



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE UNIVERSITÉ
AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA
TERRE DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

Réf :...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2018

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
MASTER

Domaine: SNV **Filière :** Sciences agronomiques

Spécialité : Technologie agroalimentaire et contrôle de qualité

Présenté par :

Ghali Asma & *Boulouza Rania*

Thème

***Zizyphus lotus* : Propriétés bioactives et utilisations**

Soutenu le : 20/09/2020

Devant les jurys composés

Nom et Prénom

Grade

Mme. GUELLAL. D

MCB Univ. de Bouira

Présidente

Mme HADIDI. L

MCB Univ. de Bouira

Examinatrice

Mme MOUDACHE. M

MCB Univ. de Bouira

Promotrice

Année Universitaire : 2019/2020

Remerciements

Avant tout propos, nous remercions ALLAH le tout-puissant de nous avoir donnée la capacité et la volonté jusqu'au bout pour réaliser ce travail.

*Nous tenons à remercier notre encadreur **Mme MOUDACHE. Messaad** pour avoir encadré et dirigé ce travail avec une grande rigoureuse scientifique, sa disponibilité, ses précieux conseils, la confiance qu'elle nous a accordé et pour son suivi régulier à l'élaboration de ce travail ; sans oublier l'ensemble de nos professeurs qui nous ont accompagnés tout au long de notre cursus universitaire.*

*Nous avons remercié également les membres de jury **Mme. GUELLAL. D et***

***Mme HADIDI. L** pour leur temps consacré durant la lecture et l'évaluation de ce travail. Merci à tous les membres de département d'Agronomie.*

Enfin, pour leur soutien sans faille et permanent, je tiens à remercier de tout cœur mes parents, mes frères et mes amies.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

*A ma famille spécialement aux personnes les plus chères au monde mon père **Omar** et ma mère **Nouara** qui sont la lumière de mes yeux, ombre de mes pas et le bonheur de ma vie. Qui m'ont apportés son appui durant tous mes années d'études, pour ces sacrifices et soutient et qui mon donner la tendresse, la confiance, le courage et la sécurité.*

*A mes cher frères : Mohamed, Neeser Eddine et Ahmed A mes belles-sœurs :
Khadidja et Ghalia.*

Et les petits Mohamed Idris et Tasnim. A toute ma famille.

A mon binôme : Rania et sa famille.

*A mes amies de la promotion de master TAACQ. A mes amies les plus proches
sans exception*

Asma

Dédicace

Il y a certaines satisfactions que les mots et les phrases parviennent difficilement à exprimer. Cela nous arrive lorsqu'il faut visualiser une émotion profonde afin d'être à la délicatesse des êtres qui nous sont très chers. De ce fait :

-À la femme qui m'a porté toute ma vie et qui m'a enveloppée de gentillesse. À la femme la plus extraordinaire et la plus douce du monde :Ma mère Lila, j'exprime mon profond amour.

À celui qui a été et qui est toujours pour moi le modèle, la référence : mon père Omar ; je lui exprime mon profond respect et j'espère que j'ai été à la hauteur. Ma joie est que tu sois fier de moi.

À la mémoire de :Magrand-mère Fatiha,Lwisa

Mon grand-père Saïd(alah yarhmo) ,Mohamed.

-À mes frères :Amin-Oussama-Ishak.

-À mes sœurs :Amel-Roumaïssa.

-À mes oncles :Farouk-Ibrahim-Khaled –Mohamed-Islem Rabah-Ahmed- Saïd –Masoud.

-À mes tantes :Nadjia-Safia-Karima-Fadila-Zahia-Fatima-Fatiha-Yamina.

-À mes cousines :Soumia-Mouna-Wafae-Imen-Amana-Mariem-Shafaea-Shifa-Serin.

-À mes cousins :Adam-Mouad-Amine- Saïd –Abd Al MouïzYoussef-Ibrahim-Lokman-Nouh-Abdallah-Wael-AbdAlqahhar-Souhaib-Khalil-Emad-Anas- Ayman-Idris .

-À ma nièce :Raoaa.

-À mon neveu :Louay.

-À mon mari .

-À toute la famille boulouza et boudour.

-À toutes mes amies.

RANO

Table de matière

Table de matière

List des abréviations

Liste des tableaux

Listes des figures

Introduction 01

Chapitre I-Généralités sur le zizyphus lotus

I-1-Historique et origine..... 03

I-2-Description botanique 03

I-3-Nom vernaculaires..... 03

I-4. Classification 04

I-5-Répartition géographique 05

I-6-Composition biochimique 06

I-5-1-Métabolites primaires 07

I-5-2-Métabolites secondaire..... 07

Chapitre II : Utilisations médicinales et Utilisations alimentaires de zizyphus lotus

II-1-Utilisations médicinales de zizyphus lotus..... 10

II-2-propriétés médicinales 10

II-2-1-Antioxydant et anti-inflammatoire..... 10

II-2-2-Antimicrobien et antifongique..... 11

II-2-3-Antidiabétique et hypoglycémique 11

II-2-4- Antiulcérogène et gastroprotecteur 11

II-2-5-Analgésique et antispasmodique..... 12

Table de matière

II-2-Mécanisme d'action des Composés phénoliques de zizyphus lotus sur système immunitaire.....	12
II-3-utilisations alimentaires.....	13
II-3-1- Miel de zizyphus lotus.....	14
II-3-1-1-Propriétés physicochimique de miel.....	14
II-3-1-1-a-Humidité.....	14
II-3-1-1-b-Conductivité électrique.....	14
II-3-1-1-c-Hydroxymethylfurfural.....	14
II-3-1-1-d-Teneur en protéines.....	14
II-3-1-1-e-Couleur.....	14
II-3-1-1-f- Teneur en minéraux.....	14
II-3-1-2-Composition biochimique.....	15
II-3-1-2-a-Teneur en polyphénols.....	15
II-3-1-2-b-Activité de récupération radicale	15
II-3-2-2-Produits alimentaires enrichit avec zizyphus lotus	15
II-3-2-2-a-Jus.....	15
II-3-2-2-b-Biscuits.....	16
Conclusion.....	18
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

Liste des abréviations

ATP: Adenosine triphosphate

DPPH : (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle)

EC: Conductivité électrique

ERL1: Kinase 1 régulée par le signal extracellulaire

ERK2: Kinase 2 régulée par le signal extracellulaire

PZL: Z. Lotus polyphénols

HMF : Hydroxymethylfurfural

RSA : Activité de récupération des radicaux

TG: Thapsigargin

ZL : *Zizyphus lotus*

μS /cm : Micro siemens /centimètre

Liste des figures

Figure 01 : Plante de zizyphus lotus.....	04
Figure 02 :Fleurs de zizyphus lotus	04
Figure 03 : Feuilles de zizyphus lotus.....	04
Figure 04 : Fruits de zizyphus lotus.....	04
Figure 05 : Aire de répartition de la famille des rhamnacées dans le monde.....	05
Figure 06 : Aire de répartition de zizyphus lotus en Algérie06.....	06
Figure 07 : Représentation schématique de Signalisation des cellules immunitaires induite par les composés phénoliques de Z. lotus.....	13

Liste des tableaux

Tableau 01 : Pourcentage des différents métabolites primaires dans le Zizyphus lotus	07
Tableau 02: Distribution et contenu des principaux composés bioactifs dans les différentes parties de Z. lotus.....	09

Introduction

Introduction

Zizyphus Lotus (*Z. Lotus*), également connu sous le nom de jujube, appartient à la famille des angiospermes Rhamnaceae. Cette famille comprend environ 135-170 espèces de *Zizyphus* (Maraghni et al., 2010). En tant que tropical et plante subtropicale, *Z. Lotus* pousse généralement dans les zones arides et pays semi-arides et est largement distribué en Chine, en Iran, L'Afrique, la Corée du Sud et l'Europe comme Chypre, l'Espagne, la Grèce, et Sicile (Richardson et al., 2014 ; Adeli et Samavati., 2015) . En Afrique, *Z. Lotus* est largement distribué dans Région méditerranéenne, comme l'Algérie, le Maroc, la Tunisie et Libye (Pottier., 1981) .

Ces dernières années, plusieurs rapports scientifiques ont été réalisés à propos de la présence de nombreuses molécules biologiquement actives de *Z. lotus*, qui peut avoir un bénéfice potentiel élevé pour la nutrition et la santé humaine. (Chouaibi et al ., 2012 ; Renault et al ., 1997). elle est employée sous plusieurs formes, par exemple, miel, thé, confiture, jus, huile, pain et gâteau.

De plus, en médecine traditionnelle, plusieurs parties de *Z. lotus* sont administrés comme agents anti-urinaires, antidiabétiques, infections, anti-diarrhée, agents d'insomnie, sédatifs, bronchite et activités hypoglycémiques (Adzu et al., 2003 ; Lahlou et al., 2002 ; Anand et al ., 1989).

Les propriétés des composés bioactifs des plantes dépendent de la partie de la plante concernée (racine, tige foliaire, pulpe, ou fruit) et le type d'extrait utilisé, pour sa haute teneur en polyphénols présentant des propriétés antioxydantes, antimicrobiennes et immunomodulat (Ghazghazi et al ., 2014 ; Abdoul-Aziz et al ., 2013). Et d'autres molécules biologiquement actives, en particulier les alcaloïdes cyclopeptidiques, appelés lotusines (Ghedira et al ., 1993 ; Le Crouéour et al ., 2002) , des saponines (Renault et al ., 1997) et divers flavonoïdes ont été isolés de cet arbuste, ainsi que des acides gras polyinsaturés (acide oléique et acide linoléique), riche en glucides et fibres qui sont abondants en extraits de graines et dotés de effets antiulcérogènes et antioxydants (Chouaibi et al ., 2012 ; Abdeddaim et al., 2014) . Aussi, cette plante offre un délicieux fruit (jujube) qui se consomme frais, séché et transformé comme aliment par les populations (Elaloui et al ., 2014). parmi ces aliments on trouve le miel de zizyphus lotus qui a des propriétés physico chimiques très spécifiques (Latifa et al., 2013), la formule des jus riche en composés phénoliques et ayant une plus grande activité antioxydante. et les gâteaux enrichis comprenant une quantité importante de farine de jujube. (Najjaa et al .,

2020) .

Ce travail est une recherche bibliographique consacrée aux découvertes les plus récentes sur les effets biologiques des principaux composés isolés de différentes parties de *Z. lotus* ainsi qu'aux différents usages de cette plante en alimentation humaine, et en santé.

Chapitre I :
Généralités sur le *zizyphus lotus*

I-Généralités

I-1-Historique et origine

Découvert en 1767, le nom de *Ziziphus* dérive de l'appellation Berbère «Zizoufou, Zuzaifo». Cette appellation est reliée à l'ancien nom Persique « Zizfum ou Zizafun», alors que les grecs utilisent le mot «Ziziphon». La classification des espèces est basée principalement sur des caractéristiques morphologiques et leur mode d'utilisation. Ce genre regroupe plusieurs espèces environ 170, telles que *Z. spina-christ* (L.), *Z. vulgaris*(Mill.), *Z. lotus* (L.),*Z. mauritiana*(Lam.). Les deux espèces qui produisent des fruits comestibles sont *ziziphusmauritiana* et *ziziphusjujuba* et ce dernier est l'espèce la plus populaire. L'arbre de jujube est appelé dans les pays arabes : Sidr ,Nabk ,Anneb ,jujube, et en chine datte chinoise(**Tamaguelt et Amzal ., 2016**). Les espèces fruitières de *Ziziphus*,se trouvent dans plus de 30 pays, dans les zones arides et semi-arides voire même désertiques de presque tous les continents grâce à leurs capacités de résistance à la sécheresse et à leurs mécanismes physiologiques et morphologiques d'adaptation. (**Laamouri et al .,2008**).

I-2-Description botanique

Le *Zizyphus lotus* (jujubier) est un arbuste fruitier, épineux (**Rsaissi et Bouchache., 2002**). Il forme des touffes de quelques mètres de diamètres pouvant atteindre 2m de haut. Ses feuilles sont courtement pétiolées, caduques alternées et ovales à marges entières. Les fleurs sont très visibles de couleurs jaunes avec des sépales ouvertes en étoiles, des petits pétales et un ovaire supère bisexuel et fleurissent en juin (**Baba Aissa., 1999 ;Nour et Dilmi., 2017**). Les fruits sont des drupes à noyaux soudés, (**Rsaissi et Bouchache., 2002**)

I-3-Nom vernaculaires

Nom scientifique : *Zizyphus lotus* (L.) Nom vernaculaire : Sedra

Nom Français : Jujubier sauvage ou jujubier des lotophages, jujubier, dindonnier.(**Baba Aissa., 1999**)



Figure 01 : Plante de zizyphus lotus
(Benammar, 2011)

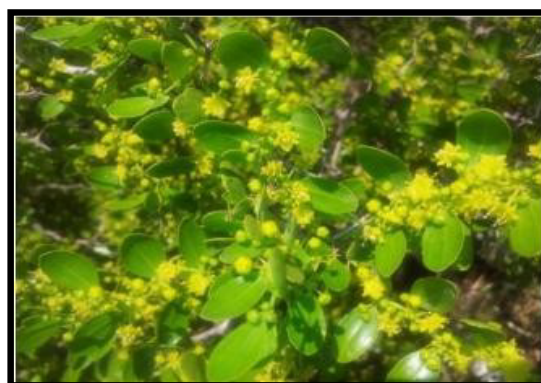


Figure02 :Fleurs de zizyphus lotus
(Mila .Grarem, 2015)



Figure 03 : Feuilles de zizyphus lotus
(Millazghaya , 2015)



Figure 04 : Fruits de zizyphus lotus
(Mila .Grarem, 2015)

I-4-Classification

Règne : Végétal.

Embranchement : Spermatophytes.

Sous embranchement : Angiospermes.

Sous classe: Dicotylédone.

Ordre : Celastrales.

Famille : *Rhamnaceae*.

Genre : *Zizyphus*.

Espèce : *Zizyphus lotus* L. (Quezel et Santa., 1962).

I-5-Répartition géographique

Le genre *Zizyphus* renferme environ 100 espèces dans le monde, Selon **Baba Aissa, (1999)**, le "*Zizyphus lotus* L"est une espèce méditerranéenne et subtropicale. Cette espèce est spontanée dans le Sud de L'Espagne et du Portugal, en Sicile, en Grèce et surtout en Afrique du Nord (**Catoire et al ., 1999 ; Brosse, 2000**). Il se rencontre dans les régionssemi-désertiques d'Afrique du Nord : Il s'étale sur tout le nord du Maghreb Arabe (**Dillemann et Paris ., 1960**).

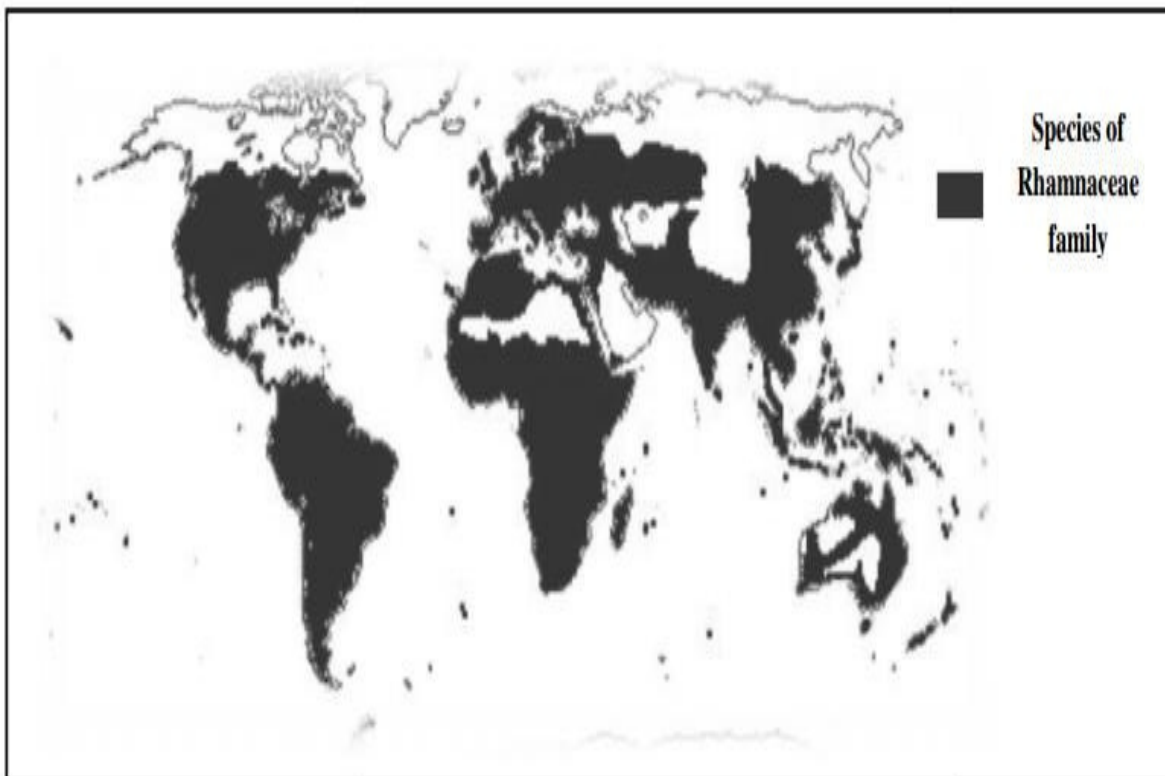


Figure 05 : Aire de répartition de la famille des rhamnacées dans le monde (**Dupont et Guignard., 2015**)

En Algérie

Zizyphus lotus L. est très répandue dans les régions arides d'Algérie du Sud, Ain Ouessara et Maessad (willaya de Djelfa) à climat aride et Taghit wilaya de Bechar au climat Saharien (**Mounni., 2008**).

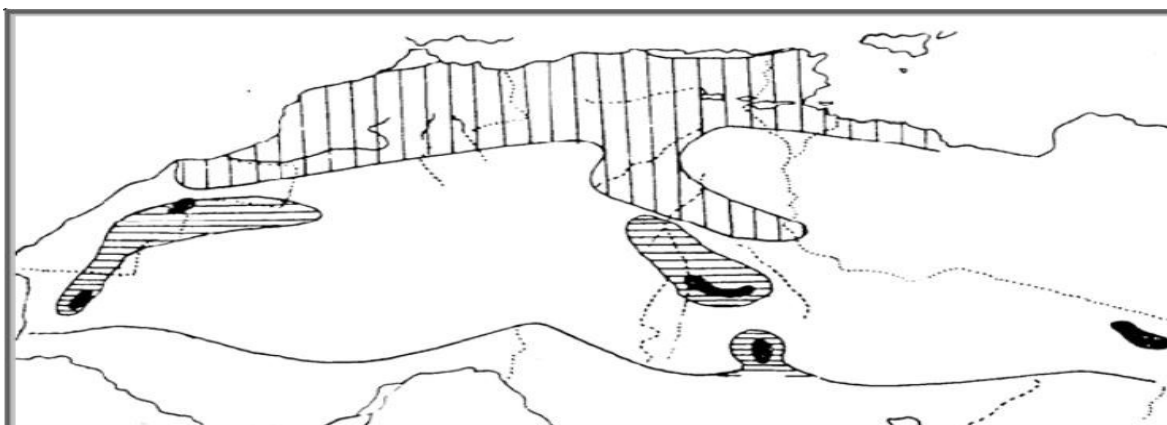


Figure 06 : Aire de répartition de zizyphus lotus en Algérie(Quezel et Santa., 1962).

I-6-Composition biochimique :

Les études phytochimiques menés sur le *Zizyphus lotus* montrent la présence des métabolites primaires et secondaires (Catoir et al., 1999).

La pulpe de *Zizyphus lotus* L. est très riche en substances nutritives, composée de 12,8 à 13,6% de carbohydrates dont : 5,6% de saccharose, 1,5% de glucose, 2,1% de fructose et 1% d'amidon (Jawanda et al., 1981). La pectine extraite de la pulpe contient du D-Galactose, 2,3, 6 Tri-o-acétyl, Ce qui lui confère des propriétés anti-diarrhéiques et permet d'abaisser le taux de cholestérol dans le plasma (Tomoda et al., 1985). On retrouve dans la pulpe les acides aminés suivants : Asparagine, arginine, acide glutamique, acide aspartique, glycine, sérine et thréonine. Elle constitue une source importante de vitamine C et de vitamine A. Les fruits secs contiennent plusieurs substances volatiles responsables de la saveur spécifique du fruit : soixante dix-huit composés sont identifiés, parmi eux l'acide caprique (19,98%), l'acide succinique et l'acide malique (15,64%) (Nikhatet al., 2009). Les fruits contiennent également des polyphénols (Kriventsov et Karakhanova., 1970). Le péricarpe et les graines sont caractérisés par la présence des phospholipides, et une prédominance de l'acide palmitoléique dans l'huile extraite (Goncharova et al., 1990). Les amandes du "*Zizyphus lotus* L." sont très riches en protéines soufrées (Nour et al., 1987). Elles contiennent également des saponines qui ont des valeurs médicinales, et des alcaloïdes cyclopéptidiques qui sont utilisés en médecine chinoise en tant que substances sédatives (Ghedira et al., 1995).

I-6-1-Métabolites primaires

Tableaux 01 : Composition chimique de *Zizyphus lotus* (Chouaibi., 2011)

Le tableau ci-dessous indique le pourcentage des différents métabolites primaires dans le *zizyphus lotus*.

Composition biochimique	Rendement
Protéine	19.11%
Carbohydrate	40.87%
Lipides	32.92%

I-5-2-Métabolites secondaire:

Le *Zizyphus lotus* est connu par son contenu en molécules biologiquement actives tels que les polyphénols (flavonoïdes, tanins), les triterpènes, les anthraquinones, les alcaloïdes (cyclopeptides et isoquinolides), et les saponosides (**Borgi et Chouchane ., 2006 ; Catoire et al .,1994**).

Les polyphénols d'origine végétale sont une famille de molécules organiques. Au cours des dernières décennies, il y a eu un intérêt croissant pour le rôle des polyphénols, dans plusieurs pathologies humaines. Ils ont été démontré posséder des caractéristiques cardioprotecteur(**Benkhalti et al.,2002**), anticancéreux, antiviral, propriétés anti allergéniques et antispasmodiques (**Tapiero et al.,2002 ;Borji et Chouchane.,2009**). Donnés leur structure chimique caractérisée par la présence de nombreux groupes phénoliques, les polyphénols sont également capables de capterles espèces radicalaires réactives et prévenir les réactions peroxydantes(**Sutherland et al .,2006**). De nombreuses études ont montré leur capacité à prévenir les oxydation des lipides, protéines et desacides nucléiques par l'oxygène réactif et les espèces azotées(**Leenen et al.,2000 ;Martenez et Moreno.,2000 ;Bajerska et al.,2011**) .Toutes les parties du Z lotus sont riches en polyphénols tels que les flavonoïdes, les acides phénoliques et d'autres composés naturels (**tableau 01**). Dans le fruit, les phénols totaux sont les principaux composé (de 297 à 4078,2 mg / 100 g de poudre sèche) ; en outre, les flavonoïdes et les tanins sont présents en quantités modérées, 122 et 33 mg / 100 g, respectivement (**Ghazghazi et al.,2014 ;Hammi et al.,2015**). Et dans la feuille, la teneur totale en phénol est de 664 mg / 100 g(**Ghazghazi et al.,2014**), celle des flavonoïdes allant de

130 à 199 mg / 100 g (Ghazghazi et al.,2014 ;Borgi et al.,2008), la teneur en saponines est de (340 mg / 100 g) (Borgi et al.,2008), et celle des polyphénols est de (14,68 mg / 100 g) (Chouaibi et al.,2012). Dans l'écorce de racine de *Z. lotus*, la teneur en polyphénols est de 2009 mg / 100 g (Ghalem et al.,2014), celle des saponines est de 219 mg / 100 g, les flavonoïdes et les proanthocyanidines se trouvent en quantités élevées (120 mg / 100 g et 156 mg / 100 g) respectivement ((Borgi et al ., 2008,Ghalem et al.,2014), par rapport à d'autres molécules telles que alcaloïdes cyclopeptidiques qui sont présent avec des teneurs faibles 1,4 à 23,95 mg/ 100 g (Ghedira et al .,1993 ;Ghedira et al.,1995 ;Le crouéoun et al.,2002) (tableau 02). La pulpe de *Z. lotus* contient des quantités élevées en tanins (922 mg / 100g) et modérées en polyphénols totaux (325 mg / 100 g) (Rsaissi et al.,2013).

En résumé, les parties aériennes (feuilles et fruits) de *Z. lotus* sont la source la plus importante de polyphénols et de flavonoïdes (3630–8144 mg / 100 g) (Boulanouar et al.,2013), tandis que les graines sont riches en graisses (Abdeddaim et al.,2014) . Ces variations dans le contenu des biomolécules de *Z. lotus* pourraient être dues à l'environnement, au type de sol, au climat ou à l'âge de la plante. Il convient de noter que les activités biologiques de *Z. lotus* sont réparties entre les différentes classes des composés actifs tels que les flavonoïdes, les saponines et les alcaloïdes (tableau 3). Il a été rapporté que les alcaloïdes de *Z. lotus* exercent d'importantes propriétés antifongiques et antibactériennes (Renault et al.,1997 ;Le couéour et al.,2002). Les saponines de *Z. lotus* présentent aussi des effets anti-diabétique (Renault et al.,1997).

Actuellement, sept alcaloïdes (appelés lotusines, A à G) et neuf saponines (sept jujubogénines et deux lotogénines) ont été isolés de cette plante.

Tableau 02: Distribution et contenu des principaux composés bioactifs dans les différentes parties de *Z. lotus*

Parties de <i>Z. lotus</i>	Composants majeur	Contenu mg /100g	Références
Fruit	Acides phénoliques	297–4078.2	(Ghazghazi <i>et al.</i> ,2014 ;Hammi <i>et al.</i> ,2015)
	Flavonoïdes	122	
	Tannins	33	
Feuilles	Phénols totaux	664	(Ghazghazi <i>et al.</i> ,2014 ;Borgi <i>et al.</i> ,2008 ;Macuek <i>et al.</i> ,2004)
	Flavonoïdes	130-199	
	Tannins	39	
	Saponines	340	
	JujubosideB	3	
	Monosaccharides	8720	
Graine	Polyphénols	14,68	(Chouaibi <i>et al.</i> ,2012 ;Abdeddaim <i>et al.</i> ,2014)
	Carbohydate	4087	
	Pectines	1350	
	Fibres totaux	16570	
Pulpe	Phénols totaux	325	(Abdeddaim <i>et al.</i> ,2014 ;Rsaissi <i>et al.</i> ,2013)
	Flavonoïdes	173	
	Tannins	922	
	Fibres totaux	4840	
	Matière minérale	3200	

Chapitre II :

Utilisations médicinales et alimentaires de zizyphus lotus

Chapitre II

II .1.Utilisations médicinales de zizyphus lotus

Plusieurs parties de *Z. Lotus* ont été utilisés en médecine traditionnelle pour le traitement des bronchites, diarrhée et abcès (**Bellakhder.,1997**). De plus, la poudre de feuilles et de fruits secs mélangés à de l'eau ou du lait est utilisée pour le traitement des furoncles (**Borgi et al.,2007**), et l'écorce de racine est utilisée pour le traitement du diabète (**Ghedira et al.,1993**). Le jus des racines de *Z. Lotus* est efficace dans le traitement des leucomes oculaires (**Boukef et al .,1986**). Les fruits et les feuilles sont utilisés comme émollient (**Bellakhder.,1997**) et dans le traitement de la diarrhée et des maladies intestinales (**Boukef et al .,1986**) .

Les utilisations traditionnelles de *Z. lotus* ont signalées plusieurs avantages de cette plante et de ses composés bioactifs. Cette plante est riche en polyphénols, flavonoïdes, tanins, alcaloïdes, et les saponines qui ont plusieurs propriétés, comme les actions antidiabétiques, hypoglycémiques et gastroprotectrices (**Bakhtaoui et al.,2014 ;Benammer et al.,2014**).Lalotusine B, la lotusine C, le jujuboside A et le jujuboside C sont les principaux constituants actifs d'écorce de racine de *Z. lotus* (**tableau 2**) et pourrait exercer une antibactérienne et antifongique (**Van Beek et al.,1984 ;Pendy et Devi.,1990**) .

II 2-Propriétés médicinales

II-2-1-Antioxydantes et anti-inflammatoire

Plusieurs études rapportent que les extraits de *Z. Lotus* ont des propriétés anti-inflammatoires et des propriétés antioxydants. Comme le montre le tableau 03, *Z. lotus* II est riche en nombreux composés antioxydants tels que les acides phénoliques, flavonoïdes, alcaloïdes et saponines. Ces composants ont été montrés pour prévenir le stress oxydatif et l'inflammation par réduction des espèces réactives de l'oxygène (**Mothana, 2011**). De façon intéressante, de nombreuses études in vitro ont démontré la capacité des différentes parties de *Z. lotus* pour éliminer les radicaux libres, par exemple, dans la peroxydation lipidique, entraînant la prévention des dommages cellulaires (**Adeli et samavati.,2015 ;Ghazghazi et al.,2014 ;Bakhtaoui et al.,2014;Hammi et al.,2015 ;Ghalem et al.,2014 ;Boulanouar et al.,2013**). De plus, chez les rats diabétiques, l'extrait aqueux des racines de *Z. lotus* laisse fortement augmenter le taux d'hémolyse et de glutathion réductase et diminue l'activité de la catalase, la glutathion peroxydase, le statut d'antioxydant, suggérant que cette plante a corrigé le statut antioxydant induit par le diabète (**Benammer et al.,2014**). Pour cette raison, l'extrait

Utilisations médicinales et alimentaires de *Zizyphus lotus*

de *Z. lotus* pourrait avoir un potentiel bénéfique pour la protection pilulaire.

In *vitro*, les données sur les cellules T humaines suggèrent que les fruits de *Z. lotus* ont des activités anti oxydantes plus élevées par rapport aux autres parties de cette plante, suivies des feuilles, racine et tige (**Benammar et al.,2010**) . De plus, les métabolites secondaires de *Z. lotus* administrés par voie orale chez le rat présentait des effets anti-inflammatoires de manière dose-dépendante (Borgi et al.,2007) en inhibant l'œdème de la patte et la production de nitrite sans cytotoxicité(Borgi et al.,2008) . Ces études montrent que les biomolécules de *Z. lotus* pourraient avoir des effets bénéfiques sur la santé humaine,

II-2-2- Antimicrobienne et antifongique

Dans les études microbiologique, les effets des extraits de *Z. lotus* ont été évalués sur la croissance de plusieurs bactéries et champignons. Ils ont démontré que les extraits des fruits de *Z. lotus* représente des effets bactéricides (**Ghazghazi et al.,2014 ;Rsaissiet al.,2013**) .

Ces activités antimicrobiennes des fruits de *Z. lotus* semblent être induites par des composés phénoliques contenu en partie de *Z. lotus*, ces résultatsmontrent que *Z. Lotus* pourrait être considéré comme une source de biomolécules naturelles pour la production de bactéricides synthétiques et fongicides (**Aziz et al.,1998**).

II-2-3- Antidiabétique et hypoglycémique

Des études récentes menées sur des rats hyperglycémiques induite par la streptozotocine montrent que les extraits de racines et des feuilles de *Z. lotus* présentaientune activité hypoglycémique très efficaces (**Benammer et al.,2014**).

II-2-4- Antiulcérogène et gastroprotecteur

Dans de nombreuses études in vivo, l'effet protecteur des extraits aqueux de *Z. lotus* (écorce de racine, des feuilles et des fruits) administrés par voie orale contre les lésions ulcérogène sont été observés chez le rat Wistar (**Bakhtaoui et al.,2014;Wahida et al.,2007**) .Ces rapports suggèrent que les extraits de cette plante agissent comme agent antiulcéreux en réduisant l'acidité gastrique.

Utilisations médicinales et alimentaires de *Zizyphus lotus*

Helicobacter pylori est la bactérie la plus commune qui peut survivre dans l'environnement très acide de l'estomac humain impliquant différentes maladies digestives comme ulcère gastro-duodéal, dyspepsie (brûlures d'estomac, indigestion acide et nausées) (Shadman et al.,2015 ;Costa et al.,2016) , le cancer de l'estomac (adénocarcinome) (Zhang et al.,2015 ;Fassan et al.,2016) , et le lymphome MALT (Yuge et al.,2016). L'effet d'extrait de méthanol de *Z. le lotus* (fruits) a été étudié in vitro sur 22 souches cliniques d'*Helicobacter pylori*, les résultats ont montrés que cette plante a des effets bactéricides sur ces souches cliniques (Bakhtaoui et al.,2014) .

II-2-5-Analgésique et antispasmodique

Chez la souris, les effets analgésiques des extraits aqueux des écorces de racines et des feuilles de *Z. lotus* ont été observées de manière dose-dépendante (Borgi et al.,2007) des activités analgésiques ont également été signalées par des flavonoïdes et de saponine isolés des extraits de feuilles et écorces de racines de *Z. lotus* (Borgi et al.,2007

II-1-2-Mécanisme d'action des composés phénoliques sur le système immunitaire

L'effet bénéfique des polyphénols de *Z. lotus* sur la santé pourraient être générés par leurs propriétés antioxydantes et anti-radicalaires. Des études antérieures ont démontré que les polyphénols de *Z. lotus* modulent également la signalisation des cellules immunitaires humaines et exercent des effets immunosuppresseurs (Abdoul-Azize et al.,2013) .

Comme représenté sur la Figure 7, dans les cellules T humaines, les polyphénols de *Z. lotus* (ZLP) régulent positivement la thapsigargin- (TG-, inhibiteur de Ca^{2+} -ATPase) médiation de la signalisation du calcium au niveau du réticulum endoplasmique, moduler la membrane plasmique, bloquer l'entrée des ions, diminuer l'activation de ERK1 et ERK2, diminuer la prolifération cellulaire et l'expression d'IL-2 en arrêtant le cycle des cellules S et augmenter acidification intracellulaire de manière dose-dépendante (Abdoul-Azize et al.,2013) . Le ZLP seul n'induit pas une élévation de la concentration du calcium intracellulaire, $[Ca^{2+}]_i$, dans ces cellules. En accord avec cela, *Z. lotus* pourrait avoir un avantage potentiel en maladies auto-immun humain.

Utilisations médicales et alimentaires de zizyphus lotus

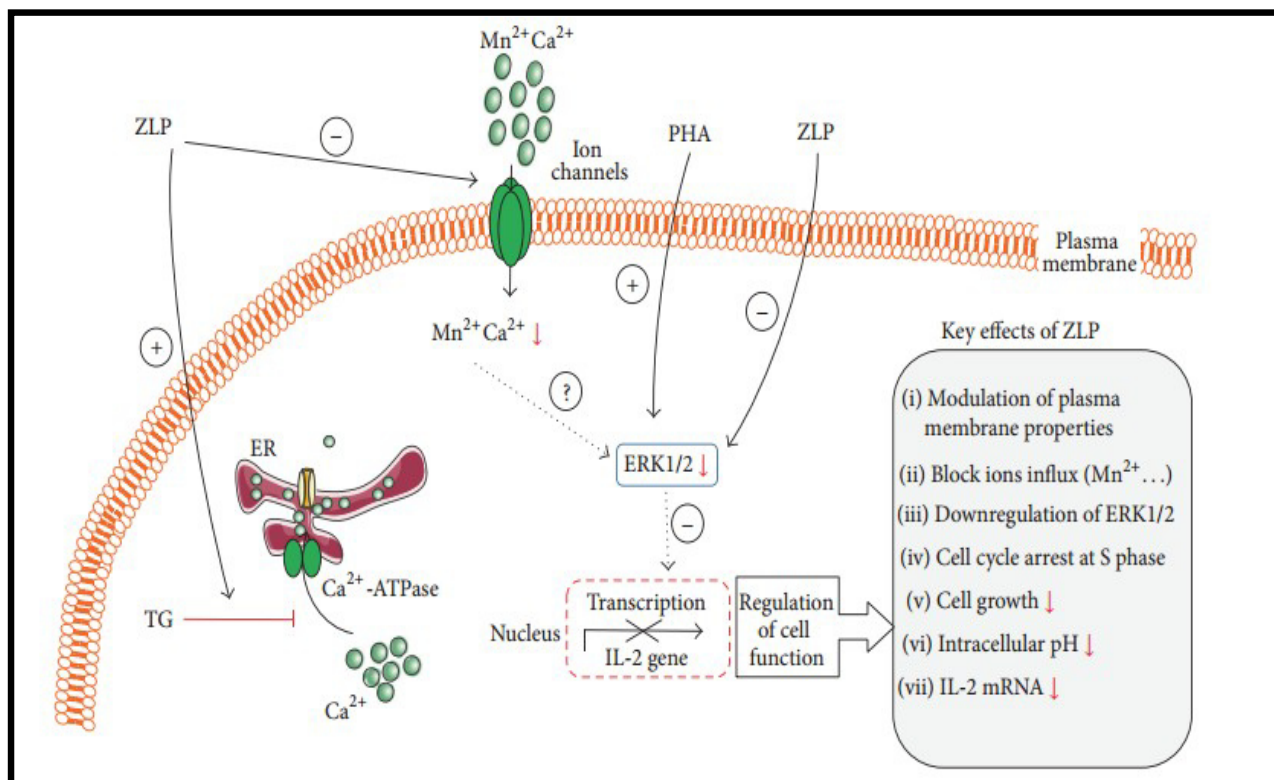


Figure 07 : Représentation schématique de Signalisation des cellules immunitaires induite parles composés phénoliques de *Z. lotus*

ZLP: Z.Lotuspolyphénols;
TG:Thapsigargin;
PHA: Phytohémagglutinine

II-3-Utilisations alimentaire

Le vertu nutritionnel de *Z. lotus* est principalement basé sur sa composition riche en vitamine E, vitamine C, fibres, acides gras, acides aminés, calcium, magnésium et des quantités considérables de sucres(Ghedira.,2013).

Les huiles végétales sont largement consommées dans notre alimentation, elles contribuent à la saveur, au goût et à la texture des aliments. Conformément à cela, il a été signalé que l'huile de *Z. Lotus* est de haute qualité, grâce à sa teneur en acides gras insaturés et autres bioactifs composés (Chouaibi et al.,2012).

II-3-1- Miel de zizyphus lotus

II-3-1-1-Propriétés physicochimique de miel

II-3-1-1-a-Humidité

La valeur moyenne de la teneur en humidité est de 15,1%. Certains facteurs comme le degré de maturité atteint dans la ruche et le moment de l'extraction, les facteurs climatiques et les conditions environnementales dans lesquelles ils sont produits affectent la teneur en eau.

Ainsi, dans les régions plus chaudes et plus sèches, l'humidité du miel est généralement plus faible (**Rodríguez-Flores et al., 2014**). Également l'utilisation actuelle des ruches modernes par les apiculteurs contribue à la bonne teneur en humidité (**Terrab, Diez et Heredia, 2003**).

II-3-1-1-b-Conductivité électrique

Concernant la conductivité électrique (EC), a une valeur de (673) (Chakir ., et al (2016) Cependant, Haderbache et al. (2013) ont signalé une conductivité électrique plus faible (478 et 474 $\mu\text{S} / \text{cm}$) pour les miels de jujube Algériens et Chinois, respectivement. (Zhou et al.,2013) .

II-2-1-1-c-Hydroxymethylfurfural

La teneur en HMF rapportée pour le miel obtenue en Algérie a une valeur moyenne de 1,1mg /kg, inférieure que ceux signalés pour les miels des régions voisines telles que la Libye(5,5 mg / kg)(**Ahmida .et al, 2013**) et le Maroc(17,8 mg / kg) (**Chakir et al., 2016**)

II-2-1-1-d-Teneur en protéines

La teneur en protéines des miels de différents floraux sources, est entre 500 et 734,5 $\mu\text{g} / \text{g}$ (**Azeredo et al., 2003**).

II-2-1-1-e-Couleur

La couleur du miel est un paramètre de qualité caractéristique, étroitement lié à la source de nectar et a une grande influence sur les préférences des clients (**Kus' et al., 2014**).Plusieurs facteurs peuvent le modifier. Principalement le contenu minéral, la conductivité électrique et les conditions de stockage (**Gonza'lez-Miret., et al, 2005;Naab., et al, 2008**), ou le contenu phénolique total du miel (**Bertoncelj.,et al, 2007**).

II-3-1-1-f- Teneur en minéraux

Concernant la teneur en minéraux, quantitativement le potassium est l'élément le plus important, ayant une teneur moyenne de 1569,3 mg / kg, le Calcium, phosphore et le sodium sont présent en quantités modérées avec une teneur moyenne de 136,6, 67,7 et 49,2 mg / kg, respectivement. (**Fadhl, Kassem et Abuallah, 2008**). La concentration moyenne de magnésium

Utilisations médicinales et alimentaires de *Zizyphus lotus*

et de fer dans certains miels sont respectivement de 22,1 et 6,3 mg / kg. Le zinc a une valeur moyenne faible avec 1,8 mg / kg et le cuivre a été trouvé avec des valeurs inférieures à 1 mg / kg. Les principaux éléments minéraux dérivent du sol et passent au miel à travers le nectar des plantes, mais ils peuvent aussi provenir de sources anthropiques, telles que la pollution de l'environnement (Solayman et al., 2016). En termes de composants chimiques du sol, les sols méditerranéens sont riches en potassium en raison de leur teneur élevée en illite et contiennent des niveaux élevés de calcium (Verhey & De la Rosa, 2005).

II-3-1-2-Composition biochimique

II-3-1-2-a-Teneur en polyphénols

La teneur en polyphénols de miel de jujube (moyenne de 174,9 mg / 100 g), pourrait être considérée comme élevée par rapport aux autres types de miel, (Al-Mamary, Al-Meeri et Al-Habori, 2002) ; la châtaigne (131,8 mg / 100 g), eucalyptus (78,4 mg / 100 g), mûre (92,2 mg / 100 g) ou miellat (140,6 mg / 100 g) (Escuredo et al., 2013).

II-3-1-2-b-Activité de piégeage radicalaire

La capacité antioxydante moyenne des miels, exprimée en activité de piégeage des radicaux (RSA) est de 38,4%, (Al et al., 2009). De plus, la concentration de miel nécessaire pour piéger 50% de DPPH (IC50) est de 14,9 mg / mL (Meda et al., 2005), l'origine botanique du miel est considérée comme le principal rôle dans la teneur en composés phénoliques et la capacité antioxydante de cet aliment (Al-Mamary et al., 2002).

II-3-2-2-Produits alimentaires enrichis avec *Zizyphus lotus*

II-3-2-2-a-Jus

Selon la méthode développée par (benidir et al., 2020) pour préparer la formule des jus, les fruits de jujube sont dénoyautés et mixés avec un mixeur électrique puis tamisés pour obtenir une poudre fine homogène, ou elles sont écrasées pour obtenir une pâte, puis mélangés avec de l'eau afin de développer la formule du jus selon la méthode de conception expérimentale, par décoction de 1 kg du mélange dans 4 litres d'eau distillée pendant 20 min (80 °C) et filtration. Après refroidissement des jus, huile essentielle d'anis et de cannelle en poudre ont été ajoutés aux différentes formulations.

L'analyse biochimique et physico-chimique des jus de *Zizyphus lotus L.* Permis de confirmer que les jus de *Zizyphus lotus L.* sont caractérisés par des niveaux élevés de composés phénoliques, de flavonoïdes, de tanins condensés et d'une viscosité élevée. Les fruits secs pourraient être utilisés dans l'industrie alimentaire pour développer d'autres produits

Utilisations médicinales et alimentaires de zizyphus lotus

alimentaires à haute valeur nutritionnelle.

L'évaluation de l'activité antioxydante des jus permis d'obtenir des résultats intéressants. Les jus peuvent être consommés pour lutter contre certaines maladies chroniques dues aux stress oxydant (maladies cardiovasculaires). L'analyse sensorielle de jus élaborées à partir de *Zizyphus lotus L.*, a permis d'obtenir des résultats intéressants ce qui est prometteur pour une exploitation dans l'industrie alimentaire (**Benidir et al.,2020**).

II-3-2-2-b-Biscuits

Najjaa et al., (2020) ont développés une formulation de biscuit à base du fruit de Zizyphus Lotus :Les fruits matures sont sélectionnés et rapidement transportés dans le laboratoire, puis lavés et séchés à l'air à Température (25 ° C), ensuite, les graines sont retirées et les pulpe des échantillons sont coupés en tranches, puis broyés pour obtenir une poudre uniforme stockée dans un contenant hermétique pour une utilisation ultérieure. L'idée était de développer des gâteaux en éponge (génoise) en utilisant la poudre de jujube avec des pourcentages de 3%, 5% et 10% qui peut fournir des composants plus fonctionnels et des avantages plus potentiels pour la santé des humain.

L'analyse biochimique et physicochimique du gâteau a montré que l'ajout de jujube dans ce dernier permet d'enrichir ses propriétés nutritionnelles du fait que le jujube contient une quantité importante des composés phytochimiques, notamment phénolique, inhibant l'activité antioxydant.(**Najjaa et al.,2020**).

La qualité sensorielle des gâteaux a été évaluée par le goût, la couleur et la texture, les résultats ont montrés une acceptabilité de produit. La Couleur de surface des gâteaux

est un facteur important pour déterminer leur acceptabilité, la poudre de jujube a donné une couleur brune caractéristique du produit final. Le goût des gâteaux était sucré à un taux de 5% d'enrichissement (**Najjaa et al.,2020**)

Conclusion et perspectives

Conclusion

Le présent travail porte sur des recherches bibliographiques concernant des documents qui ont été faits sur l'espèce de *Zizyphus lotus*, et essayé de trouver des perspectives pour améliorer l'utilisation de cette arbuste.

Z. lotus est une source de plusieurs composés bioactifs qui détiennent des potentialités thérapeutiques pour la nutrition humaine, la promotion de la santé et la prévention des maladies.

Des études *in vitro* et *in vivo* de *Z. lotus* ont rapporté de nombreuses propriétés biologiques des différentes parties de cette plante et de ses constituants ; effets antioxydants élevés, effet antimicrobien, et anti-inflammatoires. D'un autre côté, les extraits de *Z. lotus* ont des effets bénéfiques sur les troubles métaboliques via des actions antidiabétiques et hypoglycémiantes. Aussi une supplémentation en *Zizyphus lotus* peut être utilisée pour traiter les troubles gastro-intestinaux.

Au niveau nutritionnel, cette plante est riche en nombreux nutriments qui peut être utilisée dans divers domaines tels que l'alimentation.

Le miel de *Zizyphus lotus* est très particulier par rapport aux autres miels de fleurs, leur richesse en flavonoïdes les rend très sains.

Les jus enrichis par le *Zizyphus lotus* sont caractérisés par des niveaux élevés de composés phénoliques, de flavonoïdes, de tanins condensés et d'une viscosité élevée, ce fruit peut être utilisé dans l'industrie alimentaire pour développer d'autres produits alimentaires à haute valeur nutritionnelle et avec une qualité sensorielle très intéressante de sorte que les jus élaborés peuvent être consommés pour lutter contre certaines maladies chroniques dues aux stress oxydants.

Les analyses effectuées sur le gâteau enrichi par la farine de *Zizyphus lotus* montrent un enrichissement de ce dernier en composés bioactifs et fonctionnels ce qui est un avantage pour la santé des consommateurs. Concernant ses propriétés organoleptiques, les résultats étaient acceptables.

Perspectives

- Le miel de jujube est une ressource à protéger et à développer dans les zones arides, où les activités agricoles sont très modestes. Ils doivent être étiquetés et contrôlés pour être éventuellement exportés.
- Utilisation des composants biochimique de *Zizyphus lotus* dans le domaine médicinal.
- Enrichissement des produits alimentaires par le jujube pour développera la qualité nutritionnelle et la qualité organoleptique.



Références Bibliographiques

Référence Bibliographiques

A

Abdeddaim, M., Lombarkia, O., Bacha, A., Fahloul, D., Abdeddaim, D., Farhat, R., ... & Lekbir, A. (2014). Biochemical characterization and nutritional properties of *Zizyphus lotus* L. fruits in Aures region, northeastern of Algeria. *Food science and technology*, 15, 75-81.

Abdel-Zaher, A. O., Salim, S. Y., Assaf, M. H., & Abdel-Hady, R. H. (2005). Antidiabetic activity and toxicity of *Zizyphus spina-christi* leaves. *Journal of ethnopharmacology*, 101(1-3), 129-138.

Abdoul-Azize, S., Bendahmane, M., Hichami, A., Dramane, G., Simonin, A. M., Benammar, C., ... & Khan, N. A. (2013). Effects of *Zizyphus lotus* L.(Desf.) polyphenols on Jurkat cell signaling and proliferation. *International immunopharmacology*, 15(2), 364-371.

Adeli, M., & Samavati, V. (2015). Studies on the steady shear flow behavior and chemical properties of water-soluble polysaccharide from *Zizyphus lotus* fruit. *International journal of biological macromolecules*, 72, 580-587

Adzu, B., Amos, S., Amizan, M. B., & Gamaniel, K. (2003). Evaluation of the antidiarrhoeal effects of *Zizyphus spina-christi* stem bark in rats. *Acta tropica*, 87(2), 245-250.

Ahmad, N., Cheng, P., & Mukhtar, H. (2000). Cell cycle dysregulation by green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate. *Biochemical and biophysical research communications*, 275(2), 328-334.

Ahmida, M.H.S., Elwerfali, S., Agha, A., Elagori, M., & Ahmida, N.H.S. (2013). Physicochemical, heavy metals and phenolic compounds analysis of Libyan honey samples collected, from Benghazi during 2009–2010. *Food and Nutrition Sciences*, 04, 33–40.

Al-Mamary, M., Al-Meeri, A., & Al-Habori, M. (2002). Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. *Nutrition research*, 22(9), 1041-1047.

Al, M. L., Daniel, D., Moise, A., Bobis, O., Laslo, L., & Bogdanov, S. (2009). Physico-chemical and bioactive properties of different floral origin honeys from Romania. *Food*

Référence Bibliographiques

Chemistry, 112(4), 863-867.

Anand, K. K., Singh, B., Grand, D., Chandan, B. K., & Gupta, V. N. (1989). Effect of *Zizyphus sativa* leaves on blood glucose levels in normal and alloxan-diabetic rats.

Journal of ethnopharmacology, 27(1-2), 121-127.

Azeredo, L., Azeredo, M., de Souza, S., & Dutra, V. (2003). Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins.

Food Chemistry, 80, 249–254.

Aziz, N. H., Farag, S. E., Mousa, L. A., & Abo-Zaid, M. A. (1998). Comparative antibacterial and antifungal effects of some phenolic compounds. *Microbios*, 93(374), 43-54.

B

Baba Aissa F. (1999). Encyclopédie des plantes utilisées. Flore d'Algérie et du Maghreb – Substance végétale, Edition Librairie Moderne, Rouïba, 145p.

Baba Aissa F., 1999. Les plantes médicinales en Algérie. Bouchène et Addiwen (Ed). Alger, 181p.

Bajerska, J., Wozniwicz, M., Jeszka, J., Drzymala-Czyz, S., & Walkowiak, J. (2011). Green tea aqueous extract reduces visceral fat and decreases protein availability in rats fed with a high-fat diet. *Nutrition Research*, 31(2), 157-164.

Bakhtaoui, F. Z., Lakmichi, H., Megraud, F., Chait, A., & Gadhi, C. E. A. (2014). Gastro-protective, anti-*Helicobacter pylori* and, antioxidant properties of Moroccan *Zizyphus lotus*

L. Journal of applied pharmaceutical science, 4(10), 81-87.

Bellakhdar, J ., La Pharmacopée Marocaine Traditionnelle, Ibis Press, Paris, France, 1997

Benammar, C. E. (2011). *Effets Antioxydants Et Immunomodulateurs D'une Plantemedicinale Nord Africaine, Zizyphus Lotus L.(Sedra): Etude Des Differents Extraits* (Doctoral dissertation)

Référence Bibliographiques

- Benammar, C., Hichami, A., Yessoufou, A., Simonin, A. M., Belarbi, M., Allali, H., & Khan, N. A. (2010).** Zizyphus lotus L.(Desf.) modulates antioxidant activity and human T-cell proliferation. *BMC complementary and alternative medicine*, 10(1), 54.
- Benammar, C., Baghdad, C., Belarbi, M., Subramaniam, S., Hichami, A., & Khan, A. (2014).** Antidiabetic and antioxidant activities of Zizyphus lotus L aqueous extracts in Wistar rats. *Nutrition & Food Sciences*
- Benidir, M., El Massoudi, S., El Ghadraoui, L., Lazraq, A., Benjelloun, M., & Errachidi, F. (2020).** Study of Nutritional and Organoleptic Quality of Formulated Juices from Jujube(Zizyphus lotus L.) and Dates (Phoenix dactylifera L.) Fruits. *The Scientific World Journal*, 2020.
- Benkhalti, F., Prost, J., Paz, E., Perez-Jimenez, F., & El Boustani, E. (2002).** Effects of feeding virgin olive oil or their polyphenols on lipid of rat liver. *Nutrition research*, 22(9), 1067-1075.
- Bertoncelj, J., Doberšek, U., Jamnik, M., & Golob, T. (2007).** Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey. *Food Chemistry*, 105(2), 822- 828.
- Bertoncelj, J., Dobersek, U., Jamnik, M., & Golob, T. (2007).** Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey. *Food Chemistry*, 105, 822–828
- Borgi, W., & Chouchane, N. (2009).** Anti-spasmodic effects of Zizyphus lotus (L.) Desf. extracts on isolated rat duodenum. *Journal of Ethnopharmacology*, 126(3), 571-573.
- Borgi W et Chouchane N. (2006).** Activité anti-inflammatoire des saponosides des écorces de racines de Zizyphus lotus(L). *Revue des Région Arides* ,283-286.
- Borgi, W., Recio, M. C., Ríos, J. L., & Chouchane, N. (2008).** Anti-inflammatory and analgesic activities of flavonoid and saponin fractions from Zizyphus lotus (L.) Lam. *South African Journal of Botany*, 74(2), 320-324.
- Borgi, W., Ghedira, K., & Chouchane, N. (2007).** Antiinflammatory and analgesic activities of Zizyphus lotus root barks. *Fitoterapia*, 78(1), 16-19.
- Borgi, W., Recio, M. C., Ríos, J. L., & Chouchane, N. (2008).** Anti-inflammatory and

Référence Bibliographiques

analgesic activities of flavonoid and saponin fractions from *Zizyphus lotus* (L.) Lam. *South African Journal of Botany*, 74(2), 320-324.

Borgi, W., & Chouchane, N. (2009). Anti-spasmodic effects of *Zizyphus lotus* (L.) Desf. extracts on isolated rat duodenum. *Journal of Ethnopharmacology*, 126(3), 571-573.

Boukef, K .Les Plantes Dans la M´ edicine Traditionnelle Tunisienne: Medicine Traditionnelle et Pharmacopée, Agence de Coopération Culturelle et Technique, Paris, France, 1986.

Boulanouar, B., Abdelaziz, G., Aazza, S., Gago, C., & Miguel, M. G. (2013). Antioxidant activities of eight Algerian plant extracts and two essential oils. *Industrial Crops and Products*, 46, 85-96.

Boulanouar, B., Abdelaziz, G., Aazza, S., Gago, C., & Miguel, M. G. (2013). Antioxidant activities of eight Algerian plant extracts and two essential oils. *Industrial Crops and Products*, 46, 85-96.

Brosse J., 2000. Larousse des arbres et des arbustes. Larousse (Ed). Canada, 576p.

Brown, L. A. S., Harris, F. L., Ping, X. D., & Gauthier, T. W. (2004). Chronic ethanol ingestion and the risk of acute lung injury: a role for glutathione availability?. *Alcohol*, 33(3), 191-197

C

Catoire C., Zwang H and Bouet C. (1994). Le jujubier ou le *Zizyphus lotus*. Fruits oubliés. Article n°1.

Catoire C., Zwang H. Bouet C., 1999. Les jujubiers ou le *Zizyphus*. Fruits oubliés, article du n°1.

Chakir, A., Romane, A., Marcazzan, G. L., & Ferrazzi, P. (2016). Physicochemical properties of some honeys produced from different plants in Morocco. *Arabian Journal of Chemistry*, 9, S946-S954.

Chouaibi, M., Mahfoudhi, N., Rezig, L., Donsi, F., Ferrari, G., & Hamdi, S. (2012). Nutritional composition of *Zizyphus lotus* L. seeds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(6), 1171-1177

Référence Bibliographiques

Costa, A. M., Ferreira, R. M., Pinto-Ribeiro, I., Sougleri, I. S., Oliveira, M. J., Carreto, L., & Figueiredo, C. (2016). Helicobacter pylori activates matrix metalloproteinase 10 in gastric epithelial cells via EGFR and ERK-mediated pathways. *The Journal Of Infectious Diseases*, 213(11), 1767-1776.

D

Dupont, F., & Guignard, J. L. (2015). *Botanique: les familles de plantes*. Elsevier Masson
Dillemann G. et Paris R., 1960. Recherche sur les zones arides : les plantes médicinales des régions arides considérée surtout du point de vue pharmacologique. UNESCO (Ed). Paris, 346p.

E

Elaloui, M., Laamouri, A., Albouchi, A., Cerny, M., Mathieu, C., Vilarem, G., & Hasnaoui, B. (2014). Chemical compositions of the tunisian Ziziphus jujuba oil. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 602-608.

Escuredo, O., Míguez, M., Fernández-González, M., & Seijo, M. C. (2013). Nutritional value and antioxidant activity of honeys produced in a European Atlantic area. *Food chemistry*, 138(2-3), 851-856.

F

Fadhl, T.A., Kassem, Y.A., & Abuallah, W.M. (2008). The mineral content of some Yemeni honeys. *Gramota*, 12(19), 17-27

Fassan, M., Saraggi, D., Balsamo, L., Cascione, L., Castoro, C., Coati, I., ... & Zambon, C. F. (2016). Let-7c down-regulation in Helicobacter pylori-related gastric carcinogenesis. *Oncotarget*, 7(4), 4915.

G

Ghalem, M., Merghache, S., & Belarbi, M. (2014). Study on the antioxidant activities of root extracts of Zizyphus lotus from the western region of Algeria. *Pharmacognosy Journal*, 6(4), 32-42.

Ghalem, M., Merghache, S., & Belarbi, M. (2014). Study on the antioxidant activities of root extracts of Zizyphus lotus from the western region of Algeria. *Pharmacognosy*

Référence Bibliographiques

Journal, 6(4), 32-42.

Ghazghazi, H., Aouadhi, C., Riahi, L., Maaroufi, A., & Hasnaoui, B. (2014). Fatty acids composition of Tunisian *Zizyphus lotus* L.(Desf.) fruits and variation in biological activities between leaf and fruit extracts. *Natural product research*, 28(14), 1106-1110.

Ghedira, K., Chemli, R., Richard, B., Nuzillard, J. M., Zeches, M., & Le Men-Olivier, L. (1993). Two cyclopeptide alkaloids from *Zizyphus lotus*. *Phytochemistry*, 32(6), 1591-1594.

Ghedira, K., Chemli, R., Caron, C., Nuzillard, J. M., Zeches, M., & Le Men-Olivier, L. (1995). Four cyclopeptide alkaloids from *Zizyphus lotus*. *Phytochemistry*, 38(3), 767-772.

Ghedira, K. (2013). *Zizyphus lotus* (L.) Desf.(Rhamnaceae): jujubier sauvage. *Phytothérapie*, 11(3), 149-153.

Goncharova, N. P., Isamukhamedov, A. S., & Glushenkova, A. I. (1990). Lipids of *Zizyphus jujuba*. *Chemistry of Natural Compounds*, 26(1), 16-18.

González-Miret, M.L., Terrab, A., Hernanz, D., Fernández Recamales, M.A., &

H

Heredia, F.J. (2005). Multivariate correlation between color and mineral composition of honeys and by their botanical origin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(7), 2574–258

Haderbache, L., Bousdira, M., & Mohammedi, A. (2013). *Zizyphus lotus* and *Euphorbia bupleuroides* Algerian honeys. *World Applied Sciences Journal*, 24(11), 1536–1543

Hammi, K. M., Jdey, A., Abdelly, C., Majdoub, H., & Ksouri, R. (2015). Optimization of ultrasound-assisted extraction of antioxidant compounds from Tunisian *Zizyphus lotus* fruits using response surface methodology. *Food chemistry*, 184, 80-89.

Hammi, K. M., Jdey, A., Abdelly, C., Majdoub, H., & Ksouri, R. (2015). Optimization of ultrasound-assisted extraction of antioxidant compounds from Tunisian *Zizyphus lotus* fruits using response surface methodology. *Food chemistry*, 184, 80-89.

J

Jawanda J.S., Bal J.S., Josan J.S., Mann S.S., 1981. Ber cultivation in Punjab. *Punjab Horticultural Journal*, 21: 17-22

Jeyakumar, S. M., Vijaya Kumar, P., Giridharan, N. V., & Vajreswari, A. (2011). Vitamin A improves insulin sensitivity by increasing insulin receptor phosphorylation through protein tyrosine phosphatase 1B regulation at early age in obese rats of WNIN/Ob strain. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 13(10), 955-958.

K

Kennedy, D. O., Nishimura, S., Hasuma, T., Yano, Y., Otani, S., & Matsui-Yuasa, I. (1998). Involvement of protein tyrosine phosphorylation in the effect of green tea polyphenols on Ehrlich ascites tumor cells in vitro. *Chemico-biological interactions*, 110(3), 159-172.

Kriventsov, V. I., & Karakhanova, S. V. (1970). The rutin content of jujube fruits. *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo Botanicheskogo Sada*, (3 (14)), 57-59.

Kus', P.M., Congiu, F., Teper, D., Sroka, Z., Jerkovic', I., & Tuberoso, C.I.G. (2014). Antioxidant activity, color characteristics, total phenol content and general HPLC fingerprints of six Polish unifloral honey types. *LWT – Food Science and Technology*, 55, 124–130.

L

Laamouri A., Ammari Y., Albouchi Sghaier T., Mguis K. et Akrimi N. (2008). Comparative study of the root system growth and development of three Tunisian jujube species. *Geography Ecology Tropical*. 32: 37-46.

Lahlou, M., El Mahi, M., & Hamamouchi, J. (2002). Evaluation des activités antifongique et molluscicide de *Zizyphus lotus* (L.) Desf. du Maroc. In *Annales pharmaceutiques françaises* (Vol. 60, No. 6, pp. 410-414).

Latifa, H., Mouna, B., & Arezki, M. (2013). *Zizyphus lotus* and *Euphorbia bupleuroides* Algerian honeys. *World Appl Sci J*, 24, 1536-1543.

Référence Bibliographiques

Le Crouéour, G., Thépenier, P., Richard, B., Petermann, C., Ghédira, K., & Zèches-Hanrot, M. (2002). Lotusine G: a new cyclopeptide alkaloid from *Zizyphus lotus*. *Fitoterapia*, 73(1), 63- 68.

Leenen, R., Roodenburg, A. J. C., Tijburg, L. B. M., & Wiseman, S. A. (2000). A single dose of tea with or without milk increases plasma antioxidant activity in humans. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54(1), 87-92.

Liang, Y. C., Lin-shiau, S. Y., Chen, C. F., & Lin, J. K. (1997). Suppression of extracellular signals and cell proliferation through EGF receptor binding by (-)-epigallocatechin gallate in human A431 epidermoid carcinoma cells. *Journal of cellular biochemistry*, 67(1), 55-65.

M

Maciuk, A., Lavaud, C., Thépenier, P., Jacquier, M. J., Ghédira, K., & Zèches-Hanrot, M. (2004). Four new dammaranesaponins from *Zizyphus lotus*. *Journal of natural products*, 67(10), 1639-1643.

Maraghni, M. G. M. N. M., Gorai, M., & Neffati, M. (2010). Seed germination at different temperatures and water stress levels, and seedling emergence from different depths of *Zizyphus lotus*. *South African Journal of Botany*, 76(3), 453-459.

Martinez, J., & Moreno, J. J. (2000). Effect of resveratrol, a natural polyphenolic compound, on reactive oxygen species and prostaglandin production. *Biochemical pharmacology*, 59(7), 865-870.

Meda, A., Lamien, C. E., Romito, M., Millogo, J., & Nacoulma, O. G. (2005). Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food chemistry*, 91(3), 571-577

Mothana, R. A. (2011). Anti-inflammatory, antinociceptive and antioxidant activities of the endemic *Soqotraen Boswellia longata* Balf. f. and *Jatropha unicostata* Balf. f. in different experimental models. *Food and Chemical Toxicology*, 49(10), 2594-2599.

N

Naab, O.A., Tamame, M.A., & Caccavari, M.A. (2008). Palynological and physicochemical characteristics of three unifloral honey types from central Argentina. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6(4), 566-576

Référence Bibliographiques

Najjaa, H., Ben Arfa, A., Elfalleh, W., Zouari, N., & Neffati, M. (2020). Jujube (*Zizyphus lotus* L.): Benefits and its effects on functional and sensory properties of sponge cake. *Plos one*, 15(2), e0227996.

Nikhat, F., Satyanarayana, D., & Subhramanyam, E. V. S. (2009). Phytochemistry and Pharmacology of Indian Medicinal Plants *Zizyphus Mauritiana* Lamk. *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(1), 5-10.

Nour A.A.A.M., Ali A.O. and Ahmed A.H.R., (1987). A chemical study of *Zizyphus spina-christi* (Nabag) fruits grown in Sudan. *Tropical Science*, 27(4) : 271-273

Nour, A., & Dilmli, N. (2017). *Utilisation des résidus végétaux secs (noyaux de Rhamnus d'une zone de Hodna. M'sila. Algérie) dans le domaine préservation environnemental* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Boudiaf, M'sila).

N.Rsaissi, ELKamili, B.Bencharki, L.Hillali, and M.Bouhache, “Antimicrobial activity of fruits extracts of the wild jujube ‘*Zizyphus Lotus*(L.) Desf.’,” *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 4, pp. 1521–1528, 2013.

P

Pandey, V. B., and S. Devi, “Biologically active cyclopeptide alkaloids from Rhamnaceae plants,” *Planta Medica*, vol. 56, no. 6, pp. 649–650, 1990

Pottier, A. G. (1981). Flora of Tunisia Angiospermes-Dicotyledones, Apetales-Dialypetales. Programme Flore et Végétation Tunisiennes.

Q

Quezel P et Santa S. (1962). Nouvelle flore de l'Algérie et régions désertiques méridionales. Tome 2. Centre national de la recherche, Paris, 565p

R

Renault, J. H., Ghedira, K., Thepenier, P., Lavaud, C., Zeches-Hanrot, M., & Le Men-Olivier, L. (1997). Dammaranesaponins from *Zizyphus lotus*. *Phytochemistry*, 44(7), 1321-1327.

Référence Bibliographiques

Ren, F., Zhang, S., Mitchell, S. H., Butler, R., & Young, C. Y. (2000). Tea polyphenols down-regulate the expression of the androgen receptor in LNCaP prostate cancer cells. *Oncogene*, 19(15), 1924-1932.

Richardson, J. E., Chatrou, L. W., Mols, J. B., Erkens, R. H. J., & Pirie, M. D. (2004). Historical biogeography of two cosmopolitan families of flowering plants: Annonaceae and Rhamnaceae. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 359(1450), 1495-1508.

Rsaissi N. et Bouhache M. (2002). La lutte chimique contre le jujubier .Programme National de transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA), DERD (Ed) Rabat. (94) : 4p.

Rodríguez Flores, M. S., Escuredo Pérez, O., & Seijo Coello, M. C. (2014).

Characterization of Eucalyptus globulus honeys produced in the eurosiberian area of the Iberian Peninsula. *International Journal of Food Properties*, 17(10), 2177-2191.

Rsaissi, N., ELKamili, B., Bencharki, L., Hillali, and M. Bouhache, “Antimicrobial activity of fruits extracts of the wild jujube ‘Ziziphus Lotus(L.) Desf.’,” *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 4, pp. 1521–1528, 2013.

S

SAADOUDI, M. (2008). *Etude de la fraction glucidique des fruits de: celtis australis l., crataegus azarolus l., crataegus monogynajacq., elaeagnus angustifolia l. et zizyphus lotus l* (Doctoral dissertation, Université de Batna 1-Hadj Lakhder).

San, B., & Yildirim, A. N. (2010). Phenolic, alpha-tocopherol, beta-carotene and fatty acid composition of four promising jujube (*Ziziphus jujuba* Miller) selections. *Journal of food composition and analysis*, 23(7), 706-710.

Saxena, S., Gautam, S., & Sharma, A. (2010). Physical, biochemical and antioxidant properties of some Indian honeys. *Food chemistry*, 118(2), 391-397.

Shadman, M., Rajabian, Z., Ajami, A., Hussein-Nattaj, H., Rafiei, A., Hosseini, V., ...& **Tehrani, M. (2015).** Frequency of $\gamma\delta$ T cells and invariant natural killer T cells in *Helicobacter pylori*-infected patients with peptic ulcer and gastric cancer. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 14(5), 493-501.

Référence Bibliographiques

Solayman, M., Asiful, I.M., Paul, S., Ali, Y., Khalil, M., Alam, N., & Gan, S.H. (2016). Physicochemical properties, minerals, trace elements, and heavy metals in honey of different origins: A comprehensive review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15, 219–233

Sutherland, B. A., Rahman, R. M., & Appleton, I. (2006). Mechanisms of action of green tea catechins, with a focus on ischemia-induced neurodegeneration. *The Journal of nutritional biochemistry*, 17(5), 291-306.

Sundaram, R. K., Bhaskar, A., Vijayalingam, S., Viswanathan, M., Mohan, R., & Shanmugasundaram, K. R. (1996). Antioxidant status and lipid peroxidation in type II diabetes mellitus with and without complications. *Clinical Science*, 90(4), 255-260.

T

Tamaguelt, O., & Amzal, H. (2016). Optimisation d'extraction assistée aux ultrasons de composés phénoliques et l'activité antioxydante des différentes parties de *Zizyphus jujuba* (feuilles, pulpe et graines).

Tapiero, H., Tew, K. D., Ba, G. N., & Mathe, G. (2002). Polyphenols: do they play a role in the prevention of human pathologies?. *Biomedicine & pharmacotherapy*, 56(4), 200-207.

Terrab, A., Diez, M.J., & Heredia, F.J. (2003). Palynological, physicochemical and colour characterisation of Moroccan honeys: II. Orange (*Citrus* sp.) honey. *International Journal of Food Science & Technology*, 38, 387–394

Tomoda M., Shimuju N. and Gonda R., 1985. Pectic substances II. The location of O-acetyl groups and the Smith degradation of *Zizyphus* Pectin A. *Chemical and pharmaceutical Bulletin*, 33 (9): 4017-4020

Référence Bibliographiques

V

Van Beek, T. A., Deelder, A. M., Verpoorte, R., & Svendsen, A. B. (1984). Antimicrobial, antiamebic and antiviral screening of some *Tabernaemontana* species. *Planta medica*, *50*(02), 180-185.

Verheye, W., & De la Rosa, D. (2005, December 21). Mediterranean soils, in land use and land cover. In *Encyclopedia of life support systems*. Oxford: UNESCO, Eolss Publishers. Retrieved April 17, 2017, from <http://www.eolss.net>

Wahida, B., Abderrahman, B., & Nabil, C. (2007). Antiulcerogenic activity of *Zizyphus lotus* (L.) extracts. *Journal of Ethnopharmacology*, *112*(2), 228-231.

Y

Yuge, R., Kitadai, Y., Tanaka, S., Uraoka, N., Sentani, K., Yasui, W., & Chayama, K. (2016). Regression of cecal MALT lymphoma after antibiotic treatment in a patient with *Helicobacter pylori* infection. *Internal Medicine*, *55*(2), 135-139.

Z

Zhang, C., Yu, H., Xu, H., & Yang, L. (2015). Expression of secreted phospholipase A2- Group IIA correlates with prognosis of gastric adenocarcinoma. *Oncology Letters*, *10*(5), 3050- 3058.

Zhou, J., Suo, Z., Zhao, P., Cheng, N., Gao, H., Zhao, J., & Cao, W. (2013). Jujube honey from China: physicochemical characteristics and mineral contents. *Journal of Food science*, *78*(3), C387-C394.



Annexes

Annexe

Annexe : Aperçu des principaux effets bioactifs des préparations de *Z. Lotus*

Activités	Parties utilisés de <i>Z. lotus</i>	Modèles expérimentaux	Références
biologiques			
Antioxydants	<ul style="list-style-type: none"> -Pulpe de <i>Z. lotus</i>, graine, feuille, racine et extraits de tige -fruits et extraits de racine de <i>Z. lotus</i> -Extraits au méthanol de feuilles et de fruits de <i>Z. lotus</i> -Extraits des racines et des feuilles de <i>Z. lotus</i> - Extraits hydroalcooliques de feuilles et de fruits de <i>Z. lotus</i> -extraits méthanoïques de fruits de <i>Z. lotus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -Études in vitro sur cellules jurkat - activités de nettoyage de Radical Dpph et radical hydroxyle - essai Dpph (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle) - Études in vivo sur le pancréas de rats wistar, le foie et les érythrocytes. - Peroxydation lipidique, dpph - Test de piégeage des radicaux libres (dpph) 	<p>(Adeli et samavati.,2015 ; Ghazghazi et al.,2014 ;Bakhtoui et al.,2014 ;Benna mar et al.,2014 ;Hammi et al.,2015 ;Ghalem et al.,2014 ;Boulan ouar et al.,2013 ;Benna mar et al.,2010)</p>
Anticandidal	<ul style="list-style-type: none"> - Extraits au méthanol de feuilles et de fruits 	<ul style="list-style-type: none"> - Études in vitro: candida albicans 	<p>(Ghazghazi et al.,2014)</p>

immunosuppres seur	<p>- Polyphénols du fruit de Z. lotus</p> <p>- extraits de pulpe, de graines, de feuilles, de racines et de tiges</p>	<p>- Études in vitro: cellules T humaines</p> <p>- Études in vitro: cellules jurkat</p>	<p>(Abdou-Aziz et al.,2013 ;Benam mar et al.,2010)</p>
Antimicrobien	<p>-Extraits au méthanol de feuilles et de fruits</p> <p>- Éthérique, dichlorométhanique et extraits méthanoliques de fruits et ses composés actifs (phénols, flavonoïdes et tanins)</p>	<p>- Études in vitro sur Gram négatif bactéries: Escherichia coli atcc 8739, Salmonella typhimuriumnctc 6017, Aeromonashydrophilaei, et Pseudomonas aeruginosaatcc 27853</p> <p>Études in vitro sur des bactéries à Gram positif: Staphylococcus aureus atcc 29213, Listeria monocytogenesatcc 7644 et Bacillus cereusatcc 1247</p> <p>- Études in vitro sur des espèces bactériennes: Bacillus subtilis, Bacillus cereus, Escherichia coli, Klebsiellapneumoniae, Salmonella typhi, Staphylococcus aureus, Enterococcusfaecalis et Pseudomonas aeruginosa</p>	<p>(Ghazghazi et al.,2014 ;Rsaissi et al.,2013)</p>

Antifongique	-Extraits au méthanol de feuilles et de fruits - extraits de Éthérique, dichlorométhane, et extraits de difénoconazole de fruits.	- Études in vitro: Aspergillus flavus et Aspergillus niger - Espèces fongiques: Penicillium italicum, Fusariumculmorum, Aspergillus ochraceus et Rhizomucorsp	(Ghazghazi et al.,2014 ; Rsaissi et al.,2013)
Anti inflammatoire	- Flavonoïde et saponine de l'écorce de racine et des feuilles de Z. lotus - Extraits méthanoliques d'écorce de racine et des feuilles de Z. lotus - Extraits hydroalcooliques de feuilles et de fruits de Z. lotus .	- Études in vivo sur des rats wistar et suisses souris albinos - Études in vitro sur 264,7 macrophages bruts - Études in vivo chez la souris - Dosage de la lipoxygénase	Borgie et al.,2008 ;Boulano uar et al.,2013 ;Borgi et al.,2007)
Analgésique	-Flavonoïde et saponine de l'écorce de racine et feuilles de Z. lotus	- Études in vivo sur des rats wistar et suisses souris albinos	Borgi et al.,2008 ;Borgi et al.,2007)
Antispasmodiques	- Extraits aqueux et méthanoliques des feuilles et écorces de racines de Z. lotus	- Études ex vivo sur le duodénum isolé de rat	(Borgi et Chouchane.,2009)

Antidiabétique	- extraits aqueux de racines et de Feuilles de Z. lotus	- Études in vivo sur des rats wistar diabétiques pancréas, foie et érythrocytes.	(Benammar et al.,2014)
Hypoglycémique	-Extrait aqueux de feuille et de racine de Z. lotus	- Études in vivo sur des rats wistar	(Benammar et al.,2014)
Antiulcérogènes	-extraits d'Acétate d'éthyle aqueux, méthanolique et extraits chloroformiques d'écorce de racine, feuilles et fruits de Z. lotus - extrait de méthanol (fruits) de Z. lotus	- Études in vivo sur des rats wistar - Études in vivo sur des rats wistar	(Bakhtaoui et al 2014 ;Wahida et al.,2007)
Gastroprotecteur	- extrait méthanolique (fruits) de Z. lotus	- Études in vivo sur des rats wistar -Des études in vitro sur 22 souches cliniques de helicobacterpylori 99j	(Bakhtaoui et al.,2014)

Résumé :

Le *Zizyphus lotus* (jujubier) est un arbuste fruitier, épineux, ce genre renferme environ 100 espèce, c'est une espèce méditerranéenne et subtropicale très répandu dans les régions arides d'Algérie. Les études phytochimiques menées sur le *Zizyphus lotus* montrent la présence des métabolites primaires (protéines, carbohydrates, lipides) et secondaires (polyphénols, les triterpènes, les anthraquinones, les alcaloïdes, les saponosides). Ces composant sont étémontrés pour prévenir les tressoxydatif et l'inflammation par réduction des espèces réactives de l'oxygène, et des propriétés antimicrobiennes, Antiulcérogène, antispasmodique ..., Le vertunutritionnel de *Z.lotus* est principalement basé sur sa composition riche en vitamines, fibres, acides gras, acides aminés, calcium, magnésium et des quantités considérables de sucres, le miel de *zizyphus lotus* est caractérisé par des propriétés spécifiques, les jus et les biscuits enrichi par la poudre de *Zizyphus lotus L* sont caractérisés par des niveaux élevés de composés bioactifs, et une acceptabilité par le consommateur .

Mots clé : *Zizyphus lotus*, composés phénoliques, composé bioactifs .

Abstract:

Zizyphus lotus is a fruit shrub, thorny, this genus contains about 100 species, the "*Zizyphus lotus L.*" is a Mediterranean and subtropical species and widespread in the arid regions of Algeria .The phytochemical studies carried out on *Zizyphus lotus* show the presence of primary metabolites (proteins, carbohydrates, lipids) and secondary metabolites (polyphenols, triterpenes, anthraquinones, alkaloids, saponosides).These components have been shown to prevent oxidative stress and inflammation by reducing reactive oxygen species, and have antimicrobial, Anti ulcerogenic, antispasmodic properties....,The nutritional virtue of *Z. lotus* is mainly based on its composition rich in vitamins, fibers, fatty acids, amino acids, calcium, magnesium and considerable amounts of sugars, *zizyphus lotus* honey characterized by specific properties,juices and biscuits enriched with *Zizyphus lotus L* powder are characterized by high levels of phenolics, flavonoids, condensed tanni

Key word :*Zizyphus lotus*, phenolic compounds, bioactive compound.

ملخص:

السدر هو شجيرة فاكهة شائكة هذا الجنس يحتوي على حوالي مائة نوع ، هو نوع يوجد في البحر الابيض المتوسط بشبه استوائي و منتشر في المناطق القاحلة من الجزائر . اظهرت الدراسات الكيميائية النباتية التي اجريت على اللوتس وجود المستقبلات الاولية (الكربوهيدرات البروتينات الدهون) والثانوية (البوليفنولات تراي تيريبينا لانثراكينون القلويات الصابونوسيدات) وقد اثبتت ان هذه المكونات تمنع الاجهاد التاكسدي و الالتهاب عن طريق تقليل أنواع الاكسجين التفاعلية ، والخصائص المضادة للميكروبات ، و مضادات التقرح ، و مضادات للتشنج... ..، وتستند الفضيحة الغذائية للسدر على الاحماض الامنية، و الاحماض الدهنية، و الكالسيوم، و المغنزيوم، و كميات كبيرة من السكريات اما عسل السدر فلديه مميزات جيدة و خاصة بالاضافة الى العناصر و البسكوييت المغذي بمسحوق فاكهة السدر بمستويات عالية من المركبات الفينولية و الفلافونويد و التانينات المكثفة السدر يتميز اساسا بتركيبته الغنية بالفيتامينات و الالياف و الاحماض.

كلمات مفتاحية : زيزيفوس لوتس ، مركبات فينولية ، مركب حيوي.