

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار تليدجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم علوم المادة
DEPARTEMENT Sciences de la Matière



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la matière

Filière : Chimie

Option : chimie organique appliquée

Présenté Par :

Touati Roqiya

Youssefi El hamra

THEME

Evaluation de quelques métabolites primaires de *Zizyphus lotus*.L local

Soutenu publiquement devant le jury composé de :

Mr . BENALIA Mohamed

M..C.B

Président

Mr . KORIBA Bakhti

M.A.A

Examineur

M^{me} . HADBAOUI Zineb

M.C.B

promotrice

Année Universitaire : 2019- 2020

Remerciements

Avant tout nous remercions « **Allah** » tout puissant qui nous a donné le courage, la volonté, la santé, et la force pour accomplir ce modeste travail , merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

Nous remercions **Mme. HADBAOUI Zineb** pour avoir encadrer ce travail, pour son aide, ses conseils scientifiques et sa patience et son suivi durant la période de la réalisation de ce travail malgré ses charges professionnelles, merci de nous avoir éclairer par votre savoir, votre générosité.

Nos remerciements et notre sincère gratitude s'adressent aux **Mr. BENALIA Mohamed** et **Mr. KORIBA Bakhti** qui ont accepté de nous honorer par leur présence en tant qu'examineurs de ce modeste travail.

Nous adressons nos vifs remerciements à tous nos **professeurs** qui ont contribué à notre formation tout au long de ces cinq ans.

Nous remercions beaucoup **nos familles** pour leurs aides et leurs soutiens moral, encouragements et surtout leur patience.

Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué pour mener à bien ce travail.

Liste des abréviations

EAI	Equivalente d'albumine
EGlu	Equivalents du glucose
MG	Matière Grass
UV-Visible	Ultraviolet et Visible

Liste des figures :

Figure(1) : L'arbuste du <i>Zizyphus lotus</i>	1
Figure(2) : répartition de <i>Zizyphus lotus</i> dans le monde.....	2
Figure(3) : Organigramme de dosage de l'albumine standard.....	9
Figure(4) : Organigramme de dosage du glucose standard.....	10
Figure (5): Représentation des parties du noyau de <i>Zizyphus lotus</i>	12
Figure (6) : Les fractions protéiques de <i>Zizyphus lotus</i> (feuilles, pulpes et noyaux).....	13
Figure(7): La courbe d'étalonnage de l'albumine.....	13
Figure(8) : La courbe d'étalonnage de glucose.....	15

Liste des tableaux :

Tableau(1) : L'arbre investiguée	6
Tableau(2) : Réactifs chimiques utilisés.....	7
Tableau(3) : Etat physique, couleur et le rendement d'extraction des extraits lipidiques de <i>Zizyphus lotus</i>	11
Tableau (4) : Teneur en protéines dans le <i>Zizyphus lotus</i> (feuilles, pulpes et noyaux).....	14
Tableau (5) : Teneur en sucres totaux dans le <i>Zizyphus lotus</i> (feuilles, pulpes et noyaux).....	16

Table des Matières

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction Générale	01
I. Matériels et méthodes	
I.1. Matériels	06
I.1.1.Matière végétale	06
I.1.2.Matériels et équipements	07
I.2. Méthodes	07
I.2.1. Extraction des extraits	07
I.2.1.1.Extraction des lipides	07
I.2.1.2.Extraction des protéines	08
I.2.1.3.Extraction des sucres	08
I.2.2.Quantification des extraits	08
I.2. 2.1. Dosage des protéines par la méthode de Lowry	08
I.2. 2.2 Dosage des sucres	09
II. Résultats et discussion	
II.1. Extraction et teneur des lipides	11
II.2. Quantification des protéines	13
II.3. Quantification des sucres	15
Conclusion générale	17
Références bibliographiques	

Introduction générale

Les besoins alimentaires et nutritionnels sans cesse croissants ont poussé la recherche vers de nouveaux champs d'exploration. Les bioressources susceptibles d'être mises en valeur comme aliments constituent l'un de ces champs. Le domaine des industries agro-alimentaire est devenu l'une des priorités pour certains pays surtout ceux en voie de développement pour la prospection, la transformation et la conservation des aliments. **(Abdeldaim.M , 2016)**

Les petits fruits sont restés pendant longtemps une production marginale malgré leurs potentiels alimentaires et nutritionnels. Ils ont constitués à travers les âges une ressource de survie pour les populations locales. Actuellement ils sont devenus grâce aux industries de la conservation une spéculation importante. Les fruits représentent une partie importante dans la consommation alimentaire humaine vue leurs richesses en substances nutritives. Il a été prouvé qu'une alimentation riche en fruits aide à la prévention et au soulagement de maladies graves tel que: le scorbut, le cancer, les maladies cardio-vasculaires,...etc. Cependant, il existe une catégorie de fruits peu consommés du fait de leurs raretés et de la méconnaissance de leurs qualités nutritives. **(Hamdad. H, 2017)** Parmi ceux-là on a choisi de porter notre étude sur le *Zizyphus lotus*.

Zizyphus Lotus. est un arbre ou arbuste épineux à croissance lente qui se trouve soit à l'état isolé, soit en peuplements purs qui peut atteindre 3 à 8 m de haut et 50 à 60 cm de diamètre du tronc. Il est à port arrondi, à ramure tortueuse, à brindilles (effilées, verdâtres, souvent épineuse) et à écorce fissurée. **Figure 01.Catoire et al. (1999)**



Figure 01 : L'arbuste du *Zizyphus lotus*.L

Les feuilles sont simples, caduques, alternes, trinervées, courtement pétiolées, ovales et à bords finement dentées. La face supérieure est verte claire tandis que la face inférieure est

verte pâle. Les rameaux fleurissent et donnent de petites fleurs jaunes qui sont disposées en cyme. Le fruit est une drupe charnue ovoïde qui ressemble à une belle olive. Il est d'abord jaune puis rouge à maturité ; sa pulpe est sucrée, gélatineuse et à saveur fade. Le jujube se flétrit pour atteindre la consistance et le goût d'une datte, d'où son surnom de datte chinois.

Catoire et al. (1999)

Le *Zizyphus lotus* est un arbuste des zones sahariennes saharo-sahéliennes collines sèches, pierreuses et de préférence sur calcaire. Il est très répandue dans les régions tropicales et régions subtropicales : Asie, Afrique, Amérique tropical et en Europe également au sud du Portugal, Chypre, Grèce et l'Espagne, des parties de l'Italie et la Sicile et en Provinces, France. Le *Zizyphus* est présent en abondance dans la région Méditerranéenne, à travers la Libye au Maroc, l'Algérie, Et il est répondu aussi en Mauritanie au Niger (**Benammar et al,**

2010). Figure 02

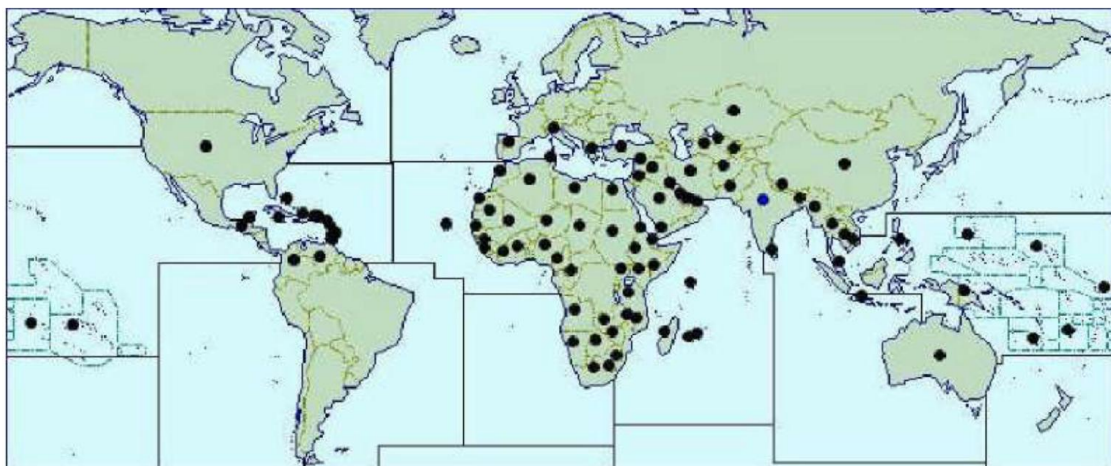


Figure 02 : répartition de *Zizyphus lotus* dans le monde

Plusieurs parties de *Zizyphus lotus* ont été utilisées par la médecine traditionnelle et ancestrale. Le fruit a été utilisé comme émollient, et un mélange de feuilles et fruits secs est appliqué par voie topique dans le traitement des furoncles, alors que l'écorce de la racine est connue pour son activité antidiabétique (**Benammar et al., 2010**). Un mélange de cendres de bois de *Zizyphus* et de vinaigre était autrefois appliqué sur les plaies causées par des morsures de vipères. (**Catoire et al, 1999**).

Les *Zizyphus* sont employées aussi pour les troubles digestifs, la faiblesse, les problèmes du foie, l'obésité, les infections urinaires, le diabète, les infections de la peau, la fièvre, la diarrhée et l'insomnie **(Kirtikar et Basu, 1984)**.

La pulpe de *Zizyphus lotus* 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 . 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 du plasma **(Abdeldaim.M , 2016)**.

On retrouve dans la pulpe Les acides aminés suivants : asparagine, arginine, glutamique, aspartique, glycine, sérine et thréonine. Elle constitue une source importante de vitamine C et de vitamine A **(Belkadi. N,2016)**. 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%). Les fruits contiennent également des polyphénols. Le péricarpe et les graines sont caractérisés par la présence des phospholipides, et une prédominance de l'acide palmitoléique dans l'huile extraite. Les amandes du "*Zizyphus lotus* " sont très riches en protéines soufrées **(Abdeldaim.M , 2016)**.

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)**.

Les *Zizyphus* se consomment de différentes manières. Ils sont consommés comme aliment frais, conservés, secs, ou utilisés en confiserie et pâtisserie, et leur jus peut être utilisé pour la préparation de boissons rafraîchissantes. En Inde, les fruits mûrs sont utilisés pour la préparation des produits secs semblables à ceux de la datte sèche. Ils sont consommés en hiver comme dessert. Le miel issu du butinage de ses fleurs est un miel de haute qualité nutritive agréable et médicinale. Le fruit de *Zizyphus lotus*. est aussi utilisé pour la confection du pain appelé Oufers chez les Touaregs. En Chine, ce fruit est consommé avec du thé. **Belkadi. N, Hadj-Ali Imane.(2016)**.

Des études ont démontré, la présence de six alcaloïdes cyclopéptidiques et quatre saponines dans les racines de cette espèce ce qui lui a donné une activité antibactérienne **(Ghedira et al., 1995)**. Les racines sont utilisées pour traiter les maladies pulmonaires

(considérées comme bronchodilatateur), le rhumatisme, l'arthrite, ainsi qu'elles sont considérées comme fébrifuges et cicatrisantes. **(Hutchens, 1973 ; Ghost et Lysias, 2007)**

Les feuilles ont des effets hypoglycémiques, ainsi qu'une activité antiseptique et désinfectante. L'infusion des fleurs est utilisée comme un fébrifuge et un désinfectant pour les yeux. Un effet immunodépresseur a été observé chez les cellules humaines sous l'action de l'extrait des polyphénols **(Abdoul-Azize et al, 2013)**. Les fruits du jujubier ont divers effets à savoir : anti-âge et anti-tumoraux, des effets sur le système cardiaque en augmentant la capacité d'oxygénation des sujets et empêcher l'arythmie cardiaque, des effets anti-diarrhéiques et anti-ulcérogéniques, des effets anti-bactériens et antifongiques suite à la présence des alcaloïdes cyclopéptidiques, et des effets antidiabétiques. **(Abdeddaim.M, 2016)**

Zizyphus lotus a fait l'objet d'études à différents niveaux surtout phytochimique, mais jusqu'aujourd'hui, peu de recherches ont été réalisées sur la détermination de leur compositions biochimiques et particulièrement sur les fractions nutritionnelles. Ceci nous a conduits à entreprendre ce travail de recherche, compte tenu de la disponibilité de ces fruits dans notre pays, pour les mettre d'avantage en valeur. Dans notre approche, nous avons surtout focalisé notre travail sur l'évaluation des potentialités que représentent ces fruits qualités par la caractérisation biochimique pour répondre à une question principale: Ces fruits et feuilles sont-ils bénéfiques pour les bénéfissieur et quelles sont les fractions qu'on peut éventuellement utiliser dans les domaines comme celui du cosmétique ou de la pharmaceutique. Les étapes suivantes ont été suivies afin de répondre à ces questions.

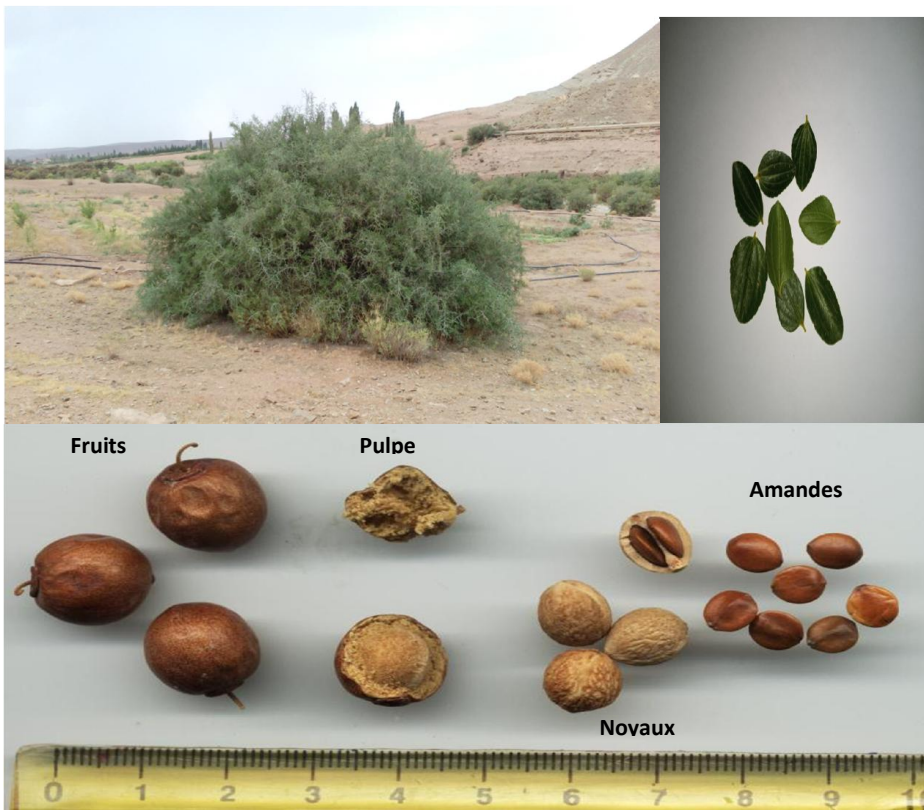
Dans une première partie, nous présentons des techniques d'extractions des fractions lipidiques, protéiques, glucidiques et leurs dosages spectrophotométriques. La seconde partie consiste en une analyse des résultats obtenus et une discussion qui mettra l'emphase sur leur signification par rapport aux données de la littérature. Enfin, le manuscrit se terminera par une conclusion générale qui permettra de tirer quelques perspectives de prolongement à ce travail.

I.1. Matériels

I.1.1. Matière végétale :

Zizyphus lotus est une espèce facile à cultiver qui s'adapte à plusieurs types de sols, la récolte des fruits et des feuilles est faite au mois de Novembre 2019 dans la zone d'Ain Ramdhan Taouiala à 93 Km. Les pulpes, les noyaux et les feuilles de *Zizyphus* broyées et tamisées pour obtenir une poudre fine et conservée dans une boîte. Tableau(1)

Tableau(1) :L'arbre investigué

Nom de l'arbre	Photos
Règne : Plantae	
Sous-règne : Tracheobionta	
Division : Magnoliophyta	
Classe: Mangnoliopsida	
Sous-classe : Dicotylédone	
Ordre: Rhamnales	
Famille : Rhamnacées	
Sous-famille : Paliureae	
Genre: <i>Zizyphus</i>	
Espèce : <i>Zizyphus lotus</i>	
Vernaculaire : Les français le nomment jujubier, <i>Zizyphus lotus</i> ou jujubier sauvage. En Arabe il est nommé, السدر (cité dans le CORAN), Azar ou N'beg pour le fruit. En berbère, tazuggwart .	

I.1.2. Matériels et équipements :

Tous les produits utilisés dans ce travail sont d'un grand analytique élevé **Tableau(2)**.

Tableau(2) : Réactifs chimiques utilisés

Produit	Marque
Hexane, Ethanol ,Carbonate de sodium Na ₂ CO ₃ , Tartrate de Na et K ,Hydroxyde de sodium Na OH , Réactif de Folin ,Phénol ,Acide sulfurique	Sigma-Aldrich
,Albumine d'oeuf ,Chlorure de sodium NaCl	Anala RNORMAPUR
Carbonate de calcium , Acétate de Pb, Oxalate de Na, Sulfate de cuivre CuSO ₄	Riedel-de Haen

Nous avons utilisés un spectrophotomètre **UV**, et les résultats sont traités par **Microsoft Office Excel 2010**.

I.2. Méthodes

I.2.1. Méthodes d'extraction

I.2.1.1. Extraction des lipides

La détermination de la teneur en matière grasse "MG" a été réalisée selon la méthode "Soxhlet" NF ISO 8262-3. une masse bien précise de poudre des échantillons (feuilles-pulpes et noyaux) mettre en contact avec un volume du solvant (hexane) pendant 6heurs dans l'appareil extracteur "Soxhlet".

Après filtration, les extraits sont séchés par une quantité suffisante de sulfate de sodium anhydre. Puis filtrés et évaporé le solvant sous pression réduite à 40°C. Le rendement des huiles est calculé suivant la relation :

$$\text{Teneur en huiles} = \frac{\text{Masse de l'extrait} \times 100}{\text{Masse de la prise d'essai (matière végétale)}}$$

I.2.1.2. Extraction des protéines

Les protéines sont des macromolécules constituées d'un enchaînement d'acides aminés unis par des liaisons peptidiques (**Laghouiter k ,2018**).

Les protéines sont extraites de la poudre délipidée (0.5g) de chacun partie de l'arbre (feuilles, pulpes et noyaux) en utilisant différents solvants (10.0 ml), les protéines extraites sont alors récupérées par agitation pendant 15min et centrifugation (30min, 2000tr/min). Le choix du solvant dépend de sa capacité à solubiliser la ou les fractions de protéines ciblées. Donc que les résidus sont extraits ensuite au moyen du prochain solvant .Alors, les albumines ont été extraites au moyen de H₂O à température ambiante, les globulines à partir de l'ajoute au résidu le chlorure de sodium aqueux à température ambiante et les prolamines ont été extraites de résidu avec éthanol aqueux 70% (V/V). Toutes les étapes d'extraction ont répétées deux fois. Les concentrations massiques calculées à partir du résidu sec.

I.2.1.3. Extraction des sucres

Les sucres totaux hydrosolubles sont extraits à partir d'une fraction aliquote de 5g de tourteaux délipidés de feuilles, pulpes et noyaux de *Zizyphus lotus*.L sont portées à ébullition pendant 30min ,en présence de 3g de carbonate de calcium et de 100 ml d'eau distillée. L'extrait est clarifié par des petites quantités d'acétate de plomb qui par agitation forme un complexe qui se précipite. Le volume est complété avec l'eau distillée à un 500 ml puis filtré .L'acétate de plomb est éliminé par filtration de a solution après addition d'une petite quantité d'oxalate de potassium.

I.2.2. Quantification des extraits

I.2.2.1. Dosage des protéines par la méthode de Lowry

La méthode de Lowry, proposé par Oliver H (**Lowry, 1951**), est basé sur deux réactions chimiques .La première réaction est la réduction des ions de cuivre sous conditions alcalines, qui forment un complexe avec les peptides ou les protéines et la seconde est la réduction du réactif de Folin-Ciocalteu(acide phosphomolybdique et phosphotungstique) par le complexe cuivre peptide qui, par la suite induit un changement de couleur de la solution en bleu .Cette réaction est due aux groupements oxydés des acides aminés constitués, principalement des groupements phénoliques du tryptophane et de la tyrosine(**Hubert. 1998**)

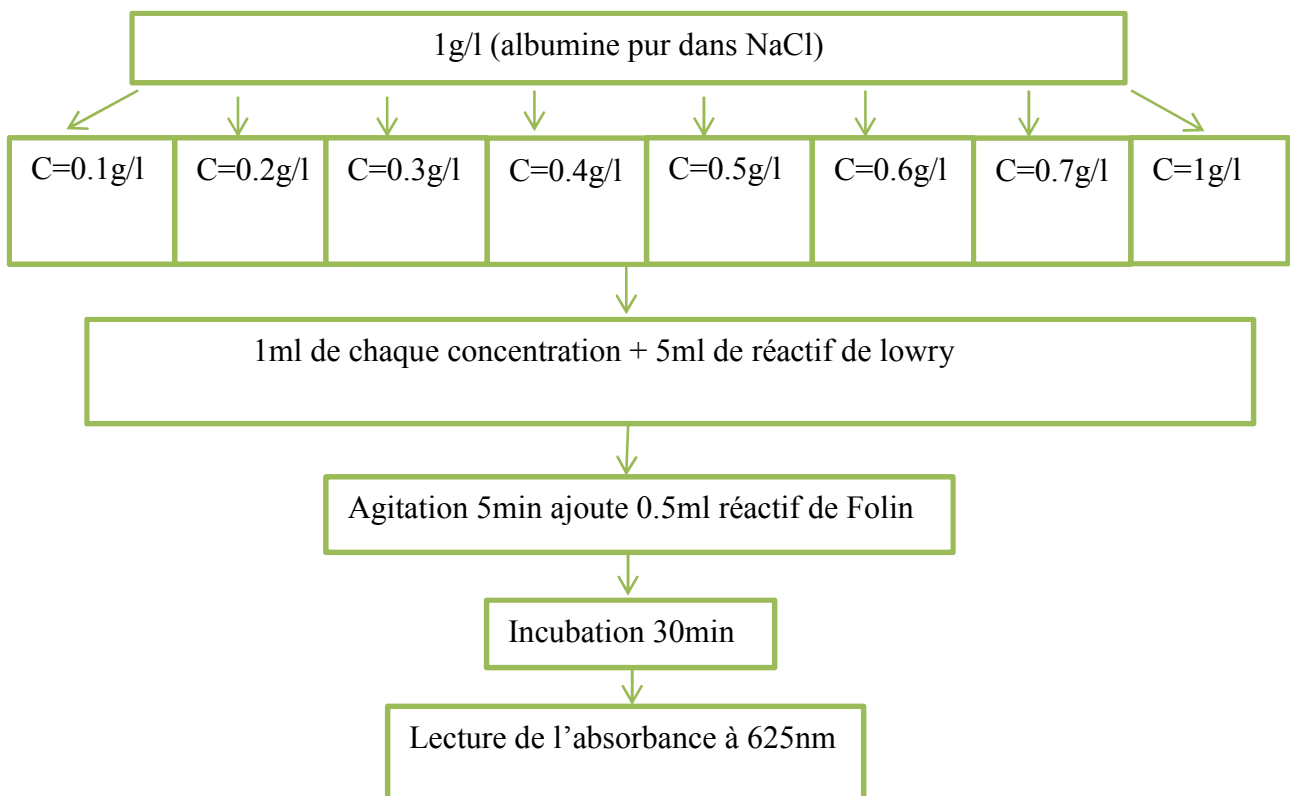
Le réactif de dosage est préparé extemporanément à partir de 3 solutions :

-A (0.5g de Na_2CO_3 dans 25 ml NaOH 0.1M).

-B (0.5 g de tartrate de Na et K dans 25ml H_2O).

-C (1g de sulfate de cuivre dans 100 ml H_2O).

Les échantillons sont agités afin d'éliminer toutes particules en suspension. Par la suite, 1mL d'échantillons sont mélangés à 5mL de réactif de Lowry et 0,5mL d'une solution de réactif de Folin-Ciocalteu 10 % (v/v). Les tubes sont agités puis incubés pendant 30 minutes à température ambiante et à l'abri de la lumière. L'intensité de la coloration obtenue est évaluée par mesure de l'absorbance à 625 nm à l'aide d'un spectrophotomètre. Parallèlement, une droite d'étalonnage est réalisée à l'aide d'une solution d'albumine d'œuf. **Figure(3)**

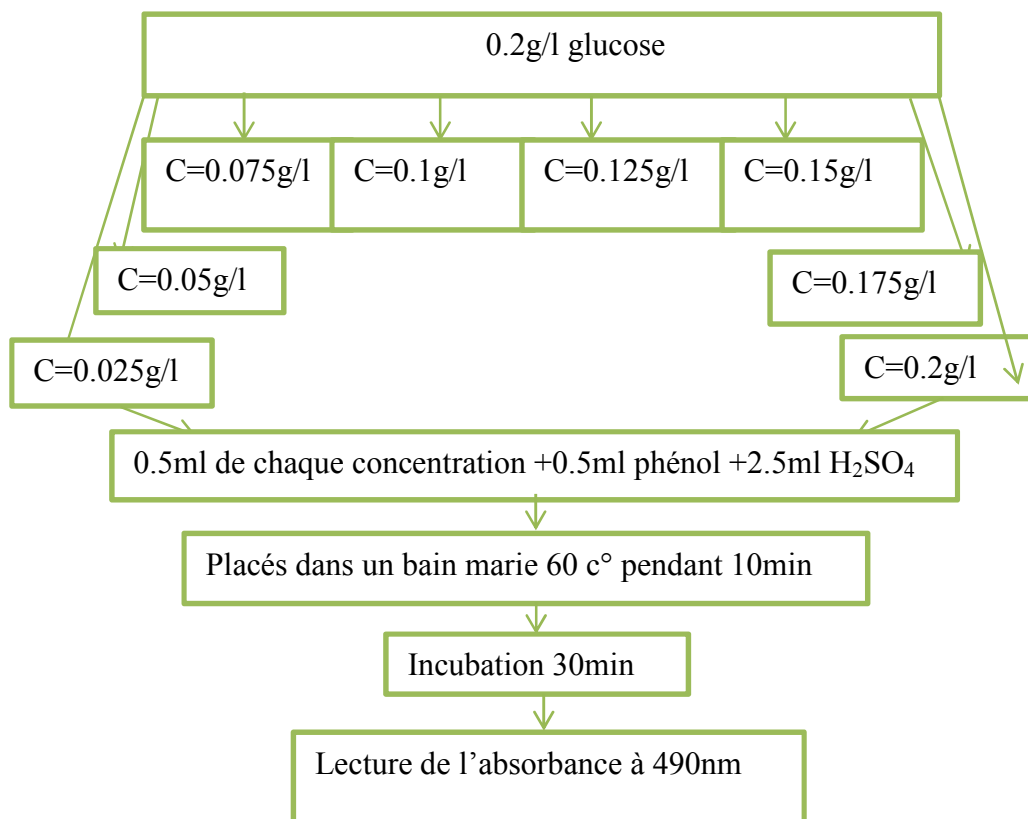


Figure(3) : Organigramme de dosage de l'albumine standard

I.2.2.2. Dosage des sucres

La teneur en sucres totaux des extraits est déterminée selon la méthode de Dubois (Dubois, 1956). En présence de phénol et de l'acide sulfurique concentré, les sucres forment un complexe jaune orange détectable à 490nm. La courbe d'étalonnage est

réalisée en mélangeant 0.5ml de la solution de glucose avec 0.5 ml de la solution phénolique (5%) et 2.5ml d'acide sulfurique concentré $H_2SO_4(96\%)$.Le mélange est placé dans un bain marie à $60^{\circ}C$ pendant 10min. Après refroidissement, le mélange est incubé à l'obscurité pendant 30min et la lecture se fait à 490nm **figure(4)**. De même manière la quantification des sucres totaux de nos extraits est faite.



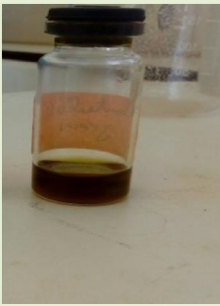


Figure(4) : Organigramme de dosage du glucose standard

II.1. Extraction et teneur des lipides

Les extraits lipidiques de feuilles, pulpes et noyaux obtenus sont indiqués dans le **tableau(3)** suivant :

Tableau(3) : Etat physique, couleur et le rendement d'extraction des extraits lipidiques de *zizyphus lotus*

Extraction	Aspect	Couleur de l'extrait	Rendement d'extraction (%)
Feuilles	solide	vert foncé 	1.915
pulpes	solide	jaune 	0.753
noyaux	liquide	jaune verdâtre 	3.30

L'extrait lipidique de noyaux obtenu présente une couleur jaune verdâtre et une odeur agréable, avec un aspect liquide à température ambiante, cela peut être dû à leurs richesses en acides gras insaturés. **Tableau(3)**

Pour les feuilles et les pulpes, le résultat d'extraction montre que les deux échantillons se solidifient partiellement à température ambiante et cela est dû à l'existence des acides gras saturés ou des cires dans ces extraits lipidiques.

Comme il est illustré dans le **tableau(3)**, la teneur en matière grasse varie, en fonction de la partie étudiée des fruits (Pulpe ou noyau) et des feuilles, exprimée en g% de la matière sèche. Il est à signaler, que la teneur en matière grasse des feuilles est de 1.9% par contre le rendement d'huile dans la pulpe de nos fruits est faible 0,75 % du poids sec et celle de leurs noyaux est élevée (3.3%) du poids sec, ce qui donne à ces noyaux un caractère d'oléagineuses.

Abdeddaim Mohamed, (**Abdeddaim.M,2016**), en travaillant sur les propriétés nutritionnelles et physico-chimiques des fruits du *Zizyphus lotus* la région des Aurès, a signalé une teneur de 0.79 % d'huile extraite des pulpes de matière fraîche. Cette teneur est similaire, en la comparant avec nos résultats : 0.75% de poids frais.

Un point qui attire l'attention est que la teneur en huile dans notre noyaux est de 3.3% par contre Abdeddaim Mohamed, a trouvé le rendement de 29% dans les amandes :(les amandes sont des petits graines trouvés dans les noyaux) **Figure(6)** (**Abdeddaim.M,2016**) ; donc, on peut dire que les amandes de nos fruits constitueraient une source non négligeable d'huile végétale qui pourrait être utilisée dans plusieurs domaines et devraient susciter un intérêt tout particulier.



Figure (5): Représentation des parties du noyau de *Zizyphus lotus*

II.2. Les protéines :

Les protéines sont une partie très importante des éléments nutritifs qui sont nécessaires à l'organisme .

Les protéines des tourteaux ont été séparées et extraites selon leurs solubilités dans les différents solvants en trois fractions figure 07: les albumines qui représentent 1.2 à 5 % de résidu sec, les globulines, qui s'intervallent entre 37.2 et 38.6 %, et les prolamines, qui varient entre 3.2 et 4.8 % de résidu sec.

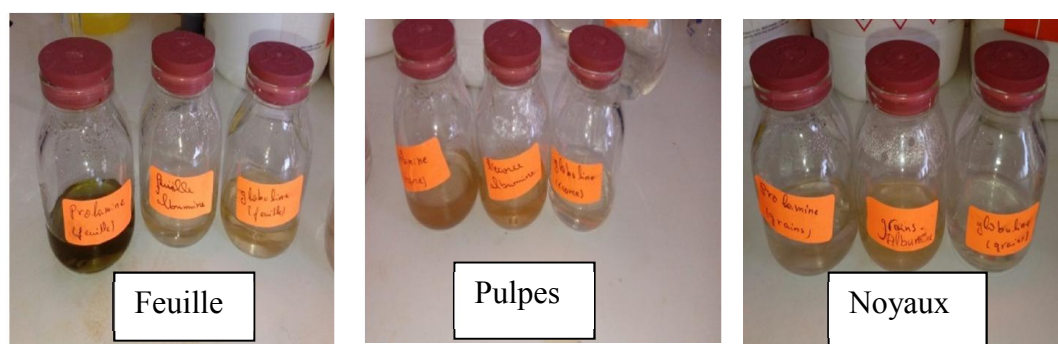
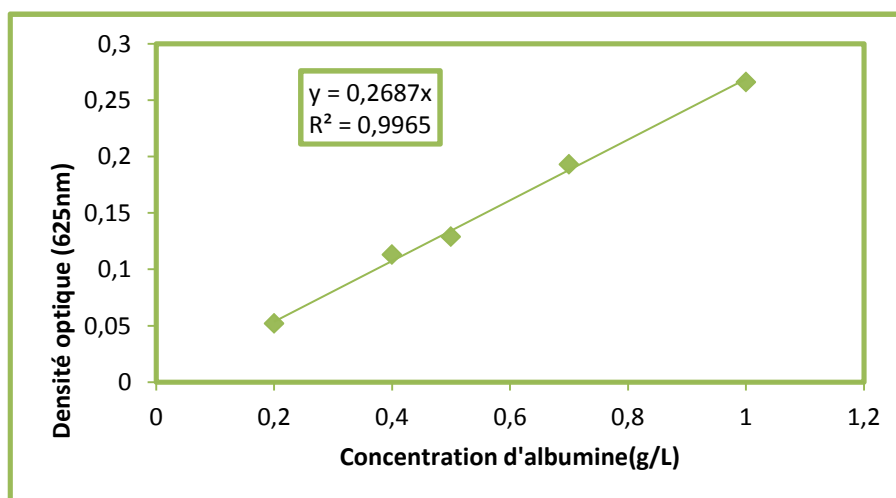


Figure (6) : Les trois fractions protéiques de *zizyphus lotus* (feuilles, pulpes et noyaux)

La teneur en composés protéiques de chaque extrait de l'arbre a été alors calculée à partir de la courbe d'étalonnage et exprimée en équivalent grammes en albumine (EAI) par 100 gramme de la matière sèche. **figure (7)**. Les résultats obtenus sont présentés dans le **Tableau 4**.



Figure(7):La courbe d'étalonnage de l'albumine

Tableau 4 : Teneur en protéines de *Zizyphus lotus* .L (feuilles, pulpes et noyaux)

	Teneur (g/100g de tourteaux)					
	Teneur /matière sèche (résidu sec)			Teneur/courbe d'étalonnage d'albumine		
	Feuille	pulpe	noyau	Feuille	Pulpe	noyau
Albumine	1.2	4.4	5.00	7.06±0.07	4.7	6.58
Globuline	37.2	38.6	37.4	3.67±0.03	1.5	1.64
Prolamine	4.8	3.8	3.2	0.02	0.01	1.5±0.03
Total	43.2	46.8	45.6	10.73±0.1	6.2±0.04	9.72±0.09

D'après la synthèse de l'ensemble de résultats obtenus lors de la quantification des fractions protéiques, on peut constater que les rendements de protéines totales varient entre 43.2 et 46.8 g/100 g de la matière sèche. Le taux des composés protéiques les plus élevés a été détecté dans les pulpes, tandis que, le rendement le plus bas est remarqué dans les feuilles (**Tableau 4**). Si on compare le taux de protéines des pulpes et des noyaux qui sont voisines en résidu sec, on trouve que les noyaux ont fourni une teneur en protéines par la méthode de dosage de Lowry 1.5 fois plus supérieur que celui des pulpes. Une explication simple pourra être retirée de ce résultat, c'est que le dosage par la méthode de Lowry ne donne pas que les protéines mais probablement des substances phénoliques qui peuvent interférer pendant le dosage par le réactif du Folin-Ciocalteu.

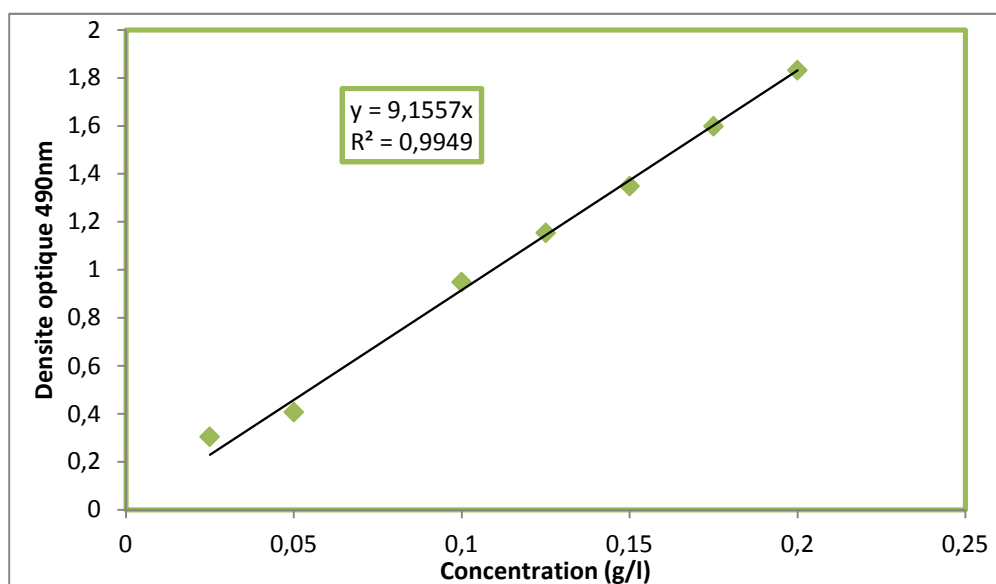
La quantification des protéines par la méthode de Lowry indique que les trois parties étudiées présentent des proportions majoritaires en albumine qui varient entre 4.7 et 7.06 g AIE/100 g. La proportion de la globuline est suivie par la fraction d'albumine qui s'échelonne de 1.5 à 3.67 g AIE/100 g. La fraction la moins abondante est celle de la prolamine avec un taux qui varie de 0.01 et 1.5 g AIE/100 g de tourteaux.

Les teneurs totales en protéines des graines étudiées sont relativement moins élevées avec celle d'autres graines et fruits locaux étudiés dans notre laboratoire, comme le cas des fruits noirs de Pistachier de l'atlas (16 g AIE/100 g) (Souici.A, 2019), et la teneur trouvée par Hadbaoui concernant les protéines de sorgho (30 g EAI/100 g) (Hadbaoui.Z, 2012) les observations dévisagées peuvent être attribuées à des différents facteurs tels que ; l'origine géographique, espèce étudiée.

II.3. Dosage des sucres

Les végétaux produisent des hydrates de carbone à travers le processus de la photosynthèse .Il ont les utilisés soit comme source d'énergie pour la croissance et le développement végétatif, soit comme précurseurs dans la biosynthèse d'une large gamme de molécule comprenant les lipides, les protéines et les polysaccharides.

La quantification des sucres dans nos extraits a été déterminée en utilisant la relation numérique de la courbe d'étalonnage du glucose. **figure (08)**. Les résultats obtenus exprimés en grammes équivalents du glucose (EGlu) par 100 gramme de la matière sèche sont regroupés dans le (**Tableau 5**).



Figure(08) : La courbe d'étalonnage de glucose

La teneur en sucres totaux présentée par les trois extraits étudiés (feuilles, pulpes et noyaux) varie de 6.3 à 41g EGlu/100g tourteaux délipidés dont les feuilles présentent les plus basses teneurs alors que les pulpes sont les plus riches en sucres.

Tableau 5 : Teneur en sucres totaux de de *Zizyphus lotus* (feuilles, pulpes et noyaux)

	noyaux	Feuilles	Pulpes
Teneur en sucres (g EGlu/100g de MS)	25.30±0.3	6.3±0.09	41±0.8

Les pulpes de *Zizyphus lotus* étudiés sont riches en sucres comparativement aux travaux de Abdeddaim (17g/100 de la matière sèche) (**Abdeddaim.M ,2016**) donc on peut dire que notre pulpes sont une source importante en sucres totaux.

Cette variation de la teneur en sucres solubles des fruits a été expliquée par (**Ayaz et al, 1999 ; Travers, 2004**) par les raisons suivantes :

- Les facteurs biologiques : La variété, l'âge de la plante, la charge des arbres, le stade de maturité des fruits et l'état physiologique du fruit lors de l'analyse.
- Les facteurs environnementaux : Sol, technique culturale et exposition

D'après les teneurs obtenus dans notre étude, les fruits de *Zizyphus lotus* constitueraient une source non négligeable en sucres qui fournissent des calories, et confèrent aux fruits leur saveur sucré et leurs arômes agréables. Ce qui a poussé les gens à penser de les transformer en plusieurs produits alimentaires notamment les confitures, les compotes et les jus.

Conclusion générale

L'arbre Sedra (*Zizyphus lotus*) est parmi les arbres largement exploités dans la civilisation islamique et utilisés de nos jours en nutrition et en médecine traditionnelle à travers le monde. De cet effet, nous nous sommes intéressés dans le présent travail à la détermination de la composition chimique des métabolites primaires (lipides, protéines et glucides) de feuilles, pulpes et noyaux de *Zizyphus lotus* local.

Les résultats obtenus dans l'analyse quantitative des composés lipidiques (teneur en huile) indiquent que la teneur en huile est faible, elle est de l'ordre 3,3% dans les noyaux, 1,9% dans les feuilles et 0,75% dans les pulpes.

Les trois parties de *Zizyphus .L* (feuilles, pulpes et noyaux) semblent une composition en protéines particulière, au sein de laquelle les globulines dominent, avec un taux de 38% dans les pulpes suivie par albumines (5%) dans les noyaux. La fraction la moins abondante est la fraction prolamines avec un taux de 4,8% trouvé dans les feuilles.

Cette étude a confirmé qu'en termes de quantité et qualité, les protéines de *Zizyphus lotus* pourraient servir comme source de protéines potentielles à l'avenir.

Pour estimer la teneur en sucres totaux dans les échantillons étudiés, nous avons utilisé la courbe d'étalonnage de glucose comme standard, les résultats nous ont confirmés que les espèces étudiées sont riches en sucres totaux 41g/100g dans les pulpes, 25,3g/100g pour les noyaux et 6,3g/100g pour les feuilles en équivalent de glucose. Les résultats obtenus montrent que *le Zizyphus lotus* est riche en sucres totaux ce qui prouve que les échantillons étudiés sont des sources prometteuses en sucre.

A cause des circonstances actuelles du virus COVID19, nous n'avons pas pu travailler aussi bien comme prévu.

En perspective, il serait intéressant d'approfondir la composition biochimique des lipides, des glucides et des protéines du *Zizyphus lotus* ainsi l'activité antioxydant, afin de mettre à la disposition des populations des matières végétales actifs avec des posologies précises.

Références bibliographiques

Abdeddaim M.(2016). Etude de la composition biochimique des fruits de cinq espèces végétales présentes dans la région des Aurès en vue de leur utilisation alimentaire ou pharmacologique. Université Ferhat Abbas Sétif. (Mémoire master)

Ayaz F. A., Kadioglu A., Dogu A., (1999), Soluble Sugar Composition of *Elaeagnus angustifolia* L. Var. *orientalis* (L.) Kuntze (Russian olive) Fruits. *Journal of botany*. volume 23, Turkey, pp: 349354.

Belkadi. N, Hadj-Ali Imane.(2016). Etude morphométrique et essai de germination des graines de jujubier (*Zizyphus lotus*) provenant du sud Algérien. Extraction et dosage de 3 classes de flavonoïdes et estimation de l'effet de la poudre des fruits vis-à-vis de *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera : Tenebrionidae). Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou; (Mémoire master)

-Bennamar C., Hichami A., Yessoufon A., Simonin A.M., Allali M., Akhan N. (2010). *Complementary & alternative medicine*, vol.10, p.54

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

Dubois.MK, Gilles .A ,Hamilton.JK, Rebers.PA, ve Smith.F. (1956). Calorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal Chem* 28:350-356.

-Ghedira K. (2013). *Zizyphus lotus* (L.) Desf. (Rhamnaceae) : jujubier sauvage. *Ethnobotanique–monographie*, vol.11, p.149-153.

Ghost A., Lysias Derrida C.,(2007). Jujube Fruit: a magic fruit berry for emotion controlling and more. Pure Herb and extract processing and formation.

Hadbaoui .Z.(2007),. Etude de l'activité antioxydant des fractions lipidique, protéique et phénoliques des graines des sorgho local. Kasdi Merbah-Ouargla. ;(mémoire de magister).

Hamdad H.(2017) Conditions optimales de la germination des graines de *Zizyphus lotus* L. à différentes températures et durées de trempage (Provenance: Beni Snous, Tlemcen) Université de Tlemcen. (Mémoire de master)

Hubert .R. Biochimie de l'aliment, acides aminés et oligopeptides. *Ensia*. (1998).

Hutchens AR (1973). *Indian Herbalogy of North America*. Shambhala (Ed). Boston, 382p.

Kirtikar, K.R. and Basu, B.D., (1984). *Indian Medicinal Plants*, Lalit Mohan Basu (Ed).Allahabad, 593p

Laghouiter k , (2018).Valorisation phytochimiques des noyaux de quelques variétés du palmier dattier de l'Algérie ;(thèse doctorat)

Lowry .O.H, RosebroughN.J, and Randall.R.J.(1951) .Protein measurement with the folin phenol reagent.Journal of Biological Chemistry,193,265-275

Souici.A, Tounsi .N.(2019) Etude des fractions protéiques et leurs activités antioxydants de fruit du pistachier d'Atlas local .Université Amar thelidji,laghouat. (Mémoire master)

ملخص

السدر شجرة موجودة بكثرة في الصحراء مما حفزنا على إجراء دراسة خصت لب الثمرة ونواتها التي غالبا ما تهمل مع اوراق السدر .

أظهرت الدراسة احتواء هذه الثمار على مواد مغذية كثيرة منها البروتينات 46.8 % , المواد الدسمة 0.75 % , السكريات 41 % في اللب . اما في النواة فوجدنا البروتينات 45.6 % , المواد الدسمة 3.3 % , السكريات 25.3 % . اما الاوراق فوجدنا البروتينات 43.2 % , المواد الدسمة 1.92 % و السكريات 6.3 % . النتائج المتحصل عليها اثبتت أن هذه الاجزاء المدروسة من شجرة السدر تعتبر ذات قيمة غذائية عالية وبالتالي باستطاعتها تلبية بعض الاحتياجات الغذائية للجسم..

الكلمات المفتاحية السدر - بروتين- الدسم-السكر.

Résumé : *Sedra* est un arbre qui est abondant dans le désert, ce qui nous a incités à mener une étude sur la pulpe du fruit, le noyau que nous n'utilisons pas et les feuilles.

L'étude a montré que ces fruits contiennent de nombreux nutriments, dont un maximum dans la pulpe, des protéines 46,8%, la matière grasse 0,75% Sucres 41%. Dans le noyau, on retrouve un maximum de protéines 45,6%, la matière grasse 3,3%, sucres 25,3%.

Dans les feuilles, nous avons trouvé un maximum de protéines 43,2%, lipides 1,92%, sucres 6,3%.

Les résultats obtenus ont prouvé que les trois partie de l'arbre ont une haute valeur nutritionnelle et peuvent ainsi répondre à certains des besoins nutritionnels de l'organisme.

Mots clés: *Sedra* , protéine, lipide, sucre

Abstract: *Sedra* is a tree found in abundance in the desert, which incited us to conduct a study that focused on the pulp of the fruit, the nucleus that we do not use, and the leaves.

The study showed that these fruits contain many nutrients, including a maximum in the pulp, proteins 46.8%, fatty substances 0.75%.Sugars 41%. In the nucleus, we found a maximum of proteins 45.6%, fatty substances, 3.3%, sugars 25.3%.

In the leaves we found a maximum of proteins 43.2%, fat 1.92%, sugars 6.3%.

The results obtained proved that these fruits are of high nutritional value and thus can meet some of the nutritional needs of the body.

Keywords: *Sedra*, Protein, fat, sugars