الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole normale supérieure d'Enseignement technologique — المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي بسكيكدة

Département des Sciences Naturelles — قسم: العلوم الطبيعية

Mémoire de fin d'étude

مـذكـــــرة التخرج

مـن إعــداد :

طافر كوثر

En vue de l'obtention du diplôme : Professeur d'Enseignement Secondaire

لنيل شهادة : أستاذ التعليم الثانوي

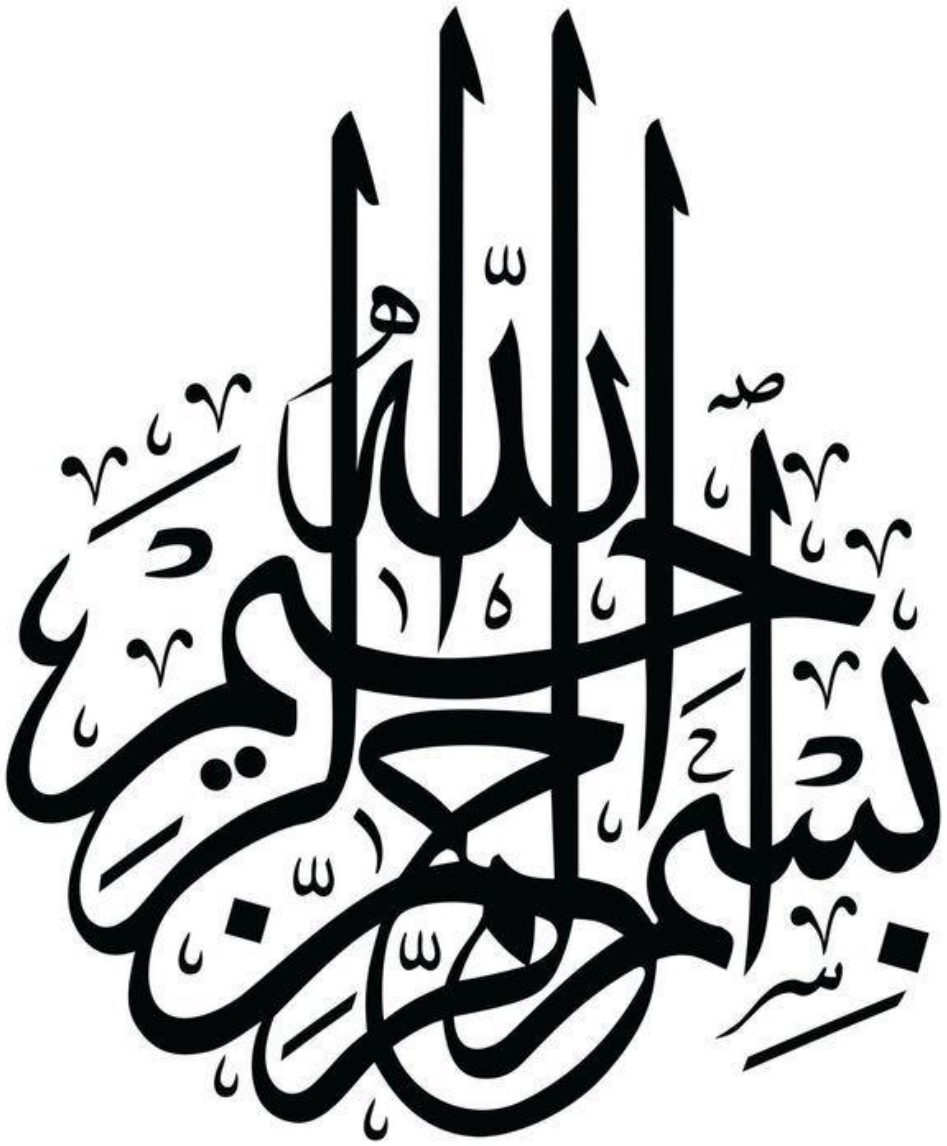
Thème

الموضوع

دراسة المركبات الكيميائية لنبات السدر *Ziziphus lotus* L

تحت إشراف الأستاذ(ة): شيدوح أمينة

Promotion Juin 2025 *دفعة جوان*


بسم الله الرحمن الرحيم

الإهـداء

إلى أول روح أحبّتني دون شرط، وتحملت من أجلي ما لا يُحتمل... إلى من تنحني كل حروفي، وتبتسم كلماتي امتنانًا لها... إليكِ أكتب يا أمي، يا من كنتِ ملجأً حين ترهقني الطرق، فكان كل نجاح أحقّ به قلبك. جزاكِ الله عني خير الجزاء، وأبقاكِ لي عمرًا طويلا.

إلى من أحمل اسمه بكل فخر، إلى من كان لي كتفًا في وقت الانكسار، وغرس في روحي الإصرار، وبدل الكثير لأصل إلى هذا المنبر... سندي الذي لا يميل، أبي، حفظك الله لي نورًا أستدل به، وفخرًا أحمله في كل موضع ومقام.

إلى من وهبني الله نعمة وجوده في حياتي، قمر سمائي، ورفيق خطواتي، أخي محمد الهادي... لك في القلب امتنان لا يُوصف.

إلى روح الروح، وأكثر من يفهمني، إلى اليد التي أمسكت بي أثناء ضعفي ولم تهتز رغم تعبها ... صديقتي الأولى، أختي نسرين، حنيني إن ابتعدت، وسلامي إن اقتربت.

إلى زهرة البيت، وسُكّر الأيام، أختي سلسبيل.

إلى نجماي الصغيرين، من أنارا عالمي بلطفهما وبراءتهما، سندس وشمس الدين.

إلى نبع الحكمة والأصالة، الذي علّمني أن في كل حكاية قديمة دروسًا تُغني عن مئات الكتب... جدي محمد، أطال الله في عمره.

إلى من لازمتني بدعائها، وغمرتني بدفء قلبها، أمي الثانية، جدتي "نانا".

إلى شبيهتي التي جمعتني بها الحياة، كما لو كُتب لنا أن نكون قلبًا واحدًا في جسدين... صديقتي كنزة.

إلى من جمعتنا ذكريات لا تُنسى، إلى شلة الأوتاكو: هناء، نصيحة، حميدة، إكرام.

وإلى من جمعتنا الضحكات والدموع، رفيقتا الدرب: غادة، وإيناس.

إلى كل عائلتي، وكل من رافقني وتقاسم معي عناء المسير ومسرّات الوصول...

إلى كل زميلة في مقعد الدراسة.

وإلى من وجّهتني في هذا العمل، الأستاذة "شيدوح أمينة"، التي كانت لي نعم الموجهة... بارك الله فيكِ، وجزاكِ الله خيرًا.

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

ها أنا أختتم مسيرتي التي امتدت خمس سنوات...فالحمد لله حمدًا كثيرًا طيبًا مباركًا فيه، كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه، الحمد لله أولًا وآخرًا، ظاهرًا وباطنًا، فهو من يسّر ووفّق.

في البدء، أتوجّه بخالص الامتنان والعرفان إلى والديَّ العزيزين، نبض قلبي وسرّ ثباتي...سندي حين تتعب الخطى، وسراجي في ظلام الأيام، يا من تخجل كلماتي أمام عطائكما، وتعجز حروفي عن أن توفيكما حقكما... كل الشكر المكلّل بالمحبة لكما.

وإلى جدّي وجدّتي، اللذين كان حضورهما في حياتي نعمة لا تُقدّر.

وإلى إخوتي، أوّل الأيادي التي صفّقت لنجاحي، وأوّل الأرواح التي تشاركت معي اللحظات الجميلة والصعبة... شكرًا لأنكم كنتم دائمًا هناك.

شكرٌ خاص لكل من غرس في عقلي حرفًا، ولكل من كان له أثر في تكويني العلمي والفكري... من معلّم المدرسة القرآنية إلى أساتذتي في المدرسة العليا للأساتذة، قسم العلوم الطبيعية... فلكم جميعًا كل التقدير والامتنان.

وأخصُّ بالذِّكر الأستاذة "شيدوح أمينة"، التي كانت لي أكثر من مشرفة... فشكرًا لها على دعمها وتوجيهها.

كما أتقدّم بالشكر للأساتذة المناقشين، الذين شرّفوني بقراءتهم، وبتوجيهاتهم التي ستكون نبراسًا لي في المستقبل.

ولا أنسى أن أتقدّم بكلمات الشكر والتقدير للطاقم المخبري: سميّة، إيمان، وعزيزة، اللواتي كنّ عونًا لي في الجانب التطبيقي من هذا العمل.

لكل من كانت له يد في هذا الإنجاز، من قريب أو بعيد...

لكل من دعا، ساعد، أو حتى ابتسم في طريقي...

لكم جميعًا، أقول: شكرًا من القلب، وامتنانًا لا يُنسى.

الفهرس:

العنوان	الصفحة
مقدمة	**01**
الجانب النظري	
الفصل الأول : **نبات السدر *Ziziphus lotus***	
I-1-نبات السدر	04
I-1-1-نبذة تاريخية عن نبات السدر	04
I-1-2- أصل التسمية	04
I-1-3- أنواع من جنس Ziziphus	04
I-1-4- أهمية جنسZiziphus	06
I-2- دراسة تفصيلية لجنس *Ziziphus lotus*	10
I-2-1- الوصف المرفولوجي	10
I-2-2-التصنيف العلمي	13
I-2-3-التكاثر عند نبات *Ziziphus lotus*	14
I-2-4-الظروف الملائمة للنمو	14
I-2-5- التوزيع الجغرافي	15
الفصل الثاني: **المركبات الكميائية لنبات السدر**	
II-1- مركبات الأيض الأولي	18
II-1-1- البروتينات	18
II-1-1-1- تعريف البروتينات	18
II-1-1-2- تصنيف البروتينات	19
II-1-1-3- وظائف البروتينات	19
II-1-2- السكريات	20
II-1-2-1- تعريف السكريات	20
II-1-2-2- تصنيف السكريات	21
II-1-2-3- وظائف السكريات	22
II-1-3- الدهون	22
II-1-3-1- تعريف الدهون	22
II-1-3-2- تصنيف الدهون	23
II-1-3-3- وظائف الدهون	23
II-2- مركبات الأيض الثانوي	24

II-2-1-القلويدات	24
II-2-1-1- تعريف القلويدات	24
II-2-1-2- الخصائص العامة للقلويدات	24
II-2-1-3- تصنيف القلويدات	25
II-2-1-4- أهمية القلويدات	26
II-2-2- الصابونيات	28
II-2-2-1- تعريف الصابونيات	28
II-2-2-2- أنواع الصابونيات	28
II-2-2-3- أهمية الصابونيات	29
II-2-3- الجليكوسيدات	29
II-2-3-1- تعريف الغليكوسيدات	29
II-2-3-2- تصنيف الغليكوسيدات	30
II-2-3-3- أهمية الغليكوسيدات	31
II-2-4- المركبات الفينولية	32
II-2-4-1- الفلافونيدات	33
II-2-4-1-1- تعريف الفلافونيدات	33
II-2-4-1-2- تصنيف الفلافونويدات	34
II-2-4-1-3- فوائد الفلافونيدات	35
II-2-4-2- التانينات	35
II-2-4-2-1- تعريف التانينات	37
II-2-4-2-2- تصنيف التانينات	38
II-2-4-2-3- أهمية التانينات	38
II-2-4-3- الكومارينات	39
II-2-4-3-1- تعريف الكومارينات	39
II-2-4-3-2- تصنيف الكومارينات	40
II-2-4-3-3- دور الكومارينات	40
II-2-5- التربينات	41
II-2-5-1- تعريف التربينات	41
II-2-5-2- تصنيف التربينات	42
II-2-5-3- أهمية الترييبنات	43
II-2-6- الزيوت الطيارة	44
II-2-6-1- تعريف الزيوت الطيارة	44
II-2-6-2- الخصائص العامة للزيوت الطيارة	44

II-2-6-2- مكونات الزيوت الطيارة	44
II-2-6-3- الاستعمالات العامة للزيوت الطيارة	45
الجانب التطبيقي	
الفصل الثالث: **الأجهزة وطرق العمل**	
III- الأجهزة وطرق العمل	49
III-1- الأجهزة المستعملة	49
III-1-1-أجهزة وأدوات المخبر	49
III-1-2- الأجهزة البيولوجية	49
III -2- طرق العمل	50
III-2-1- تحضير العينة	50
III-2-2- دراسة المركبات الكيميائية	51
III-2-2-1- تحديد السيليلوز الخام (La cellulose brute) في أوراق نبات السدر حسب طريقة Weende	51
III-2-2-2- الكشف الفيتو كيميائي	54
III-2-2-2-1- الكشف عن التانينات	54
III-2-2-2-2- الكشف عن الفلافونيدات	54
III-2-2-2-3- الكشف عن الصابونيات	54
III-2-2-2-4- الكشف القلويدات	54
III-2-2-3- استخلاص الزيت الأساسي	55
الفصل الرابع: **النتائج و المناقشة**	
IV- دراسة المركبات الكيميائية	57
IV -1- السيليلوز الخام في أوراق نبات السدر	57
IV -2- الكشف الفيتو كيميائي	57
VI-3- نتائج استخلاص الزيت الأساسي	62
الخاتمة	64
المراجع	66
اللواحق	
الملخص	

قائمة الاختصارات:

سم: سنتيمتر (Centimètres).

غ: الغرام (Gramme).

م: متر (Mètres).

مل: مليلتر(Millilitre).

مم: ميليمتر(Millimètres).

°م: درجة مئوية (Degré Celsius).

%: النسبة المئوية (Pourcentage).

$Fecl_3$: ثلاثي كلوريد الحديد (Chlorure ferrique).

HCl: حمض كلور الماء(Acide chlorhydrique).

H_2SO_4: حمض الكبريت (Acide sulfurique).

NaOH:هيدروكسيد الصوديوم(Hydroxyde de sodium).

NH_4OH : هيدروكسيد الأمونيوم (Hydroxyde d'ammonium).

PH: الأس الهيدروجيني (Potentiel hydrogène).

A :ألفا (Alpha).

β: بيتا (Bêta).

CB: سيليلوزخام (Cellulose brute).

N: النظامية (Normalité) .

قائمة الجداول :

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الأهمية الطبية لأوراق و ثمار نبات السدر	06
02	التصنيف العلمي لجنس *Ziziphus lotus*	13
03	تصنيف البروتينات	19
04	تصنيف الكربوهدرات ووصفها وأمثلة عنها	20
05	تصنيف الدهون	22
06	تأثيرات واستخدامات بعض القلويدات، والنبات المستخلصة منها	27
07	تصنيف الغليكوزيدات	30
08	تصنيف الكومارينات	40
09	تصنيف التربينات	42
10	نسبة السيليلوز الخام في أوراق السدر	57
11	نتائج الكشف عن المواد الفعالة في اوراق نبات السدر	59
12	نتائج استخلاص الزيت	62

قائمة الأشكال:

الرقم	العنوان	الصفحة
01	شجرة السدر	10
02	منظر عام لشجرة السدر *Ziziphus lotus*	10
03	جذور السدر *Ziziphus lotus*	11
04	صورة فوتوغرافية أوراق السدر *Ziziphus lotus*	11
05	أزهار شجرة السدر *Ziziphus lotus*	12
06	أجزاء ثمار	13
07	صورة فوتوغرافية لثمار السدر *Ziziphus lotus*	13
08	توزيع نبات السدر في الجزائر	16
09	بنية بعض القلويدات الحقيقية	25
10	بنية بعض القلويدات الأولية	26
11	بنية بعض القلويدات الكاذبة	26
12	بنية الصابونيات	28
13	الصيغة الكميائية للجليكوزيدات	30
14	بنية الفينول	33
15	الهيكل الأساسي للفلافونيدات	34
16	تصنيف الفلافونيدات	16
17	بنية التاتينات	37
18	الهيكل العام للكومارينات	40
19	وحدات الإيزوبرين	42
20	الموقع الجغرافي لمنطقة الجني	50
21	صورة فوتوغرافية لأوراق السدر	50
22	صورة فوتوغرافية لتجفيف اوراق السدر	50
23	صور فوتوغرافية توضح خطوات طحن أوراق نبات السدر	51
24	صورة فوتوغرافية لتركيب التسخين بالارتداد	52
25	مخطط البروتوكول تحديد السيليلوز الخام	53

مقدمة

المقدمة:

تُعدّ الأعشاب الطبية جزءًا أساسيا من الموروث الطبّي الشعبي والتقاليد العلاجية في مختلف الثقافات حول العالم، حيث استُخدمت منذ آلاف السنين في التداوي والوقاية من الأمراض ودعم صحة الإنسان. وعلى الرغم من التقدم الكبير الذي أحرزه الطب الحديث، لا تزال الأعشاب تحظى بمكانة متميزة وتؤدي دورًا مهمًا في الرعاية الصحية لدى العديد من المجتمعات.

تتميز الأعشاب الطبية بخصائص فريدة جعلتها محل اهتمام متزايد من قبل الباحثين والمتخصصين في الطب البديل. فهي غنية بآلاف المركبات الكيميائية النشطة التي تُحدث تأثيرات شاملة على وظائف الجسم، ما قد يمنحها أحيانا فعالية تفوق الأدوية التقليدية التي تستهدف أعراضًا محددة فقط. كما أن الأعشاب غالبًا ما تُعتبر أكثر أمانًا، نظرًا لقلة آثارها الجانبية، إلى جانب كونها أقل تكلفة وأسهل في التوفّر.

وفي السنوات الأخيرة، عادت الأعشاب بقوة إلى دائرة الاهتمام الطبي بعد أن تراجع استعمالها مع انتشار المضادات الحيوية. ويُعزى هذا الاهتمام المتجدد إلى محدودية استخدام المضادات الحيوية وارتباطها بآثار سلبية متعددة، الأمر الذي شجع العديد من الأفراد على التوجه نحو بدائل طبيعية وآمنة، والباحثين إلى إجراء الأبحاث والتنقيب في هذا المجال واخذوا منه ما يواكب العصر الحديث، وذلك بمعرفة النبتة معرفة حقيقية بوصفها وتحديد خصائصها وضبط مميزاتها واسمها استنادا لأسس البحث العلمي الصحيح (حلمي ، 1997) ، إذ أن كل نبتة هي في الواقع صيدلية كاملة تحتوي على مواد فعالة توزعت بنسب معينة (شكري وآخرون ،1988) حيث أحصت المنظمة العالمية للصحة سنة 1995 ما يزيد عن 20000 نبتة طبية وقد تم تحليل ما لا يقل عن 25% من المركبات النشطة في العقاقير المصنعة في وقتنا الحالي وكلها من مصادر نباتية (عطاء الله ومفرحي ، 2019)،

يعد نبات السدر من النباتات الطبية التي عرفت منذ القدم في الطب الشعبي لما لها من فوائد صحية، تنتمي إلى العائلة السدرية Rhamnacées، تتعدد أجناس السدر حيث أن هناك أكثر من 122 نوعًا من جنس Ziziphus في جميع أنحاء العالم (Benammar,2011)، وتتواجد في المناطق الاستوائية وشبه استوائية ذات مناخ حار أو معتدل، و تنتشر في الجزائر جنس *Ziziphus lotus*، خاصة في الجنوب.

وهذا التنوع الطبيعي الهائل يتيح للجزائر فرصاً متعددة لاستخدامات النباتات الطبية في مجال الطب التقليدي والبحوث العلمية. وبفضل تواجدها الواسع في المنطقة، فإن هذه النباتات تعد مصدرا غنيا ومتجددا للعلاجات الطبية والمركبات الفعالة (Didi, 2009)

الجزء النظري

الفصل الأول: نبات السدر

Ziziphus lotus

I-1-نبات السدر:

I-1-1-نبذة تاريخية عن نبات السدر :

اكتشف السدر و استخدم في الطب منذ العصور القديمة، أي قبل 4000 سنة في شمال إفريقيا والشرق الأوسط، ولقد استعمله المصريون لتحنيط الموتى، فكانت الأوراق توضع مع الجثث لحمايتها من التعفن، كما عثر على ثماره وبذوره في المقابر الفرعونية للأسرتين الأولى والثانية، واستخدموا خشبها في صناعة الأدوات المنزلية والزراعية والآثاث الجنائزي لموتاهم (عبد المعبود وآخرون، 2012)، وصنعوا من ثماره خبزا أسموه "مسبيرو" أي كعك السدر، عالجوا به التهاب المعدة وجفاف الحلق (الدوجي،1992)، وهناك اعتقاد سائد أن تاج المسيح عيسى عليه السلام مصنوع من شجرة السدر وأشواك بعض أنواعها (Chakravarty, 1976)، و للسدر مكانة كبيرة في الطب الصيني الشعبي، إذ اعتمدوا عليه لعلاج النزلات الصدرية والتهاب الحنجرة والرئتين، ويعرف هناك باسم البلح الصيني، أما في فرنسا فقد أطلق عليه اسم فريز الصدر الفرنسي لدوره في معالجة أمراض الربو والرئة (Yan,1997)، وفي الطب العربي القديم كان النبق يدق وينثر مع الجروح بعد طليها بالعسل (بيطار،2011)، أما الهنود فهم يستعملون أوراقها في تغسيل الموتى حتى الآن (Guest et Tounsend, 1980).

I-1-2-أصل التسمية:

تم تصنيف نبات السدر في التاريخ العلمي الحديث من قبل العلماء الأوروبيين في القرن الـ18، ففي عام 1753، قام عالم النبات السويدي كارل لينيوس بتسمية هذا النبات باسم Ziziphus، وهو الاسم الذي نعرفه اليوم، و تعود التسمية Ziziphus إلى الكلمة اليونانية القديمة Zizyphos، التي كانت تستخدم للإشارة إلى الشجرة أو ثمارها الصغيرة المدورة التي تشبه التوت، و هناك أيضًا إشارات إلى أن هذه التسمية قد تكون مستمدة من لغات قديمة مثل الفارسية أو العربية، ففي اللغة الفارسية يعتقد أن الاسم كان "Zizfum" أو "Zizafun" في العصور القديمة (Badria and Ibrahim, 2015)، ويطلق عليه تسميات كثيرة حسب مناطق انتشاره (شتات، 2008)، فيسمى السدر، النبق، العناب البري، ويطلق عليه تسمية تمر الصين (Tamaguelt et Amzal, 2016).

I-1-3-أنواع من جنس Ziziphus:

تتعدد أجناس السدر حيث أن هناك أكثر من 122 نوعًا من جنس Ziziphus في جميع أنحاء العالم (Benammar, 2011) و منها مايلي:

I-1-3-1-Lam *Ziziphus vulgaris*:

هي شجرة يصل ارتفاعها عموما إلى 8 أمتار، عرضها يصل إلى 2 متر، وغالبا ما يتم العثور عليه بشكل شبه تلقائي بالقرب من أماكن زراعته، يوفر خشبًا متجانسًا بلون أحمر، يستخدم على نطاق واسع في صناعة الآثاث وخاصة الخزائن، كما يعطي فحمًا عالي الجودة.

ثماره تكون بحجم حبة زيتون، كبيرة، حلوة، وصالحة للأكل (Lapie and Maige, 1914)، ذات بلون برتقالي يميل إلى الأحمر (Akhter et al, 2013)، تستعمل الثمار لعلاج الأرق وحالات الوهن العصبي في الصين، وفي الهند تعتبر البذور مسكن للآلام (Gueda, 2005).

:*Ziziphus mauritiana* Lam-2-3-1-I

عبارة عن شجيرة يبلغ ارتفاعها من 4 إلى 5 أمتار أو شجرة يصل ارتفاعها إلى 12 مترًا، تملك لحاء رمادي اللون مع حافة بنية حمراء شاحبة (Von, 1990)، الأوراق بيضاوية الشكل أو بيضاوية ذات حواف مقوسة إلى حد ما، وهي أكبر مرتين إلى ثلاث مرات من تلك في جنس *Ziziphus lotus* (Gastet , 2004)، يتم الإخصاب عن طريق الرياح أو الذباب أو الحشرات لأن الزهور ليست ذاتية التلقيح.

ينتشر هذا النوع على نطاق واسع في إفريقيا، في المناطق السودانية والساحلية في بوركينا فاسو، الكاميرون وغامبيا وغينيا ومالي والنيجر والسنغال وفي جنوب آسيا الاستوائية: الهند وباكستان وبنغلاديش وسريلانكا (Koné *et al*, 2009).

النظام الجذري في هذا النوع متطور للغاية، لأنه يشغل تربة ثقيلة وجافة التصريف (Gueda, 2005)، ويتميز بكونه غني جدًا بالنيتروجين، وما يفسر هذا هو تكاثر البكتيريا الشعاعية المثبتة للنتروجين (Gnahoua and Louppe, 2003).

يشتهر باستخدامه في علاج الأمراض الجلدية والالتهابات، كما أن له دورا في تحسين الهضم (Moulish *et al*, 2017).

:*Ziziphus joazeiro* Martius-3-3-1-I

هي شجرة يصل ارتفاعها إلى 12 مترًا، وأغصانها جدّ شائكة، الأوراق خضراء داكنة، والثمار مستديرة ذات لون أصفر عند النضج، قطرها حوالي 3 سم، أصله من البرازيل(Gueda, 2005).

:*Ziziphus abyssinica* Hochst-4-3-1-I

هي شجيرة أو شجرة شوكية يصل ارتفاعها إلى 12 مترًا، وتشكل فروعها المتدلية تاجًا ثقيلًا مستديرًا. اللحاء بني رمادي، متشقق طوليًا وخشن في العينات القديمة. الأوراق بيضاوية متبادلة، وخضراء داكنة. الزهور صغيرة على شكل نجمة، لونها أخضر مصفر، ولها رائحة كريهة وقوية. الثمرة كروية تقريبًا بلون بني محمر ذات قطر يتراوح بين 2-3 سم (Orwa *et al*, 2009)، توجد على ارتفاع يتراوح بين 400 و2200 متر في السنغال، وإثيوبيا، والموزنبيق، وزيمبابوي (Kalinganire et koné, 2011).

I-1-3-5-Willd *Ziziphus mucronata*:

هي شجيرة شائكة ذات لحاء رمادي ناعم. الأوراق متبادلة، بيضاوية، الأزهار تبدو صفراء والثمار كروية قطرها يتراوح من 1.2 إلى 1.8 سم، ولها لون بني محمر (Malgras, 1992) . وهو شائع في الغابات الخفيفة التي يتراوح ارتفاعها ما بين 0 و200 متر فوق مستوى سطح البحر، في موريتانيا والسنغال والصومال وجنوب أفريقيا ومدغشقر (Kalinganire et koné, 2011)، وقد يصل ارتفاعه إلى 10 متر، ويعتبر هذا النوع من أجود الأنواع الرحيقية (Souleymane, 2013).

I-1-3-6-L *Ziziphus spina-christi*:

تعرف بسدر المسيح، وهي شجيرة أو شجرة شائكة جدًا تشكل غابات كثيفة (أبو القاسم، 2020)، يصل ارتفاعها إلى 10 أمتار، وأغصانها مرنة ومرتبة بشكل متعرج (Lemoine, 2005)، من السهل جدًا التعرف عليها من خلال أشواكها القوية ذات اللونين الأبيض والأسود.

الأوراق كبيرة مثل جنس السدر الموريتاني بيضاوية لامعة وخضراء (Gueda, 2005)، أما الثمار بيضاوية الشكل إلى حدٍ ما، يبلغ طولها حوالي 15 ملم، ولها لب لحمي صالح للأكل (Gast and Chaker, 2004)، تكون عادة بحجم حبة الجوز (Gueda, 2005).

ويعتبر هذا النوع شائعا جدًا في المناطق شبه القاحلة بين ارتفاع 0 -1300 متر، في كل من موريتانيا، السنغال والكاميرون(Kalinganire et Koné, 2011). كما تتم زراعته في الهند وباكستان وسوريا ومصر وتونس وفي الواحات الصحراوية (Gueda, 2005) .

I-1-4-أهمية جنس Ziziphus:

I-1-4-1-الأهمية الطبية :

الجدول 01: الأهمية الطبية لأوراق و ثمار نبات السدر

الأوراق	الثمار
➢ مستخلصات السدر تحتوي على خصائص مضادة للبكتيريا والفطريات (Borgi et al, 2007)، مما يساعد في دعم الجهاز المناعي، كما أن مستخلصاته المائية تعمل على تنشيط وزيادة تكاثر الخلايا المناعية التائية (Benammar et al, 2014).	➢ ثمار العناب تقوي الجهاز المناعي للإنسان لاحتوائها على فيتامينات B,C,E, التي تعزز المناعة إلى جانب عناصر أخرى مهمة للجسم مثل الصابونينات والفلافونيدات والسكريات ومعادن الكالسيوم والفوسفور والحديد (Cai et al, 2010).

- يعالج السدر التهاب اللثة بمضغ أوراقه لأطول مدة ممكنة (عراقي، 1992)، وهذا راجع إلى احتوائها على الصابونيات والفلافونيدات (Saeed, 2009)، والتي تعد مركبات مضادة للفطريات والجراثيم (نعمة وآخرون، 2007.)
- تستخدم أوراق وزيوت السدر في علاج الحروق والجروح، لأنها يحتوي على مركبات تحفز تجديد الخلايا والأنسجة التالفة (Sayeed *et al*, 2018).
- خافض لدرجة حرارة الجسم (Claudine, 2007)، وذلك بأكل 10-15 ورقات(ماجد وماجوس، 2008).
- يدخل السدر في علاج مرض السكري (Gueda, 2005).
- تعزيز نمو الشعر وتقوية بصيلاته وعلاج تساقط الشعر (مرابيع، 2013)، بسبب تطهيره وتغذيته لفروة الرأس والقضاء على القشرة (Ghedira, 2013).
- علاج الاضطرابات الهضمية (سعد وآخرون، 1988)، فمغلي أوراقه طارد للديدان و مضاد للإسهال.
- يستحم بمنقوع للسدر لعلاج الأمراض الجلدية (حمزة، 2006).
- تحتوي أوراقه على مركبات مضادة للإلتهاب مثل التانينات و القلويدات، ولهذا تستعمل في علاج قرحة المعدة (عامر، 2004)، وأمراض المسالك البولية (الكيلاني، 2007)
- تتميز بتأثيرها المهدئ، ففي عام 2002 أظهرت دراسات أن معاملة الفئران

- بينت نتائج دراسات أن ثمار السدر تحتوي على العناصر الغذائية التي تحتاجها المرأة الحامل (الحسني، 2018).
- يسهم في تخفيض الشحوم الثلاثية (Triglycerides) ويعد عاملاً ملیناً للأوعية الدموية (Cheung and ,1989 Lafarge).
- يستعمل لعلاج إعتلالات الجهاز التنفسي (Djemai, 2009)، وخاصة الحلق والسعال (السيد وحسين، 2010) إذ يخفف من خشونة وجفاف الحلق ويهدئ السعال والإحساس بالحرقة الصدرية (Clifford *et al*, 1997)، مما يجعله نافعا لمعالجة الأمراض الصدرية (Adzu, 2001).
- تفيد الثمار في تسكين أوجاع الكلية والمثانة والآفات الرئوية (Chery, 1985).
- يدخل في علاج مرض الحصبة و التقليل من أعراضها (عبد العادل، 2007)
- يزيد الوزن (أبو الوردي، 2007)، إذ أن ثماره فاتحة للشهية (جابر، 2010).
- يستعمل في حالات الإمساك بنقع 10 حبات من النبق (ثمار السدر)، في كوب لمدة 8 ساعات ثم تغلى و تشرب ساخنة (عراقي، 1992).

بمستخلص أوراق السدر عن طريق الفم أدت إلى زيادة فترات النوم وانخفاض معنوي في النشاط الحركي (موات، 2012). ➢ لها دور إيجابي في علاج الأورام السرطانية	

➢ يستعمل عسل السدر في علاج أمراض الكبد (البناي، 2010).

I-1-4-2-الأهمية البيئية :

➢ تساعد في مكافحة التصحر (بيطار،2011)، و تثبيت التربة ومنع الانجراف .
➢ لشجرة السدر أهمية كبيرة في التنوع الحيوي لكونها موطن العديد من الكائنات الحية، كما أنها تجذب النحل والحشرات لأزهارها مما يسهل عملية التلقيح (طيب، 2008).
➢ يستخدم في الرعي (الغانم، 2014).
➢ يصنع من مخلفات النبات بعد تنعيمها مواد علفية أو فرشة للحيوانات، أو مخصبات تربة بعد خلطها مع مخلفات الغابات (Nazif, 2002).
➢ يعمل كمصدات للرياح (الدعيك وآخرون، 2013)، ويثبت الكثبان الرملية (العبيد و آخرون، 2013).
➢ يوفر ظلا كثيفا وأماكن الراحة فتساعم بذلك في تنمية الحياة البرية (طيب، 2008)، كما توفر الغذاء للطيور، والحشرات مما يجعلها مصدرا غذائيا خاصة في البيئات القاحلة.

I-1-4-3-الأهمية الإقتصادية:

➢ تمتاز أشجار السدر بإنتاجها الوفير من الثمار، والأوراق، والأخشاب (Cricri,1997)، لذلك يطلق عليها Biomassوتعني الأشجار عالية الحيوية.
➢ تعد ثمار السدر من أهم المنتجات الزراعة التي توفر دخل للمزارعين في المناطق الجافة، وتستخدم طازجة أو مجففة كغذاء (Boudraa, 2008)، ويصنع منه المربى والعصير.
➢ عسل السدر يعد مصدر دخل اقتصادي، بسبب مذاقه الفريد، وقيمته العالية إذ يعد من أشهر وأغلى أنواع العسل البري والأكثر طلبا (بن خنبش، 2006)، خاصة في الدول العربية مثل اليمن، والمملكة العربية السعودية.
➢ صناعة المنتجات التجميلية والعناية بالبشرة، بسبب خصائصه المضادة للبكتيريا والفطريات والمغذية، ويستعمل في صناعة مستحضرات العناية بالشعر (جابر، 2010).

- يستخدم خشب السدر في صناعة الآثاث والأعمدة الكهربائية (Depommier, 1988)، ونحصل منه أيضا على أجود أنواع الفحم (بيطار، 2011) وتصنع منه الألعاب الخشبية (العبيد وآخرون، 2013).
- تستخدم كأشجار الزينة في الحدائق بسبب جمال أزهارها وثمارها بعد النضج (Wurzer, 2000)، يؤكد المتخصصون وخبراء الزراعة أن أشجار السدر من أفضل الاشجار المثمرة من الناحية الاقتصادية فهي لا تكلف أصحاب البساتين أي جهد، مقارنة بالمجهودات التي يبذلها في زراعة أنواع أخرى من النباتات (البياتي، 2002).

I-2- دراسة تفصيلية لجنس *Ziziphus lotus*:

I-2-1- الوصف المرفولوجي :

I-2-1-1- الوصف المرفولوجي العام :

عبارة عن شجرة شويكية متساقطة الأوراق، يصل ارتفاعها خمسة أمتار، لها ساق خشبية، ذات لحاء رمادي مائل إلى البني (الشكل 01) (Arndt *et al*, 2001)، و غالبا ما تظهر عليه تشققات طفيفة مع تقدم النبات في العمر، قد يظهر اللحاء في الأجزاء الفتية ورديا أو أحمر، بينما يصبح في الأجزاء القديمة أجردا و رماديا (Arbonnier, 2019). و تتفرع الأغصان، وغالبا ما تكون مستقيمة، وتكون مسافة قصيرة بين العقد في معظم الحالات (عادة أقل من 1 سم بين الفواصل الداخلية)، مما يعطي النبات هيكلا كثيفا (Botineau,2015).

الأفرع الصغيرة تكون خضراء ولها سطح ناعم، أو مغطى بشعيرات في البداية، ولكن مع مرور الوقت تتحول الأفرع إلى خشبية ولونها يتحول إلى بني داكن أو رمادي، وتحمل أشواكا حادة (الشكل 02) (Depommier, 1998)، والتي تعتبر خاصية تكيفية تساعد النبات في مقاومة الحيوانات العاشبة، تكون مرتبة في شكل أزواج، حيث تكون مدببة و موجهة للأعلى و الأسفل (Ghedira, 2013)، و يكون أحد الأشواك أطول من الآخر، عادة ما يصل طول الشوكة الأطول إلى 1.8 سم، بينما تكون الأخرى أقصر قليلاً.

الشكل 01: شجرة السدر(عاطف،1995)

الشكل 02: منظر عام لشجرة السدر *Ziziphus lotus*

I-2-1-2- الوصف المرفولوجي للمجموع الجذري :

الجذر في *Ziziphus lotus* هو جذر وتدي، يمتد عموديا ينمو بعمق وتتفرع منه جذور فرعية تزداد تشعبا (الشكل 03)، هذا التفرع يساعد في تثبيت النبات من جهة وتوسيع قدرة امتصاص الماء والمواد الغذائية من جهة أخرى (Laamouri *et al*, 2008)، إلى جانب هذا تتميز الجذور في هذا النبات بالصلابة والسماكة، مما يسمح

لها بمقاومة ظروف الجفاف والحرارة العالية (عاطف، 1995) ، والقدرة على التوغل في التربة القاسية، ليصل عمقها حتى 5 أمتار بحثا عن الرطوبة، ويكون لون الجذور بين البني الداكن إلى الأسود مما يشير إلى وجود مركبات التانين التي تساعد في حماية الجذر من التحلل.

الشكل 03: جذور السدر *Ziziphus lotus*

I-2-1-3- الوصف المرفولوجي للأوراق :

الأوراق متبادلة على الساق، وتميل قليلاً إلى أسفل هذا التوزيع يساعد في تقليل التنافس على الضوء بين الأوراق، ذات شكل بيضوي أو شبه دائري (Bayer and Butter, 2000)، يتراوح طولها من 1-2 سم (Azam et al, 2006) وعرضها من 0.4-1.3سم (الشكل 04)، وهي قصيرة معنقة، ذات حواف مسننة، تعرقها يبدأ من القاعدة، حيث يظهر وجود ثلاث عروق طويلة (Baba Aissa,1999)، وللورقة سطح علوي بلون أخضر داكن لامع، بينما السطح السفلي مائل إلى اللون الأخضر الشاحب، يلاحظ أن الأوراق مغطاة بطبقة شمعية تحميها من فقدان الماء.

الشكل 04: صورة فوتوغرافية لأوراق السدر أخذت يوم 03-11-2024.

I-2-1-4- الوصف المرفولوجي للأزهار :

الزهور صغيرة الحجم، قطرها حوالي 3 مم (Maraghni *et al*, 2011)، ذات لون أصفر باهت (Hartman and Kester, 1984)، تظهر في تجمعات تتكون من 3-5 أزهار في محاور الأوراق، تتميز بتركيبها الخماسي

حيث تحتوي على خمس بتلات صغيرة وخمس أسدية وهي بارزة داخل الزهرة مع أنثرات صفراء أو برتقالية اللون (الشكل 05)، ومبيض ذو غرفتين (مبيض ثنائي الرف)، وكأس على شكل قمع (Claudine, 2007; Rabaa, 2007)، هذه الأزهار تنتج رائحة خفيفة تجذب إليها الحشرات مما يسهل عملية التلقيح (Rsassi et Bouchache, 2002).

يستمر موسم الإزهار من (15-27) يوماً وعادة يكون خلال شهري ماي جوان، يستمر انفتاح الزهرة لمدة يوم واحد فقط، ودرجة الحرارة المثلى للإزهار هي (22-24) درجة مئوية (Jawanda and Bal,1978)

تبلغ نسبة التساقط 50-90% من المجموع الكلي للأزهار على الشجرة، ويكون على ثلاث دفعات. يتجلى أهم سبب في سقوط القسم الأعظم من الأزهار إلى عدم توفر غبار الطلع اللازم لتلقيحها وإخصابها أو إلى انخفاض محتواها من السكريات والبروتينات والكالسيوم، ومحتواها العالي من الآزوت (Gundidza and Sibanda, 1991).

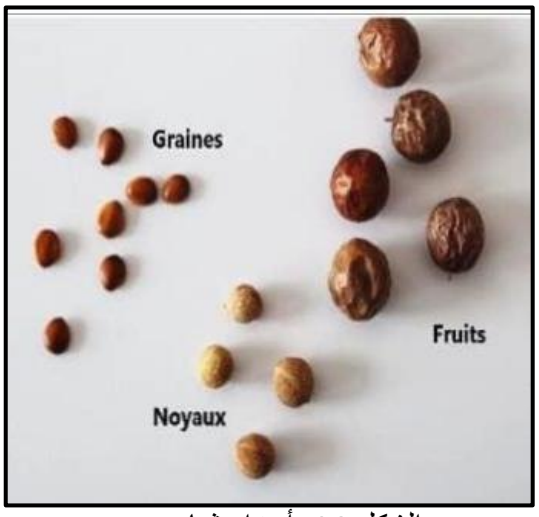
الشكل 05: أزهار شجرة السدر *Ziziphus lotus*

I-2-1-5-الوصف المرفولوجي للثمار :

ثمار السدر صغيرة الحجم، تتراوح بين 1 إلى 2 سم طولا، و1 إلى 1.5 سم عرضا (Ozenda, 1991)، ذات شكل كروي أو شبه مستدير (Espiard, 2002). في مرحلة النضج الأولي، تكون الثمار خضراء اللون، ثم تتحول تدريجيًا إلى الأصفر أو الأحمر، وفي النهاية تتحول إلى اللون البني الداكن عندما تكتمل عملية النضج.

تحتوي الثمرة على بذرة واحدة صلبة (الشكل 06) (Tanaka and Sanada, 1991)، يبلغ قطرها من 4-5 ملم، ذات شكل مستدير (Burrow, 2005; Hammiche, 2014)، و تمتلك الثمار قشرة خارجية رقيقة وناعمة، وعند النضج الكامل قد تصبح جافة وتكون سهلة الكسر، وقد يحتوي سطحها على تجاعيد خفيفة (الشكل 07)، أما اللب فهو ناعم وعصيري في المراحل المبكرة من النضج، ويصبح أكثر كثافة وقسوة عند جفاف الثمرة. طعمه حلو يشبه التفاح المسكر وقوامه شبيه بالتمر(Chevalier,1947)، مع زيادة الحلاوة عند جفاف الثمار.

يتم جني ثماره على ثلاث دفعات الأولى من بداية شهر سبتمبر حتى منتصفه وتستخدم ثماره للتعليب، والثانية من أواخر شهر سبتمبر حتى بداية شهر نوفمبر، وعادة ما توجه للاستهلاك الطازج أو التخزين، والثالثة تتم خلال شهر نوفمبر ويتم تجفيفها (شتات، 2008).



الشكل 06: أجزاء ثمار.

الشكل 07: صورة فوتوغرافية لثمار السدر ألتقطت03-11-2024

I-2-2-التصنيف العلمي :

الجدول02: التصنيف العلمي لجنس L *Ziziphus lotus* حسب الأستاذ قريفة عبد الرزاق.

Règne	Plantae
Sous-Règne	Viridiplantae
Embranchement	Spermatophytes
Sous-Embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédone
Ordre	Celastrales
Famille	Rhamnacées
Genre	Ziziphus
Espèce	*Ziziphus lotus* L

I-2-3-التكاثر عند نبات *Ziziphus lotus*:

يتم إكثار *Ziziphus lotus* بطريقيتين: جنسياً بالبذور أو خضرياً بالخلفات والعقل والتطعيم (Doyle and Dolye 1990,). وتستخدم الغراس البذرية كأصول لتطعيم الأصناف المرغوبة ذات الثمار الكبيرة الحجم، لكن يعاني السدر من مشكلة تدني نسبة إنبات بذوره (Doyle *et al*,2003)، لأن بذوره محاطة بغلاف خشبي قاسي (Fujita and Kurachi,2000)، مما يؤدي إلى انخفاض كبير في نسبة الإنبات (Cherfas,1989)، ولتحفيزه يمكن استخدام عدة تقنيات مثل المعاملة الفزيائية مثل التجريح بواسطة أدوات ميكانيكية، بهدف تسهيل دخول الماء و الأكسجين البذرة، أوالتخديش الكيميائي حيث نغمر البذور في حامض الكبريتيك المركز (96%)، ثم تغسل البذور جيدا بالماء لمدة 30 دقيقة لإزالة آثار الحامض، أو النقع في الماء الساخن (هليل، 2013).

أما بالنسبة لإكثاره خضرياً، فيكون بالتطعيم ومن أنجح انواع التطعيم في نبات *Ziziphus lotus* هو التطعيم بالقلم، كما توجد محاولات عديدة باستخدام التقنيات الحديثة لتجذير العقل الغضة ضمن البيوت الزجاجية أو بزراعة النسج والقمم الميرستمية للبراعم ضمن أوساط غذائية مختلفة (Henetal, 1994).

I-2-4-الظروف الملائمة للنمو :

I-2-4-1-التربة :

يتحمل نبات *Ziziphus lotus* الجفاف، وينصح بزراعته في المناطق حديثة الاستصلاح وشبه جافة (راشد وآخرون، 2013)، ويفضل زراعته في الأراضي الطينية الرملية جيدة الصرف أو الرسوبية الخصبة وتجدر الإشارة أن نموه يتأثر في الترب الثقيلة الغدقة (العبيدي، 2000)، وكذا الترب الرطبة غير نفوذة ذات منسوب مائي مرتفع (Anon, 1976).

I-2-4-2- المناخ :

تتلائم شجرة السدر مع الظروف البيئية المختلفة بسبب نشاط إنزيم نترات ريدكتاز (Cogion,1997) (Bussi and، ومخزون الجدر الكربوهاتي الكبير(Crice,1997). وللنبات قدرة تحمل ارتفاع درجة حرارة حتى 50 °م وكذلك تتحمل الانخفاض لحد معين حيث يحدث جفاف لجزء منها، أما الأشجار الصغيرة فهي لا تتحمل هذا الانخفاض لمدة طويلة تستعيد الأشجار نشاطها في الربيع التالي عند ما يحل الدفء (العلاف، 2019)، لهذا تعيش في المناطق الحارة والمعتدلة.

I-2-4-3- الإضاءة :

نبات *Ziziphus lotus* يزدهر تحت ظروف الإضاءة القوية، ويحتاج إلى الإضاءة المستمرة لضمان نموه السليم.

I-2-4-4-الرطوبة :

يفضل السدر البيئات الجافة ذات الرطوبة المنخفضة، ويتحمل درجات الحرارة المرتفعة وقلة المياه، لكنه يحتاج إلى الري المعتدل في بداية نموه، وري عميق بين فترات طويلة الجفاف، ويحذر من الإفراط في الري لتجنب تعفن الجذور.

I-2-4-5- التسميد :

يكون في بداية فصل الربيع لتحفيزه على النمو ويكون بالأسمدة العضوية أو الأسمدة المعدنية.

I-2-4-6-العناية :

ينصح بتقليمه بشكل دوري، بهدف التقليل من كثافة الفروع، وتحفيز النمو من جهة والحفاظ على شكله الجمالي بتقليم الفروع الجافة والميتة من جهة أخرى.

نبات *Ziziphus lotus* مقاوم للأمراض بصفة عامة، إذا لا يتطلب عناية خاصة أو جهد مثل غالبية الأشجار(البياتي، 2002)، لكنه يعترض في بعض الأحيان لآفات مثل المن والعناكب الحمراء.

I-2-5- لتوزيع الجغرافي :

I-2-5-1-في العالم :

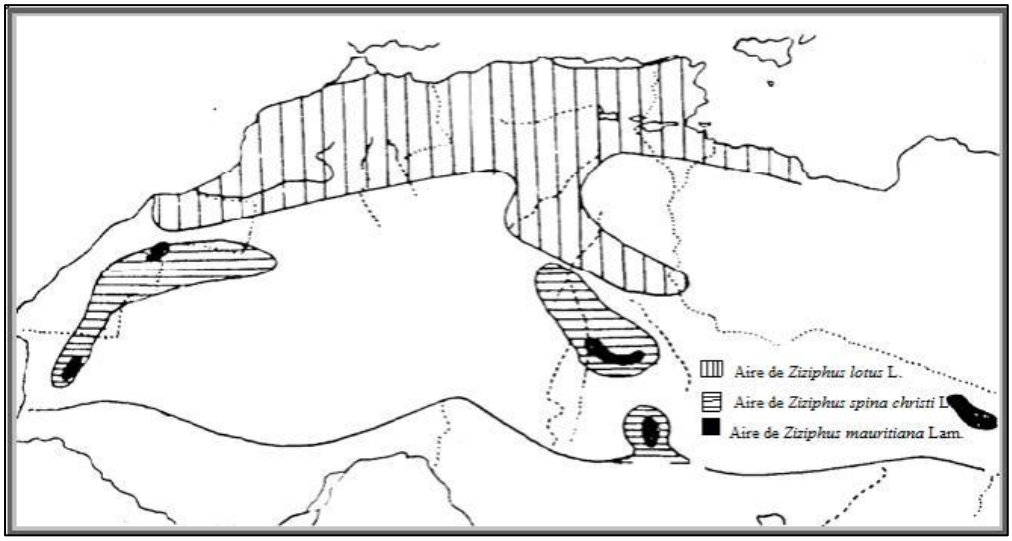
تم العثور على *Ziziphus Lotus* من المغرب إلى أفغانستان ومن أفغانستان إلى الصين، وهو يتواجد بشكل عفوي في جنوب إسبانيا وإيطاليا والبرتغال وجنوب أوروبا وفي صقلية واليونان (Brosse،2000)، وهو شائع جدًا في السهوب الصحراوية وشبه الصحراوية في شمال إفريقيا (Tardio et al, 2016).

في الشرق الأوسط، يوجد نبات *Ziziphus lotus* في اليمن وجزيرة سقطرى وفلسطين وسوريا وتركيا وقبرص. وينتشر في بلدان البحر الأبيض المتوسط (Munier,1973)، مع تغلغل منخفض في شمال الصحراء، ونادر في الصحراء الوسطى والغربية (المغرب والجزائر وتونس وليبيا) (Ghedira, 2013).

كما أنه يحتل السهول الطينية والصخرية، والجبال المنخفضة في شمال إفريقيا (Quezel and Santa،1963)، وينتشر *Ziziphus lotus* على نطاق واسع في مالي والنيجر وبوركينا فاسو والسنغال (Ouedraogo et al, 2006).

I-2-5-2-في الجزائر :

توجد في الجزائر الكثير من أشجار *Ziziphus lotus* على نطاق واسع في المناطق القاحلة في جنوب الجزائر التي تمتاز بمناخ جاف مثل ولاية الجلفة، والمناطق ذات مناخ الصحراوي كولاية بشار (Saadoudi,2008)، كما يوجد في كل من منطقة الحروش ولاية سكيكدة وتمالوس وقسنطينة ببلدية عين السمارة وبلدية حامة بو زيان (Lahmet, 2017) (الشكل 08).



الشكل 08: توزيع نبات السدر في الجزائر (Quezel and Santa,1962).

الفصل الثاني: المركبات الكميائية لنبات السدر

تحتوي بعض نباتات الأعشاب البرية والطبية على مركبات كيميائية ذات فائدة وأهمية كبيرة تعد من نواتج عن عمليات الأيض داخل النبات (محمد وآخرون ، 2009)، والأيض هو مجموعة من العمليات الحيوية التي تحدث داخل خلايا النبات، وهو نوعان أولي وثانوي، يتمثل الأيض الأولي في العمليات الأساسية التي تعتمد عليها النباتات للبقاء و النمو، مثل البناء الضوئي و التنفس الخلوي (ونس،2019)، ويشير مصطلح الأيض الثانوي إلى مجموعة من العمليات التي تنتج مركبات لا تعتبر ضرورية لبقاء النبات بشكل مباشر، لكنها تلعب دورًا أساسيًا في تعزيز قدرة النبات على التكيف والتفاعل مع بيئته، كالدفاع ضد الحشرات والفطريات، وجذب الملقحات مثل النحل، مما يزيد من فرص بقائه في بيئات مختلفة، أي يمكن تمييز قسمين من المركبات: مركبات أيض أولي و مركبات الأيض الثانوية (Hhurableille, 1980).

II-1- مركبات الأيض الأولي :

مركبات عضوية تصنع من ظاهرة الأيض الأولي، يكون كثير منها على درجة بالغة من التعقيد. وإذا اتبعنا الخطوات التركيبية كلها، نصل إلى نتيجة مفادها أن جميع المركبات النباتية تشتق من نواتج التمثيل الضوئي، والمواد التي تتكون بكميات كبيرة نسبيا هي السكريات بأنواعها والبروتينات و الليبيدات، هذه المركبات تشكل حوالي 90 إلى 95% من الوزن الجاف من الأنسجة النباتية (Quezel and Santa، 1963)، تسمى هذه المركبات بنواتج الأيض الأولي، و تعتبر المواد الأولية للمركبات الأيضية الثانوية (عنانة،2014)، وتلعب دورا مهما في عمليات التمثيل الضوئي، والتنفس... (Dethloff *et al*,2014)، ولهذا تعد ضرورية لبقاء الخلية النباتية (دندوقي،1989).

II-1-1- البروتينات :

II-1-1-1- تعريف البروتينات :

لقد تم تعريف البروتينات قبل أكثر من قرن من الزمن على أنها المادة الحيوية الأساسية لبناء وتجديد جميع الخلايا في الكائنات الحية، سواء كانت حيوانية أو نباتية. وقد كانت البروتينات المصدر الرئيسي للآزوت الذي يساهم في تكوين وتجديد أنسجة الجسم.

وفي عام 1838، قام العالم الكيميائي الهولندي جيراردوس موليير بتسمية هذه المادة الحيوية بـ "بروتين" وهي مشتقة من كلمة protos اليونانية والتي تعني الأكثر أهمية (حسين،2014).

تعتبر البروتينات مركبات عضوية معقدة ذات أوزان جزيئية عالية (12000 إلى مليون كيلو دالتون أو أكثر)، تضم البروتينات النباتية أنواعًا مختلفة مثل الغلوبولينات و البرولامينات والألبومينات، هذه الأخيرة تكون بنسبة منخفضة في بعض النباتات، حيث تتواجد في الخلايا النباتية بأشكال متعددة كمحلول غروي في السائل الخلوي، أو في صورة نصف صلبة وغروية، أو على هيئة صلبة كما في البذور، أو شبه بلورية في البقوليات والحبوب والخضروات.

من الناحية الكيميائية، تتكون البروتينات من الكربون الهيدروجين، الأكسجين والنيتروجين (16%)، وقد تحتوي على الكبريت، الفوسفور، أو المعادن الأخرى حسب نوعها (بريك،الأشهب وغنابزية،2022).

يتميز كل بروتين ببنية مختلفة عن البروتينات الأخرى، وتتحدد حسب ترتيب الاحماض في عملية الترابط التي تشكل السلاسل البيبتيدية (الذيب، 2018).

II-1-1-2- تصنيف البروتينات :

الجدول03: تصنيف البروتينات (جاسم،2014).

النوع:	التعريف:
بروتينات بسيطة:	تتكون فقط من أحماض أمينية، ولا تحتوي على مكونات غير بروتينية. عند التحلل تعطي فقط أحماض أمينية. مثال: الألبومين، الكيراتين.
بروتينات مركبة:	تحتوي على جزء بروتيني الأحماض الأمينية وجزء غير بروتيني، وتُصنف حسب نوع المجموعة المساعدة إلى: ▪ البروتينات الفوسفورية: تحتوي على مجموعة فوسفاتية مثال: الكازين في الحليب ▪ البروتينات النووية: تحتوي على أحماض نووية، مثال: البروتينات المرتبطة بال ADN والـ RNA ▪ البروتينات الدهنية: تحتوي على دهون، مثال: البروتينات الموجودة في جدران الخلايا ▪ البروتينات السكرية: تحتوي على كربوهيدرات، مثال: الميوسين في اللعاب. ▪ البروتينات المعدنية: تحتوي على معادن مثال: الهيموغلوبين يحتوي على الحديد. ▪ البروتينات الصبغية: تحتوي على صبغة، مثال: الهيموغلوبين الكلوروفيل
بروتينات مشتقة:	هي نواتج التحلل الجزئي أو الكلي للبروتينات البسيطة أو المركبة. أمثلة: البيتونات نتائج التحلل الإنزيمي، (الببتيدات وحدات صغيرة من الأحماض الأمينية).

II-1-1-3- وظائف البروتينات :

- البروتينات المرتبطة بالكلوروفيل مثل: البروتينات الأنظمة الضوئية (PSII،PSI)، تلعب دورا أساسيًا في امتصاص الضوء، وتحويله إلى طاقة كيميائية خلال عملية التمثيل الضوئي.

- البروتينات الإنزيمية مثل: الأميلاز، تعمل على تسريع التفاعلات الكيميائية في الأيض النباتي، مثل تحلل السكريات والنشويات لتحرير الطاقة.
- البروتينات المناعية مثل: البروتينات المقاومة للأمراض مثل البروتينات المضادة للفطريات والبكتيريا تلعب دورًا مهمًا في حماية النباتات من مسببات الأمراض.
- البروتينات الناقلة مثل الناقلات الأيونية مثل: مضخات الصوديوم والبوتاسيوم تساعد في نقل الأيونات والمواد عبر الأغشية الخلوية، مما يساهم في الحفاظ على التوازن الأيوني داخل الخلايا النباتية.
- البروتينات التنظيمية مثل: الأوكسينات مثل بروتينات (PIN)، والسايتوكاينينات تعمل على تنظيم نمو الخلايا وتساهم في تطور الأنسجة النباتية عبر تأثيراتها على الانقسام والنمو الخلوي.
- البروتينات المخزنة مثل: الجلوبولينات والكيراتين في البذور تخزن العناصر الغذائية وتستخدم كمصدر للطاقة أثناء نمو النبات المبكر.
- البروتينات الهيكلية مثل: الهيموسيليلوز والكولاجين تساعد في بناء الجدار الخلوي للنبات وتوفير الدعم الهيكلي له ضد المؤثرات الميكانيكية.
- البروتينات المقاومة للإجهاد مثل: البرولين والبروتينات الخاصة بالجفاف تساعد في حماية الخلايا من الضغوط البيئية مثل الجفاف أو درجات الحرارة المرتفعة.

II-1-2- السكريات :

II-1-2-1- تعريف السكريات :

هي مركبات عضوية تتكون من الكربون، والهيدروجين والأكسجين، وتعرف بأنها مشتقات ألدهيدية أو كيتونية عديدة الهيدروكسيل (جوهرة،2020)، ويتواجد فيها الأوكسجين والهيدروجين بنفس نسبة تواجدهما في الماء (دبايه، 2018)، صيغتها العامة $C_nH_{2n}O_n$ (عبد الهادي،2016) يوجد منها أنواع أحادية ثنائية ثلاثية رباعية (بن رجم،2019)، يتم بناء السكريات انطلاقا من عملية التركيب الضوئي (Cox and Nelson,2021).

II-1-2-2- تصنيف السكريات :

الجدول04: تصنيف الكربوهيدرات ووصفها وأمثلة عنها (رجم،2019).

النوع:	الوصف:	أمثلة:
السكريات البسيطة:	هي مركبات كربوهيدراتية بسيطة، لا يمكن تحليلها إلى جزيئات أبسط. عادة ما تحتوي هذه المركبات على خمس أو ست ذرات كربون، والأكثر شيوعا هي السكريات التي تحتوي على ست ذرات كربون، الصيغة صيغتها العامة	-Glucose ($C_6H_{12}O_6$) -Fructose ($C_6H_{12}O_6$) - Galactose($C_6H_{12}O_6$)

	هي$C_6H_{12}O_6$.تشكل السكريات الأحادية المصدر الأساسي للطاقة في الجسم.	
سكريات قليلة التعدد:	وتشمل السكريات التي تنشأ من 2-10 وحدات من السكريات الأحادية، وكميتها في الطبيعة قليلة جدا أهمها السكريات الثنائية والثلاثية	Saccharose($C_{12}H_{22}O_{11}$) - Lactose($C_{12}H_{22}O_{11}$) - Maltose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) - Raffinose ($C_{18}H_{32}O_{16}$)
السكريات المتعددة:	هي سكريات معقدة تحتوي على أكثر من عشر وحدات من السكريات الأحادية. تقوم الكائنات الحية بتخزين السكريات المتعددة كغذاء لوقت الحاجة. تنقسم هذه السكريات إلى نوعين رئيسيين: - السكريات المتعددة المتجانسة: عند تحللها تعطي نوعا واحدا فقط من السكر. -السكريات المتعددة غير المتجانسة: عند تحللها تعطي أنواعًا متعددة من السكر، وتعد الخلايا البرانشيمية والجذور والدرنات من الأعضاء النباتية التي تخزن هذا النوع من السكريات	- Amidon ($C_6H_{10}O_5$)n - Glycogen ($C_6H_{10}O_5$)n - Cellulose ($C_6H_{10}O_5$)n

II-1-2-3- وظائف السكريات :

- تدخل كمكونات هيكلية في جدرانها وتكون الأحماض النووية والمواد الغذائية المختلفة عن طريق التحامها بمواد الأيض الأولية أو الثانوية (من بوطه،2017).
- تدخل في الصناعة النسيجية والخشبية (بن رجم،2005).
- مصدر سريع للطاقة، إذ يحصل الإنسان من الكربوهيدرات في غذائه اليومي على 60% من إجمالي الطاقة التي يحتاجها (حلابو، 2008).
- تساعد الألياف على تخفيض نسبة الكوليستيرول في الدم وبالتالي تقلل من الإصابة بأمراض القلب، وامتصاص السكر.

II-1-3- الدهون :

II-1-3-1- تعريف الدهون :

مصطلح الدهون ليس له تعريف واحد مخصص (Honda,2001)، تعرف الدهون كذلك باسم " اللبيدات" (Lipides)، وهي مشتقة من كلمة (Lipos) وتعني الدسم (Dudognon,2013)، وتتميز بتنوعها الكبير عن باقي المركبات الحيوية (معمري و عياد،2022)، وأنها غير قابلة للذوبان في الماء (Gbogoyn,2005)، وتذوب بالمذيبات اللاقطبية مثل الكحول والإيثر والكلوروفورم (الزهراني، 2006)، تتغير حالتها الفيزيائية حسب درجة حرارة الغرفة، تحتوي في جزيئاتها على سلاسل هيدروكربونية طويلة تتركب من أحماض ذات جزيئات ضخمة حلقية أو لا حلقية (عبنة و عويش،2020).

II-1-3-2- تصنيف الدهون :

الجدول05: تصنيف الدهون.

التصنيف:	التعريف:
الدهون البسيطة	مركبات تتكون من أحماض دهنية مرتبطة بالكحول (غالبًا الجليسرول) وتصنف بدونها إلى: 1. الدهون الثلاثية (Triacylglycerols): هي أسترات تتكون من ثلاثة أحماض دهنية مرتبطة بجزيء واحد من الجليسرول من أمثلتها الزيوت النباتية (مثل زيت الزيتون) والشحوم الحيوانية. 2. الشمع (Waxes): أسترات تتكون من أحماض دهنية طويلة السلسلة مرتبطة بكحول أحادي طويل السلسلة مثل شمع العسل، وشمع الأذن.
الدهون المركبة	تحتوي على جزء دهني (أحماض دهنية) وجزء إضافي غير دهني (مثل الفوسفات أو الكربوهيدرات أو النيتروجين) وتنقسم إلى: 1. الدهون الفوسفورية (Phospholipids): تحتوي على مجموعة فوسفاتية وهي نوعان: - الحاوية على النيتروجين: مثل الليسيتين والسيفالين. - غير الحاوية على النيتروجين: مثل الكارديوليبين. 2. الدهون السكرية (Glycolipids): تحتوي على كربوهيدرات، وتتواجد غالبًا في أغشية الخلايا. 3. الدهون السفينجولية (Sphingolipids):

	تحتوي على القاعدة السفنغولية (Sphingosine) بدلاً من الجليسرول وتتمثل في السفنغوميلين (Sphingomyelin)، والسيراميد (Ceramides).
الدهون المشتقة	نواتج تحلل الدهون البسيطة أو المركبة، وتعمل كمواد وسيطة أو فعالة بيولوجيًا منها: 1. الأحماض الدهنية (Fatty acids): حوامض كربوكسيلية طويلة السلسلة قد تكون مشبعة أو غير مشبعة. 2. الستيرولات (Sterols): تشمل مركبات الكوليستيرول والهرمونات الستيرويدية مثل الكورتيزول والهرمونات الجنسية.

II-1-3-3- وظائف الدهون :

- تشكل مصدرا عاليا للطاقة أي أنها تعطي أكثر من ضعف الطاقة التي يعطيها البروتين أو الكربوهيدرات (حسن،2008).
- تدخل في تركيب أغشية الخلايا الحية (Touitou,2005).
- بعض الفيتامينات تذوب في الدهون، وهي(A,D,E,K) ، التي تعمل على نقلها (عبنه وعويش،2020).
- تنظيم هرموني حيث أن بعض الدهون مثل الكولستيرول هي سابقات لبعض الهرمونات، منها الهرمونات الستيرويدية التي تنظم مختلف العمليات البيولوجية .
- تستخدم في التغذية وصناعة الصابون (معمري وعيادة،2022).
- ويعتبر استخدام المواد الدهنية كغذاء هو الاستخدام الرئيسي للإنسان وإذا درسنا الإنتاج العالمي منها فإننا نرى تضاعفا يقدر بحوالي 2.7 مرة عما كان عليه من قبل، وخاصة الزيوت النباتية التي تعتبر أحسنها غذائيا وتعد من أهم أسباب تضاعف الإنتاج (عزيري،2014).

II-2- مركبات الأيض الثانوي :

مواد ثانوية تنتج من مواد الأيض الأولي(Gerhard,1993)، وهذه المركبات لها بنيات كيميائية معقدة ومتباينة ذات إنتشار واسع في مملكة النباتات (هارون منية ، 2020)، يتم إنتاجها بكميات ضئيلة جدا، في مواقع مختلفة من الخلايا وتتجمع في فجوات ويمكن أن تنتج في جزء وتخزن في جزء آخر (Walters,1998)، وتوزيعها غير منتظم في النباتات بالنسبة للأعضاء أو بالنسبة للفصول وبين مختلف الأجناس النباتية (Jean,2000). وتختلف نواتج الأيض الثانوية من حيث البنية والوظيفة، كما تختلف من نوع نباتي لآخر، إذ يفوق عددها 200000 مركب معروف (Atou,2011)، ولهذه المنتجات الطبيعية دور مهما في عمليات الأيض داخل الخلية الحية ولها تطبيقات عدة في شتى المجالات مثل صناعة الأدوية، صناعة الأغذية، صناعة السموم الزراعية، وصناعة الروائح العطرية وغيرها (طاهر ، 2008).

II-2-1-القلويدات :

II-2-1-1- تعريف القلويدات :

هي مركبات عضوية تحتوي على عنصر نتروجين (عبد الجليل،2009)، ذرة واحدة أو أكثر (ساسية وآخرون،2022)، إذ تخزن فائض النبات منه (Andesson and wennston,1949)، والذي يحتاجه النبات لنموه (هويطل،2010)، سميت قلويدات من طرف هرمان مسنر سنة 1819، لأنها تتميز بالخاصية القلوية، أي القدرة على التأين في المحاليل المائية لتكوين أيونات موجبة الشحنة (شوتن،2014)، وأول قلويد مكتشف كان المورفين سنة 1804 حيث عزله العالم الألماني فريدريتش سرتنر من نبات الخشخاش (حوامدني وجديد،2019). مقر تخليقها هو الجذور ثم تنتقل إلى باقي أجزاء النبات عبر الأوعية اللحائية (كمال والتارقي،2005)، ويختلف توزيعها حسب سن ونوع النسيج (Kanneth,1998)، وقد يحتوي النبات على أكثر من 100 قلويد مختلف، إلا أن تركيزها لا يتجاوز 10% من الوزن الجاف للنبات (Mauro,2006)، تفصل أغلب القلويدات من النباتات الزهرية إذ تعد المصدر الأول لها أو نباتات دنيئة (Milcent,2003)، وحاليا تم عزل العديد منها من الحيوانات (Foukarids *et al*,1994).

II-2-1-2- الخصائص العامة للقلويدات :

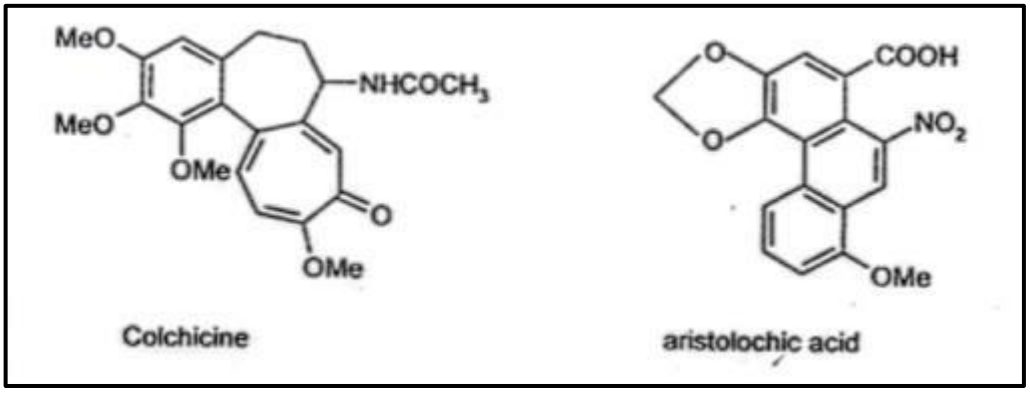
- غالبية القلويدات تكون صلبة ومتبلورة، عدا التي لا تحتوي على ذرات الأكسجين فهي تتواجد في حالتها السائلة، ومن أشهر القلويدات السائلة: قلويد النيكوتين (الحسني والمهدي،1990)؛ (طه، 1981).
- الكتلة المولية للقلويدات تتراوح من 100 الى 900 غرام مول (أبو زيد، 2005).
- معظم المركبات القلويدية تكون عديمة اللون مثل الكونين، لكن القليل منها ملون مثل البيربرين الملون باللون الأصفر أو المانوفلورين الملون باللون البرتقالي ومرة الطعم مثل الإيفيدرين (أبو زيد، 2005).
- تتميز بشدة أنشطتها البيولوجية، وقوة فعاليتها الفيزيولوجية، بالتالي فإن سميتها عالية (أبو زيد، 2005).
- سهلة الانحلال والانكسار عند تعرضها للحرارة، وسهلة التأكسد أيضا (منصوره،2006).
- تترسب بمرسبات تسمى الكواشف العامة للقلويدات مثل حمض التانيك وكاشف ماير (قاضي، 2010).
- مرة الطعم غير متطايرة، والمتطايرة منها تكون سائلة ونادرا ما توجد وذات رائحة مميزة مثل النيكوتين، والسائلة غير المتطايرة مثل: البيلو كاربين (قاضي، 2010).
- مركبات قاعدية تحيد الأحماض وقابلية ذوبانها متعلقة بدرجة حموضة الوسط والحالة القاعدية أو الملحية ففي الحالة القاعدية تذوب في المذيبات العضوية اللاقطبية (الإيثر والكلوروفوم)، والقطبية (الكحولات)، ولا تذوب في الماء، بينما لا تذوب في المذيبات اللاقطبية وتذوب في الماء والمذيبات العضوية القطبية في حالتها الملحية (العابد،2009).

- غالبا ما تكون ذات درجات ذوبان وغليان مرتفعة بسبب بنيتها الكيميائية المعقدة، على سبيل المثال المورفين يذوب عند درجة حرارة تتراوح بين 254-256 درجة مئوية (عادل، 2020).
- من خواصها التي تشتهر بها أنها تؤثر على الضوء المستقطب لوجود ذرة او أكثر من ذرات الكربون عديمة التناسق في التركيب الجزيئي، ويجعله ينحرف عن مساره إلى اليسار أو إلى اليمين (Elamawi,2012).

II-2-1-3- تصنيف القلويدات :

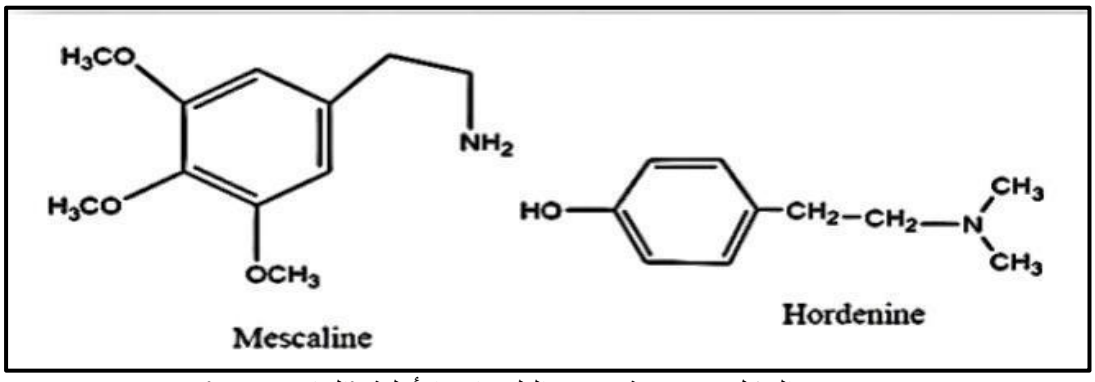
إن أكثر التصنيفات قبولا وانتشارا هو التقسيم الذي وضعه هيجانور (Heganaver) الذي قسم القلويدات إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي: القلويدات الحقيقية، القلويدات الأولية والقلويدات الكاذبة (Boukri, 2014)، إلا أنه توجد تصنيفات لها تبعا لمصادرها وتأثيراتها وكذلك الأحماض الأمينية المكونة لها (أبو زيد، 2005)، وتصنف القلويدات أيضا وفقا للفصائل النباتية المستخلصة منها ولكن تزايد اكتشاف المئات من هذه المركبات في الوقت الحاضر حال دون استخدام مثل هذا التقسيم (العابد،2009).

- **القلويدات الحقيقية:** هي قلويدات سامة عادة، وذات تأثيرات فسيولوجية متباينة (هيكل وعمر ،1993)، تحتوي على ذرة نتروجين واحدة أو أكثر (محمد السيد،2003) (الشكل 09)، تشتق من حمض.



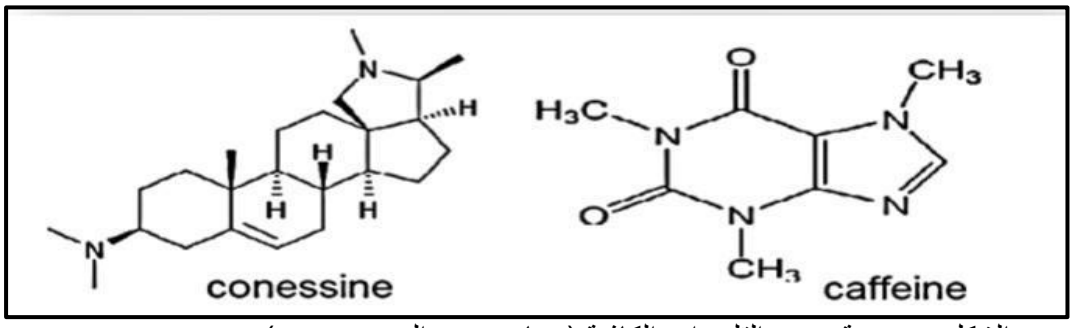
الشكل 09: بنية بعض القلويدات الحقيقية (هيكل وعمر،1993).

القلويدات الأولية: هذه القلويدات قاعدية، يتم تخليقها داخل الانسجة النباتية من الأحماض الأمينية وغالبا ما يطلق عليها اسم الأمينات الحيوية (Bruneton,2009)، تشتق من حمض أميني نباتي ولكن لا تكون ذرة الآزوت ضمن الحلقة (تامة،2018)، بل تكون ضمن سلسلة جانبية (الشكل 10) من أمثلتها: Ephidrine الإيفيدرين(حازم،2018).



الشكل 10: بنية بعض القلويدات الأولية (العابد،2009).

القلويدات الكاذبة: تملك نفس خصائص القلويدات الحقيقية، لكنها لا تشتق من الأحماض الأمينية، ويندرج تحت هذا القسم القلويدات الستيرويدية والقلويدات البيورينية مثل الكافيين Caffeine (حوامدي وجديد، 2019)، وconessine (الشكل 11).



الشكل 11: بنية بعض القلويدات الكاذبة (مجاهد وعبد العزيز،2009).

II-2-1-4- أهمية القلويدات :

القلويدات النباتية تلعب دورا وفيسيولوجيا هاما خلال فترات دورة الحياة النباتية، متمثلا في الفعالية الحيوية كمنظمات للنمو (أبو زيد، 2005)، وتعتبر كمواد مخزنة للنتروجين ولمواد أخرى التي يحتاجها النبات خلال مراحل النمو، كما تلعب دورا دفاعيا للنبات لما تحتويه من مواد سامة بحيث تقيه من الحشرات وأكلات الأعشاب والكائنات الحية الدقيقة. وعلاوة على ذلك القلويدات تحمى النباتات من التلف التي تسببها الأشعة فوق البنفسجية UV (Mauro, 2006)، ولها عدة استعمالات وتأثيرات بيولوجية (الجدول06).

الجدول06: يوضح تأثيرات واستخدامات بعض القلويدات، والنبات المستخلصة منها:

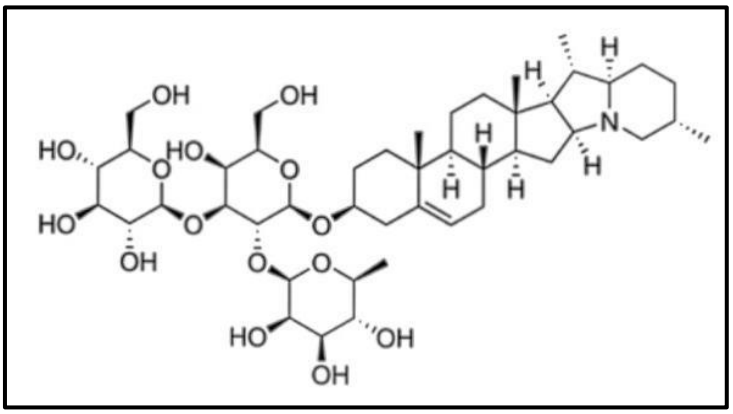
القلويد	النبات المستخلص منه	التأثيرو الاستخدام
Ziziphine	نبات السدر *Ziziphus ssp*	▪ علاج الأمراض الجلدية ▪ تأثير مضاد للبكتيريا والفطريات
Morphine	خشخاش الأفيون *Papaver sommniferum*	▪ مسكن قوي للألم ▪ تأثيرات مهدئة ومسكنة
Codeine	خشخاش الأفيون *Papaver sommniferum*	▪ مسكن للألم ▪ يعالج السعال المؤلم والحمى
Coffeine	القهوة *Coffea spp*	▪ منبه الجهاز العصبي المركزي ▪ يحسن اليقظة والتركيز
Atropine	البانشول *Atropa Belladona*	▪ علاج التسمم بالمواد الكميائية والحشرات ▪ يستخدم في جراحة العين "موسع للعين"
Nicotine	نبات التبغ *Nicotiana tabacum*	▪ منه الجهاز العصبي ▪ يستخدم في صناعة السجائر
Quinine	لحاء شجرة الكينا *Cinchona spp*	▪ علاج الملاريا والحمى
Coniine	الشوكران المنقط *Conium Maculatum*	▪ مسبب للشلل العضلي
Theobromine	شجرة الكاكاو *Theobroma cacao*	▪ منبه خفيف الجهاز العصبي ▪ يقلل الإرهاق ويحسن المزاج

II-2-2- الصابونيات :

II-2-2-1- تعريف الصابونيات :

اشتق اسمها من الكلمة اليونانية Sapo، بمعنى الصابون لأنها تعطي رغوة كثيفة إذا رجت مع الماء أو الكحولات المخففة (Estrada *et al*, 2000)، وهي مركبات مرة لاذعة معقدة، تم الكشف عنها في اكثر من 17عائلة نباتية (محمد عبد الجليل، 2008)، تعتبر الصابونيات مركبات جليكوسيدية تفرزها بعض النباتات كجزء من دفاعاتها ضد الحشرات والحيوانات العاشبة تتكون الصابونيات من جزء سكري وجزء غير سكري (علاوي، 2003) (الشكل 12)، حيث يمكن أن يكون الجزء غير السكري ستيرويديًا أو تربينيا (Tamura *et al*, 2012)، حيث أن:

- جزء سكري: يحتوي على سكر بسيط واحد أو أكثر (Balandrin,1993).
- جزء غير سكري: يمكن أن يكون ستيرويديا أو تربينيا، هو المسؤول عن تكوين الرغوة عند مزج الصابونيات مع الماء (Robinson,1991).



الشكل 12: بنية الصابونيات (مالي،2007).

II-2-2-2- أنواع الصابونيات :

تصنف الصابونيات إلى نوعين رئيسيين حسب الجزء غير السكري إلى:

- الصابونيات الستيرويدية: تحتوي على هيكل ستيرويدي وتوجد في نباتات أحادية الفلقة مثل العائلة Liliaceae مثل: الجينسنغ.
- صابونيات التربينية: تحتوي على هيكل تربيني وتوجد في نباتات ثنائية الفلقة مثل العائلة Fabaceae مثل: الصويا.

II-2-2-3- أهمية الصابونيات :

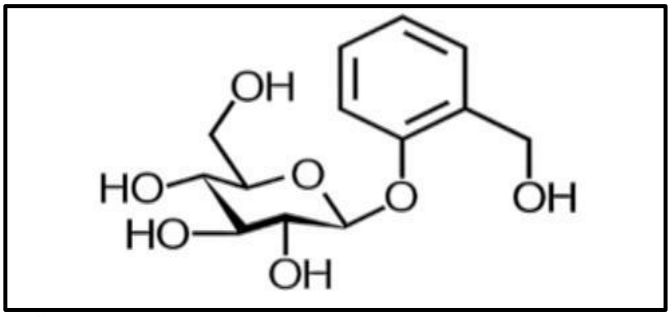
- تُظهر الصابونيات التربينية خصائص مفيدة في خفض مستويات الكوليسترول في الدم، تعمل عن طريق تحفيز إفراز الأحماض الصفراوية في الأمعاء، مما يمنع إعادة امتصاصها في الدورة الدموية، ولهذا تعد مفيدة في علاج أمراض القلب والأوعية الدموية.
- مضادة للفطريات والبكتيريا (Bruneton,1999).
- تسكن الألم وتطهر المجاري البولية (شويخ،2004).
- يساعد في الحفاظ على توازن الكائنات الحية الدقيقة في الأمعاء، وتحفز إفراز العصارة المعدية، وبالتالي تحسين الهضم.
- تُستخدم الصابونيات في صناعة الصابون والشامبو لأنها تقلل من التوتر السطحي للماء (تكوين رغوة)، مما يساعد في إزالة الأوساخ والشوائب من سطح الجلد والشعر، وكمطهرات ومنظفات (عنانة،2014).
- بسبب قدرتها على احتجاز الرطوبة في الجلد، تُستخدم الصابونيات في مستحضرات ترطيب البشرة، وتدخل في صناعة الأدوية ذات الطبيعة الستيرويدية (Sparg *et al* ,2004).
- لها دور وقائي، إذ تحمي الصابونيات النبات من الحشرات (Villa ,2010)، أي أنها تعتبر مبيدات حشرية طبيعية، حيث أنها تقوم بإضعاف الأغشية الخلوية للحشرات، فتتسبب بقتلها أو طردها من النباتات.
- أظهرت بعض الدراسات أن الصابونيات تحتوي على خصائص مضادة للأورام، حيث يمكن أن تساعد في مكافحة نمو الخلايا السرطانية، فبعض أنواع الصابونيات ستيرويدية تربينية تُظهر تأثيرات مثبطة لنمو الأورام في بعض أنواع السرطان.
- تسبب غثيانا، قيئا، وألمًا في البطن إذا تم تناولها بكميات كبيرة، هذه التأثيرات ناتجة عن التأثير السام للصابونيات على الأغشية المخاطية للجهاز الهضمي.
- حقن الصابونيات في مجرى الدم يؤدي إلى انحلال كريات الدم الحمراء لأنه يؤثر على غشائها االخارجي، فتخفف من لزوجة الدم (حليمي،2004)، لهذا تعتبر مضادة لتجلط الدم، إذ تمنع تكوّن الخثرات الدموية.
- الصابونيات يمكن أن تسبب سمية كبدية أو سمية كلوية في حالة تناولها بكميات كبيرة، مما يؤثر على وظائف الأعضاء الحيوية (Uba, 2011).
- قد يؤدي استنشاقها بكميات كبيرة إلى تهيج المجاري التنفسية (Mahato and Lakhanpaul, 2000).

II-2-3- الجليكوسيدات :

II-2-3-1- تعريف الغليكوسيدات :

الجليكوسيدات مركبات عضوية صلبة متبلورة عديمة اللون غير قابلة للتطاير، مرة في طعمها (حمزة، 2005)، ينتج عن تحللها بواسطة الأحماض أو الإنزيمات نوع أو أكثر من السكريات عادة سكريات مختزلة، ومادة أو أكثر غير سكرية تسمى أجليكون (منصور، 2006) (الشكل 13)، يختلف نوعها باختلاف الجليكوسيد (

سراج والحسن،2002)، قد يكون ألدهيدات ، كيتونات ، أسترات أو ستيرويدات ، وتوجد الجليكوسيدات بكثرة في معظم أجزاء النباتات الراقية ونادرا ما توجد في النباتات الدنيا وتتركز الجليكوسيدات في العصير الخلوي للفجوات الخلايا النباتية (شويخ،2004).إن معظم الجليكوسيدات توجد في صورة سائلة، حيث أنها تذوب في الماء والكحول المخفف ما عدا الجليكوسيدات الراتنجية والبعض يذوب في المذيبات العضوية مثل الأسيتون كما أنها عديمة اللون وغير قابلة للتطاير(حوه، 2013).



الشكل 13: الصيغة الكميائية للجليكوسيدات (بن عيشة و آخرون،2023).

II-2-3-2- تصنيف الغليكوسيدات :

جدول07: تصنيف الغليكوسيدات

التصنيف:	التعريف:
غليكوسيدات فينولية	هي منتوجات أيضية ثانوية (Gerhard and Jeam,1993)، تتواجد بالعديد من النباتات في أعضاء وأنسجة التخزين كالبذور والأنسجة الجافة والميتة، ويمكن تقسيمها من الناحية الكيميائية مثل: غليكوسيد الساليسين
غليكوسيدات صابونينية	يلاحظ وجودها في نبات الحلبة وهي مواد أيضية ثانوية لبعض النباتات (Gerhard and Jeam,1993)، تعطى محاليلها المائية رغوة تشبه رغوة الصابون، وهي مجموعة معقدة التركيب من الغليكوزيدات (العودات ولحام ،1992)، تملك بنية قطبية، شقها غير السكري عبارة عن صابوجنين
غليكوسيدات ستيرويدية	هي مركبات قليلة الإنتشار في المملكة النباتية، تنتجها العائلات (هيكل وعمر،1993) التالية: Apocynokeae, Scroplulariaceae, Liliaceae، مواد أيض ثانوية شفها غير السكري يحتوي على نواة إستيرويدية مثل:Digitoxigenine (Gerhard and Jeam,1993)

غليكوسيدات تانينية	هي فضلات ناجمة عن عملية الأيض (قبيسي ،2002)، تتواجد في النباتات على شكل خليط من المواد الفينولية التي يصعب فصلها، والحصول عليها في حالة نقية، وتكون مرتبطة بشق سكري (العودات ولحام،1992)، وهي مركبات غير متبلورة، تذوب في الماء بحيث تكون مستحلبا حمضيا له طعم قابض، كما أنها تذوب في الكحول والأستون ولا تذوب في الإيثر والبنزين، وتمتلك الغليكوسيدات تانينية القدرة على ترسيب البروتينات وكذا القلويدات في محاليلها (Brunetan,1993).
غليكوسيدات كبريتية	تحتوي معظم النباتات التي تنتمي للعائلة الصليبية في جذورها على نوع من الغليكوسيدات شقها غير السكري يحتوي على ذرة كبريت ترتبط بالسكريات. مثل: السينجرين الموجود في الخردل(هيكل وعمر،1993).
غليكوسيدات سيانيدية	تتميز هذه المجموعة بتحللها المائي، حيث ينتج عن هذا التحلل حامض الهيدروسيافيك لذلك تسمى السيانوجينيك وتضم هذه المجموعة الأميجدالين (هيكل وعمر،1993).

II-2-3-3- أهمية الغليكوسيدات :

دور الغليكوسيدات في النبات:

- لها دور وقائي ضد بعض الآفات والحشرات والكائنات الحية الدقيقة حيث إن لها دورا مطهرا (حسني وتعاني ،2008).
- بعض ألوان الأزهار تعود لوجود الجليكوسيدات، وتعتبر بذلك طريقة من طرق جذب الحشرات لإتمام التلقيح.
- خزن بعض المواد على شكل جليكوسيدات بحيث وجودها يضر بالنبات ويعيق عملياته الحيوية (حجاوي وآخرون، 2009).
- يعتبر كمخزن للغذاء خاصة السكريات (هيكل وعمر،1993).

الأهمية الصناعية:

- يستعمل للصناعات الغذائية (شويخ، 2004)، تستخدم في المشروبات الغازية والأطعمة الخفيفة لتعزيز النكهة.
- المزج مع المحليات الصناعية مثل السكاروز والأسبارتام وسيكلامات الصوديوم لتحسين المذاق (حمزة،2006).

الأهمية طبية:

حسب بن عيشة وآخرون،2023 فإن أهمية الجليكوسيدات الطبية تتمثل في:

- تستعمل لعلاج أمراض القلب مثل مركب Digitoxin المستخلص من نبات كف الثعلب.
- تستعمل كمواد تحمي الجلد من أشعة الشمس ومرطبة للبشرة مثل مركب Aloin المستخلص من نبات الصبير (الأوليفيرا).
- مسكنة للآلام ومضادة للروماتزم مثل مركب Sillicin المستخلص من نبات الصفصاف.
- تستعمل لإثارة التهيج مثل مركب Sinigrin المستخلص من نبات الخردل يسبب تهيج الاغشية المخاطية.
- مانع لتشقق الشعيرات الدموية ووقف النزيف مثل مركب Hesperidin.
- علاج للمسالك البولية وتفتيت الحصى كما في مستخلص نبات الخلة البلدي.
- مضاد للالتهابات مثل المركب مستخلص من ريزومات الزنجبيل.
- مضاد للتشنج.
- مواد ملينة تستعمل في حالات الإمساك، وضعف حركة الأمعاء الدقيقة مثل المركبات مستخلصة من نبات السنا المكي.

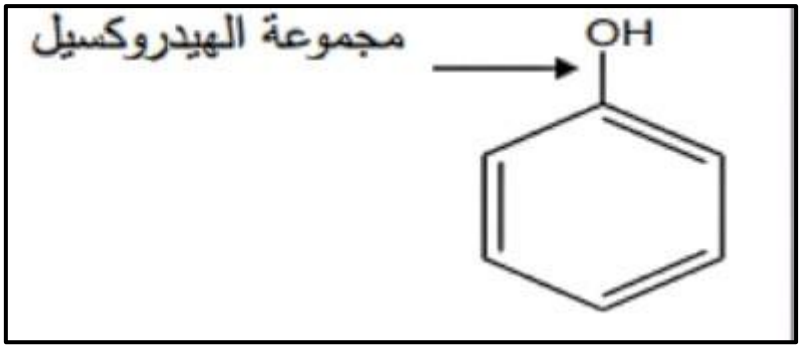
II-2-4- المركبات الفينولية :

تأخذ المركبات الفينولية حيزا كبيرا في المملكة النباتية، إذ توجد في جميع النباتات الوعائية، حيث تم التعرف على أكثر من 8000 مركب فينولي في النباتات، تعرف المركبات الفينولية بأنها مركبات غير أزوتية، ناتجة عن الأيض الثانوي تتميز بنيتها الأساسية بوجود حلقة عطرية أو أكثر تكون أما مرتبطة بعدة مجاميع هيدروكسيلية (حرة بن سلامة،2012)، أو مرتبطة بمجاميع أخرى مثل: الأستر ميثيل، يتراوح وزنها الجزيئي بين 500 و 3000 دالتون (Dangles *et al*,1992)، وتتواجد في أجزاء مختلفة من النباتات حسب نوع النبات: الجذور، السيقان، الخشب، بشرة الأوراق، وفي خلايا البشرة للأوراق (Marfak,2003)، ولها دور في العديد من العمليات الفسيولوجية في النباتات مثل نمو الخلايا وإنبات البذور ونضج الثمار (Boizot and Charpentier,2006)، الحماية ضد الأشعة فوق البنفسجية (Schofield *et al*,2001)، كما تعد وسيلة دفاعية ضد الاعتداءات الخارجية (Rajbhar et al ,2015)، إلى جانب كونها مضادات للأكسدة ومهدئة للالتهابات، وتساعد على خفض الكوليسترول والسكر في الدم (عبيد،2018).

يمكن تجميع المركبات الفينولية في حوالي عشر فئات (Mancheix *et al*, 2006)، والتي يتم تمييزها أولاً حسب مدى تعقيد الهيكل الأساسي (يتراوح من C6 البسيط إلى الأشكال شديدة البلمرة) (الشكل 14)، ثم حسب درجة التعديلات في هذا الهيكل (درجة الأكسدة، الهيدروكسيل، المثيلة، وما إلى ذلك)، وأخيرا من خلال الروابط المحتملة

لهذه الجزيئات الأساسية مع جزيئات أخرى (الكربوهيدرات، الدهون، البروتينات، المستقلبات الثانوية الأخرى)، والتي قد تكون أو لا تكون مركبات فينولية (Mancheix *et al*,2006).

حيث تنقسم إلى عدة أقسام منها الفينولات البسيطة، الأحماض الفينولية، الكومارينات، والتريبينات، الفلافونويدات، هذه الأخيرة هي الأكثر انتشارا، حيث توجد في معظم أنواع النباتات (Debeer et al, 2002 ; Rooney and Dykes, 2007).



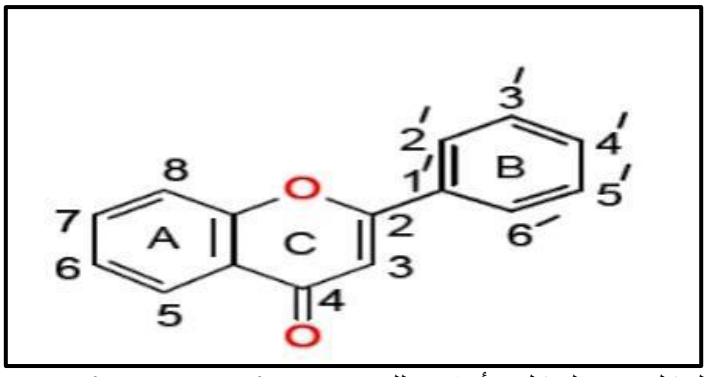
الشكل 14: بنية الفينول (تامة،2018).

II-2-4-1- الفلافونيدات :

II-2-4-1-1- تعريف الفلافونيدات :

هي كلمة لاتينية مشتقة من الكلمة الإغريقية Flavus (Haslam,1979; Combie,1986)، وتعني اللون الأصفر فهي عبارة عن صبغات صفراء (فاتن،2006)، وتعتبر مجموعة واسعة من المركبات الطبيعية التي تنتمي إلى عائلة البوليفينولات، وتحوي حوالي 6000 مركب طبيعي (لموي،2010)، وهي مركبات هدروكسيلية تحتوي على 15 ذرة كربون (Boumaza,2011)، بحيث ترتبط حلقة البيران بحلقتين بنزينيتين سداسيتين A وB (ميثاق،2010) (الشكل 15)، وتعتبر من العناصر الأساسية في الأيض الثانوي للنباتات (Marfak,2003). تتميز الفلافونويدات بأنها مركبات فينولية متعددة ذات وزن جزيئي منخفض، وتوجد بشكل رئيسي في النباتات، حيث تعد من الأصباغ الطبيعية التي تمنح الزهور والفواكه والأوراق ألوانها المميزة (Harbone,1988)،

تم اكتشاف الفلافونويدات عام 1936 على يد العالم الهنغاري ألبرت زينت جيورجي، أثناء دراسته لفيتامين C في قشور الليمون إذ اكتشف مجموعة من المركبات الكيميائية كان يعتقد في البداية أنها مرتبطة بفيتامين C وأطلق على هذه المركبات اسم "سيترين"(Citrin) نسبة إلى الليمون (Citrus) (Kelsry,1994)، وأطلق عليها اسم فيتامين P بسبب تأثيرها في النفاذية (Permeability)، فهي تحسن منها،(Mabry et al,1970)، وتقوية جدران الشعيرات الدموية (Paris et Hurabielle,1981)، وفي وقت لاحق، تم تحديد أن الفلافونويدات هي مركبات نباتية وليست فيتامينات (Rice and Parcker,2003)، أول فلافونيد تم عزله كان سنة 1959 من نبات الأوكساليس من قبل فرانسوا شوفول هو الفلافون، وهو أول فلافونويد يتم عزله من النباتات(Harbone,1980).



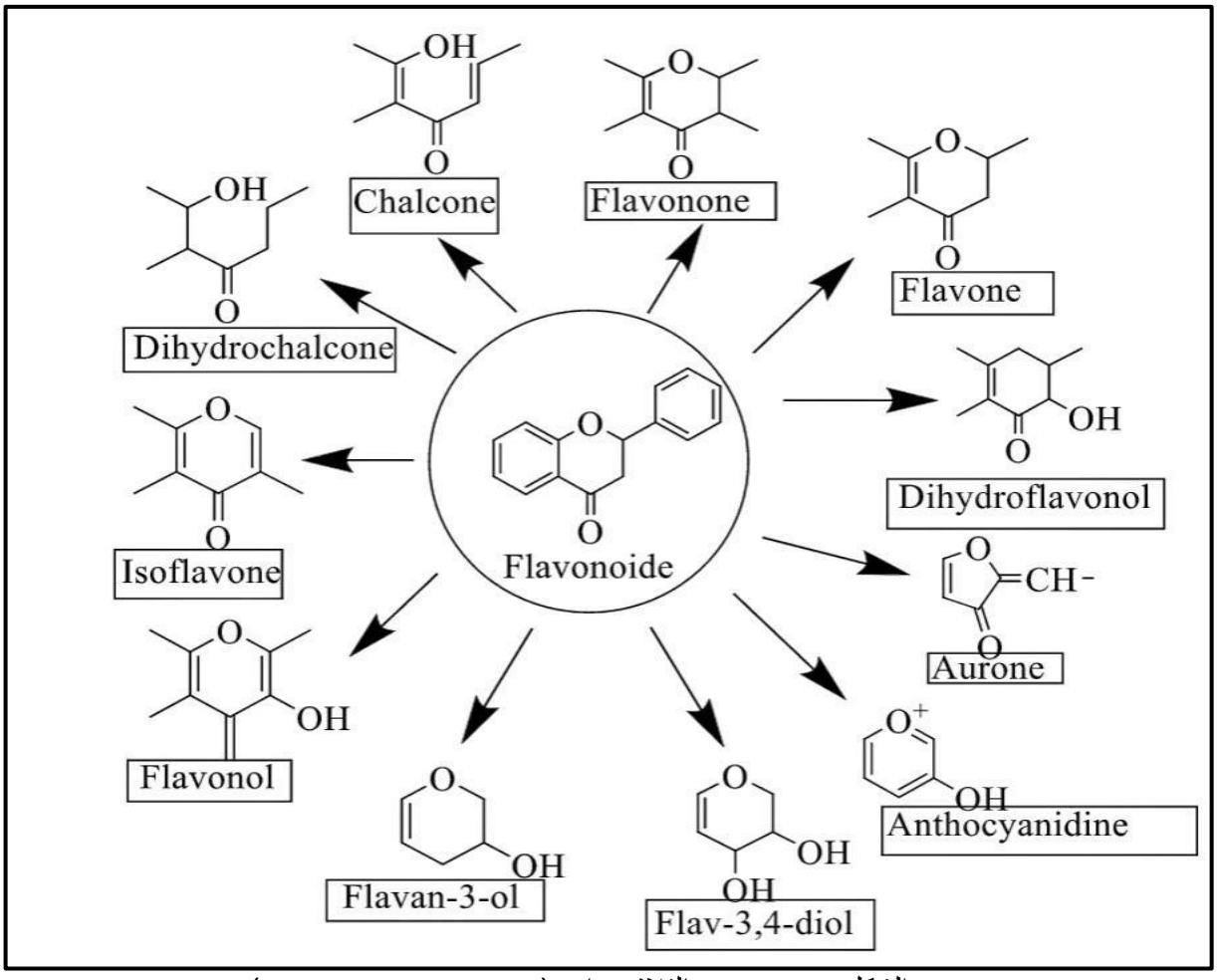
الشكل 15: الهيكل الأساسي للفلافونيدات (محيسن،2019).

II-2-4-2-1-2- تصنيف الفلافونويدات :

تشتمل فئة الفلافونويدات وحدها على أكثر من 4000 مادة تم عزلها وتحديدها من آلاف النباتات (Forkmann and Martens, 2001)، والتي تنقسم إلى عدة فئات (Dacosta,2003)، حسب درجة تأكسد الحلقة، ونوع التحلق (الشكل 16)، في حين يحدد نوع الفلافونيد داخل المجموعة الواحدة من خلال المستبدلات على الحلقتين A وB (Bruneton,1999)

- **الفلافونات (Flavones):** تتميز هذه المركبات باحتوائها على رابطة مزدوجة في الموقع C_2 و C_3 ولا تحتوي على مجموعات OH في الموقع C_3، وتظهر تشابها قويًا في الهياكل مع الفلافونولات (Stafford, 1990) .
- **الفلافونولات (Flavonoles):** الفلافونولات هي أكثر مركبات الفلافونويد وفرة في الأطعمة وتتميز باحتوائها على مجموعة هيدروكسيل في الموقع 3 (Liu *et al*., 2012).
- **الفلافانول (Flavanoles):** الفلافانولات لها هيكل مشابه للفلافونات حيث تحتوي هذه الأخيرة على مجموعة كيتون، توجد الفلافانونات في نبات القرفة (Wollenweber *et al*, 2000).
- **الإيزوفلافون (Isovlavones):** مركبات نشطة توجد بشكل رئيسي في البقوليات وخاصة في فول الصويا، في هذه المجموعة، ترتبط الحلقة B بالموضع 3 في الحلقة C بدل الموضع 2، مثل مركب دايدزين. تتميز هذه المركبات بهيكل كيميائي مشابه لهرمون الأستروجين (بن شنة، 2020).
- **الأنثوسيانين (Anthocyane):** هي ملونات طبيعية توجد في مختلف أنسجة النباتات مثل السيقان والجذور والثمار والأوراق والأزهار، وهي المسؤولة عن اللون البرتقالي، الوردي، الأحمر، الأرجواني والأزرق. تتميز بسهولة ذوبانها في الماء ويعد مركب "Cyanidine" من أبسط المركبات التابعة لهذه المجموعة (بن شنة، 2020). يتم استخدام هذه المركبات بشكل كبير كأصباغ في الأغذية ولها خصائص مضادة للأكسدة (Galán-Vidal *et al*, 2014).

- **نيوفلافون(Neoflavones):** وجدت الحلقة B في الموضع 4 ومجموعة الكربوكسيل في الموضع 2 والرابطة C_2-C_3 كانت غير مشبعة سمي المركب نيوفلافون، والذي يتم عزله من عدة أنواع للعائلة البقولية (Eyton *et al* 1965). فهو يشكل مع الإيزوفلافون الفلافونيدات الشاذة وذلك لقلة انتشارها في الطبيعة خلافا عن الفلافونات والفلافونولات المنتشرة على نطاق واسع (El Hazimi,1995).
- **الشالكون(Chalcones):** يعتبر الشالكون نوع من أنواع الفلافونيدات إذ يتميز بكون الحلقة البيرانية C3 مفتوحة أي هي عبارة عن حلقتين عطريتين مرتبطين بسلسلة من ثلاثة كربونات تحمل وظيفة كيتونية غير مشبعة. وتكون الحلقة B قليلة الاستبدال أما الحلقة A فهي مستبدلة (Makham,1982)



الشكل 16: تصنيف الفلافونيدات (محبوب ومحجوبي،2021).

II-2-1-4-3- فوائد الفلافونيدات :

II-2-1-4-3-1- دور الفلافونيدات في النبات:

- تساهم في عملية التلقيح (Muhaisen,2019)، وذلك بجلب الحشرات والطيور(برحال،2003).
- تسهم في الدفاع الخلوي المضاد للأكسدة، والوقاية من العديد من الأمراض المزمنة المتعلقة بالإجهاد التأكسدي (Martinez Florez *et al*,2002).

- تساعد في تكوين عملية اللجنين التي تدخل في تركيب الجدار الثانوية للخلية النباتية وفي تكوين الخلايا المرستيمية (فاتن،2006).
- مسؤولة إعطاء اللون للأزهار، البذور والثمار (بويشاتي،2010).
- تساعد في التقليل من ظاهرة النتح في المناطق الجافة (عاشوري،2009).

II-2-4-1-3-2- التاثير الطبي للفلافونيدات :

أثبتت نتائج أبحاث في السنوات الأخيرة فعالية الفلافونيدات ضد السرطان، الحساسية، الفيروسات، والبكتيريا وفعاليات أخرى(Basu,Dandiya,1948).

- التأثير المضاد للحساسية: يعود هذا الفعل إلى تأثير الفلافونيدات على إنتاج الهيستامين المسبب للحساسية، فتعمل الفلافونيدات على تثبيط بعض الإنزيمات المحررة للهيستامين، فمركب quercetine أظهرقدرة أكبر من Cromogyrate de sodium والمستعمل كدواء مضاد لتحريرالهيستامين (Caarlo,Mascolo,Izzo,Capasso,1999).
- تأثير مضاد لتسمم الكبد: تستعمل لعلاج الأمراض الكبدية وخاصة التليف الناتج عن الخمور (Mayer and ball,1949 ;wanger,1977).
- تأثير مضاد للتشنج: مثل: الكرستين والكامفيرول تؤثرعلى العضلات الملساء وتعتبر مضادة للتشنج (Ferraro,1983).
- تأثيرها على للبكتيريا: الفلافونيدات تُظهر تأثيرًا قويًا ضد العديد من البكتيريا المسببة للأمراض، وهذا من خلال إثبات فعاليتها المثبطة لإنزيم DNA gyrase فتعتبر بذلك مضاد للبكتيريا (Ohemeng,Schwender,Barrett,1993).
- تأثيرها على الفيروسات: تم إثبات فعالية الفلافونيدات على كبح تضاعف فيروس السيدا وذلك بتثبيطها لإنزيم الإستنساخ العكسي (Ono *et al*, 1990)، كما تجدر الإشارة أن لبعض الفلافونيدات تأثير انتقائي على فيروس HIV وذلك بتداخلها مع بروتين سكري موجود على سطحه وهو p120 مما يعيق ارتباط هذا الفيروس بالخلية العائل(Mahmoud *et al*, 1993).
- تأثيرها المضاد للسرطان: تمنع تطور السرطان للمراحل الحرجة، وتثبط تطور الأورام، (Wattenberg,1985)، وأثبتت بعض الفلافونات والإزوفلافونات تأثيرا وقائيا ضد بعض السرطانات القوية (Cassady *et al*,1988)، مثلا: تأثير مضاد لسرطان القولون (Lacaille-Dubois,1992).
- تأثيراتها على البشرة: الفلافونويدات مثل الإيبيجينين والروتين تلعب دورًا كبيرًا في حماية البشرة من الأضرار الناتجة عن الأشعة فوق البنفسجية، ويمكن أن تساعد في تقليل تلف الحمض النووي في خلايا البشرة وتقليل التهاب الجلد(Closs,2003).

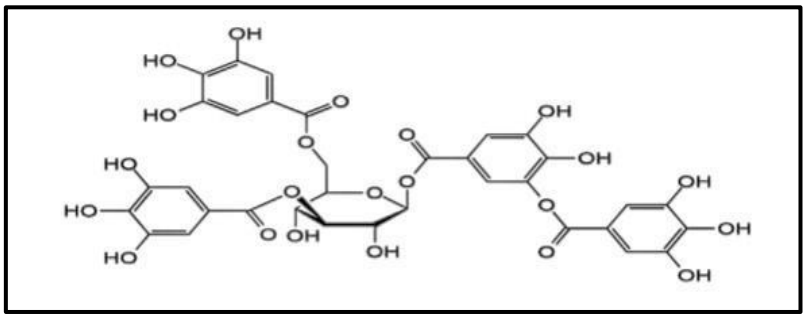
- تأثيرعلى صحة الأوعية الدموية: تعمل على تحسين صحة الأوعية الدموية وصحة القلب (Jeffrey *et al*,2008)، عن طريق زيادة مرونة الأوعية الدموية وتحسين تدفق الدم وصحة القلب مثل الأنتوسيانين والكاتشين الموجودان في التوت والشاي الأخضر (Rhone et Basu,2010).
- تأثير على الصحة العصبية: يمكن للفلافونيدات مثل الكايمفيرول والكيرسيتين أن تساعد في تحسين الذاكرة وتقليل التدهور العقلي المرتبط بالشيخوخة، كما أنها تعمل على حماية الخلايا العصبية من الأضرار الناتجة عن الجذور الحرة (Sharma, 2009).

II-2-4-2- التانينات :

II-2-4-2-1- تعريف التانينات :

اشتقت تسميتها من الكلمة الفرنسية Taninوهي تعني مواد الدباغة (حوامدي و جديد،2019)، وهي مركبات معقدة التركيب عديدة الفينولات خالية من النتروجين (حجاوي وآخرون ،2009)، مشتقة من حمض الجاليك أو مرتبطة بسكر جلوكوز (عبد الجليل،2008) (الشكل 17)، وزنها الجزيئي يصل إلى 500 – 3000 دالتون، و وجد أن وزنه قد يصل إلى 20000 دالتون (حوة،2013)، تظهر كمحاليل غروية في العصير الفجوي وأحيانا تتجمع بشكل حبيبات في السيتوبلازم أو مدمصة في الأغشية، والتانينات ترتبط بسهولة بالقلويدات أو بالسيلسيلوز (فوزي ، 1989)، وتتواجد في أغلب أجزاء النبات من الأوراق و الجذور والخشب (Scaalbert,1991)، وتوجد في الثمار الغضة ثم تختفي تماما بعد نضجها إذ تتحول إلى أحماض عضوية.

تذوب التانينات في القلويدات المخففة، والكحولات، والأسيتون (فاتن، 2006)، ولكنها لا تذوب في المذيبات العضوية الأخرى مثل الكلوروفورم (حجاوي وآخرون، 2009)، وللتنينات القدرة على تحويل جلود الحيوانات الطرية إلى جلود غير قابلة للتعفن وقليلة النفاذية مما يجعلها ذات قيمة الصناعية (العابد، 2009).



الشكل 17: بنية التانينات (حميدة ولوصيف،2019).

II-2-4-2-2- تصنيف التانينات :

II-2-4-2-2-1- التانينات الحقيقية : ذات وزن جزيئي عالي تشمل :

- **<u>التانينات القابلة للتحلل المائي:</u>** هي جزيئات مكونة من متعدد أستر، الذي بدوره يتكون من سكر غالبا ما يكون جلوكوز وأحماض فينولية، وعلى أساس هي الأخيرة تقيم إلى:

-<u>التانينات الغالية:</u> مكونة من حمض الغاليك.

-<u>التانينات الإيلاجية:</u> مرتبطة بحمض الإيلاجيك.

ويتم تحللها بسهولة بواسطة الأحماض أو الإنزيمات في منتجات أحادية (Belhattab,2007)، عند تحللها بالتسخين تعطي مركب Pyrogallol ولهذا يطلق عليها أيضا تسمية أعفاص البوروجالول، تذوب في الماء وتعطى اللون الأزرق مع كلوريد الحديد (غيابة،2015)، وتميز نباتات كاسيات البذور ثنائية الفلقة (Sarni-Manchado and Cheynier,2006).

- **<u>التانينات غير القابلة للتحلل المائي:</u>** وهي تحتوي على نواة فينولية، وأحيانا على كربوهيدرات أو بروتينات وعند تعرضها للإماهة، تتبلمر وتكون مواد غير ذائبة بالماء حمراء عادة نسمي فلوبافين (Phlopaphenes)، وتسمى أعفاص الكاتيكول (Catechol)، أيضا لأنها تعطي هذا المركب عند تحللها بالتسخين.

-<u>التانينات المكثفة:</u> هي غير قابلة للتحلل المائي تتميز بهياكل مشابهة لهيكل مركبات الفلافونويد ولا تحتوي على السكر في تركيبها وهو عبارة عن بوليمرات فلافونيلية متكونة من فلافان-3-أول (flavon-3-ol) المرتبطة، وهي العصفيات الأكثر انتشارا (Sbruneton,1999). وهي لا تعبر الحاجز المعوي.

<u>II-2-4-2-2-2- التانينات غير الحقيقية (كاذبة)</u> : وهي ذات وزن جزيئي منخفض لها تشترك مع التانينات الحقيقية في بعض تفاعلاتها الملونة.

<u>II-2-4-2-3- أهمية التانينات :</u>

<u>بالنسبة للنبات:</u>

- تمثل مصدرا هاما للطاقة في الأيض الثانوي للنباتات وتتناقص كميتها مع النضج، مسؤولة عن الطعم الحامضي لبعض الثمار الذي يتناقص مع النضج (مارفك، 2003).
- تسهم التانينات في حماية النبات من الأمراض والآفات، حيث تعمل كمواد مطهرة ضد الحشرات والفطريات والبكتيريا (فاتن، 2006).
- التانينات تساهم في التئام الجروح وتعزز نمو الأجزاء النباتية مثل البراعم والأوراق (حجاوي وآخرون 2009).
- تستعمل في تطهير الجروح السطحية والحروق وتعمل على وقف النزيف لمفعولها القابض (Bouhadjera,2005).

- تحتوي التانينات على مجموعات الفينول التي تساعد في جذب الأوكسجين، مما يحسن التنفس الخلوي للنبات ويزيد قدرته على امتصاص الأوكسجين (جازم، 2017).
- بعض النباتات تفرز التانينات كآلية دفاع ضد النباتات المتطفلة (عمر، 2010).

النسبة للإنسان:

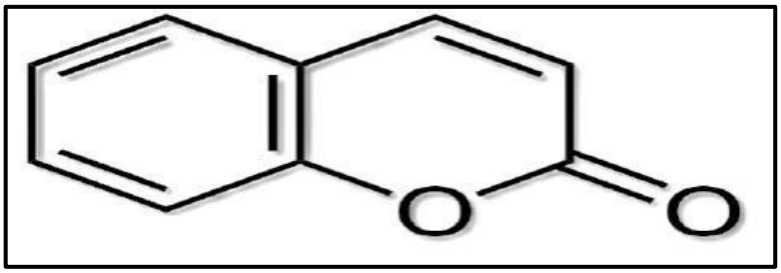
- تستخدم التانينات في علاج التهابات الفم والحلق واللثة، وكذلك في علاج الإسهال (فاتن، 2006).
- تساعد في التخفيف من الالتهابات والتشققات في الأغشية المخاطية، بما في ذلك علاج البواسير (حجاوي وآخرون، 2009).
- تستعمل في تطهير الجروح السطحية والحروق وتعمل على وقف النزيف لمفعولها القابض (Bouhadjera,2005).
- تستعمل لدباغة الجلود بتحويلها من جلود طرية إلى جلود صلبة وغير قابلة للتعفن، كما تستعمل في صناعة الحبر (عبد الجليل ،2008).
- تملك خصائص مضادة للأورام حيث يمكن أن تثبط نمو الخلايا السرطانية ومضادة للفطريات (قريشي،2017).

II-2-4-3- الكومارينات :

II-2-4-3-1- تعريف الكومارينات :

الاسم مشتق من كلمة Coumaru، الذي ينتمي إلى فصيلة Fabaceae، وهو اسم نبات *Dipteryx odorata* Willd، أو ما يُسمى بالخشب العطري، وهو النبات الذي قام الباحث Vogel في عام 1820 بفصل أول كروماتين منه. تعتبر الكومارينات أسترات لحلقة عطرية تتواجد بكميات معتبرة في النبات، وأغلب الكومارينات الطبيعية تكون مؤكسدة في ذرة الكربون رقم 7 (Boullard,2001)، حيث توصلوا إلى اكتشاف حوالي 1300 كومارين سنة 1996، وقد تم عزلها من أنواع النباتات زهرية كثيرة إلى 17 فصيلة نباتية منها Oleaceae, Convolvulaceae, Ranunculaceae, Ruyaceae (Cai and all,2004)، فهي توجد في كل من الجذور، السيقان والثمار، كما أن التغيرات الفصلية يمكن أن تؤثر في تواجدها وتراكمها في مختلف أجزاء النبات (شراونة،2007).

تنتمي الكومارينات إلى مجموعة مركبات تُسمى α-benzopyrone، وتتكون من حلقة عطرية مرتبطة بحلقة بنزين تحتوي على ذرة أكسجين (الشكل 18). يُعتبر الكومارين البسيط الموجود في الطبيعة المركب الأم للعديد من الكومارينات، ويتم ذلك من خلال استبدال موضع أو أكثر من المواضع غير المستبدلة بين 3 و8 في نواة الكومارين (Murray and all,1982)، وتتواجد الكومارينات في الطبيعة بشكل حر أو مرتبطة بجزيئات سكرية مشكلة جليكوسيدات (شراونة،2007).



الشكل 18: الهيكل العام للكومارينات (Murray and all,1982).

II-2-4-2-3- تصنيف الكومارينات :

الجدول08: يوضح تصنيف الكومارينات (Jain and Joshi,2012).

التصنيف الكميائي:	الخصائص:	أمثلة:
الكومارينات البسيطة	تتكون من نواة الكومارين فقط.	كومارين أيسوكومارين
الكومارينات المستبدلة	تحتوي على مجموعات مستبدلة مثل الهيدروكسي أو الميثوكسي.	7-هيدروكسيكومارين 4-ميثوكسيكومارين 6-ميثيلكومارين
الفورانوكومارينات	تحتوي على حلقة فوران مرتبطة بنواة الكومارين (خطية أو زاوية).	السورالين (خطية) الإيزوبسورالين (زاوية)
البيرانوكومارينات	تحتوي على حلقة بيران مرتبطة بنواة الكومارين.	الزانثوتوكسين الفلافونين
الكومارينات متعددة الحلقات	تتكون من أكثر من حلقة مرتبطة بنواة الكومارين.	الديكومارين الكومارينات الحلقية المدمجة

II-2-4-3-3- دور الكومارينات :

في النبات:

- للكومارينات دور دفاعي ضد الحشرات ونمو بعض أنواع الفطريات على الأوراق والثمار.
- تساهم في النشاط الأيضي كتنظيم النمو والإنبات.

- إفرازها على سطح البذور يؤخر إنتاشها (Garcia,2002).

أدوار أخرى:

- تعد مضادة للبكتيريا مثل مركب Coumermycine A والمركب Novobiocine، ومضادة للفطريات والفيروسات (Murry et all, 1982).
- يستعمل Hydroxy-4-coumarine ضد تخثر الدم (Murry et all, 1982).
- لها القدرة على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية UV لذا ينصح بها في العلاجات الجلدية (طويل،2009).

وتعتبر حسب زلاقي 2006:

- مضادة للملاريا، السرطان والالتهابات.
- مضادة للنشاط الإنزيمي الكبدي وسامة للخلايا.
- مضادة للالتهاب.
- تثبيط تخثر الدم مثل مركب Cyclocoumarol.

II-2-5- التربينات :

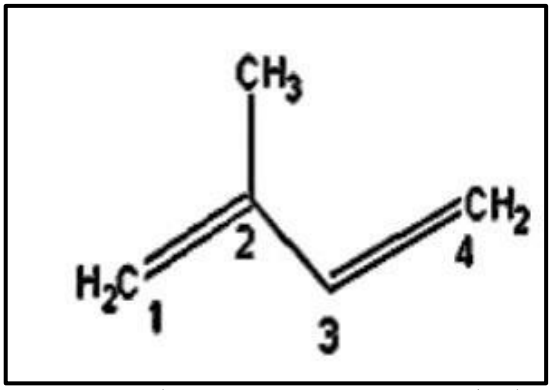
II-2-5-1- تعريف التربينات :

اصطلح اسم التربين في عام 1880، حين عثر على المركب $C_{10}H_{16}$، في زيت التربنين (حوه،2003)، وتعتبر التربينات من المكونات الأساسية للزيوت العطرية، وهي عبارة عن مجموعة مركبات هيدروكربونية، تنتجها النباتات والحيوانات حيث بلغ عدد المركبات التربينية المكتشفة حاليا حوالي 2000 مركب (Boumaza,2011)، وهي المسؤولة عن الرائحة واللون (Mostafa,2008)عند العديد من الكائنات.

وفي أوائل القرن العشرين تمكن Ruzicka من إكتشاف الوحدة الأساسية لبناء التربينات وهي الإيزوبرين (العابد ،2009) (الشكل 19)، الذي يتكون من خمسة ذرات كربون (بوديار،2008).

ويتم الارتباط بين وحدات الأيزوبرين لتكوين التربينات عن طريق ارتباط الرأس مع الذيل (وائل غالب، 2008)

تعد التربينات من المنتجات الطبيعية ذات الهياكل الكربونية المتنوعة بدء من السلاسل الخطية البسيطة، وانتهاء ببنيات متعددة الحلقات (Reven et al,2007)، حيث تم تحديد أكثر من 36000 هيكل تربيني، والمصنفة كيميائيا حسب عدد وحدات الإيزوبيرين المكونة لبنيتها الكربونية.



الشكل 19: وحدات الإيزوبرين (العابد،2009).

II-2-5-2- تصنيف التربينات :

إن تصنيف التربينات يعتمد على عدد وحدات الإيزوبرين في الجزيئة، ووحدة التربين الواحد تعادل وحدتي إيزوبرين، لذلك فالقانون العام للتربينات هو $(C_5H_8)_n$ (بوديار،2008).

وحسب هذه القاعدة تنقسم التربينات حسب ما ذكرها (Guignard) إلى مايلي (العابد،2009):

الجدول09: تصنيف التربينات

النوع:	صيغة الكميائية:	عدد الوحدات:	أمثلة:	معلومات إضافية:
التريبينات النصفية (Hemiterpenes)	C_5H_8	01	Isoprene	لم يتم الكشف عنها في النباتات
التريبينات الأحادية (Monoterpenes)	$C_{10}H_{16}$	02	Limonene	مكوّنة الزيوت الطيارة مثل: زيت الليمون والنعناع
الأحادية النصفية (Sesquiterpenes)	$C_{15}H_{24}$	03	Farnesene	تلعب دورًا في الدفاع الكيميائي للنباتات
التريبينات الثنائية (Diterpenes)	$C_{20}H_{32}$	04	Retinol, Gibberellin	تدخل في تشكيل الكلوروفيل وفيتامين A
التريبينات الثلاثية (Triterpenes)	$C_{30}H_{48}$	06	Squalene	تُعتبر مكونات هيكلية للستيرولات مثل الكوليسترول

التريبينات الرباعية (Tetraterpenes)	$C_{40}H_{64}$	08	B-Carotene	تعطي اللون لبعض النباتات وأجزاءها كالثمار والأوراق
التريبينات عديدة الوحدات (Polyterpenes)	حسب عدد الوحدات	عدة وحدات	Natural Rubber	تشكل المطاط الطبيعي

II-2-5-3- أهمية التريبينات :

- تلعب دوار مهما في التلقيح (حوه، 2013)، حيث تعمل على جذب الحشرات الطائرة بسبب رائحتها ولونها المميز مما يساعد على نقل حبوب الطلع وحدوث عملية التأبير (Raven,2007).
- تمنح الرائحة والطعم لكثير من النبات (دندوقي، 1989).
- المركبات التربينية المتواجدة في النبات وخاصة المتركزة في الجذور والقشرة والخشب لها نشاط معقم، ضد البكتيريا والطفيليات الموجودة في التربة والتي تعمل على تخريب الخشب (Jean,2000).
- النبات يقوم بإنتاج بعض المركبات التربينية السامة للحشرات والحيوانات فمثلا نبتة: *Solanum berthaultii* Hawkes، تحرر مادة B-farnesol السامة التي تعمل كمنبه لخطر اقتراب بعض أنواع العناكب (Jean,2000).
- تعتبر التربينات مواد مضادة للطفيليات، والميكروبات (Jean,2000).
- تدخل في تركيب الأدوية والصناعات الدوائية ومستحضراتها المختلفة (أبوزيد،1992)
- تستعمل كمادة طبيعية طاردة للحشرات المنزلية المختلفة وقاتلة لها (أبو زيد،1992).
- تستخدم التربينات كمادة لاحمة للأنسجة المجروحة في النباتات (أبو زيد،1992)، فعند حدوث جرح في نبات تتجمع بعض المركبات التربينية على مستواه، تحت تأثير مجموعة من الإنزيمات وتعمل على غلق الجرح (Jean,2000).
- تساعد في التخلص من الغازات المعوية والمعدية (Brunrton,1999).
- تستعمل التربينات الثنائية في علاج بعض الأمراض ويعتبر المركب paclitaxel الذي تم عزله من نبات « *Taxus brevifolia* » العقار الأول كمضاد للسرطان في الوقت الحالي (بوديار،2008).
- التربينات الثالثية تستعمل كمسكن، مخدر، كذلك مدر للبول (Ayad،2008).
- وجد أن لهذه المركبات دور في التقليل من التلوث الذي يصيب طبقات الجو إثر انبعاث دخان المصانع (حوه، 2013).

II-2-6- الزيوت الطيارة :

II-2-6-1- تعريف الزيوت الطيارة :

مركبات أيض ثانوي (أبو زيد،1986)، ومعظمها سوائل عطرية، و نادرا ماتكون في صورة صلبة (عبد الجليل،2008)، يمكن الحصول عليها من مختلف الأجزاء النباتية "الأزهار، البراعم، الأغصان، اللحاء، الخشب، الجذور، البذور و الثمار" (العماوي،2009)، وتعتبر مركبات تربينية غير مشبعة تتكون من مزيج من الهيدروكربونات والمركبات الأوكسجينية المشتقة منه (المضاري،2003)، حيث يتم استخلاصها خلال عملية التمرير على بخار الماء، تتميز بعدة خصائص كالتبخر والتطاير بسرعة، لذلك لقبت بالزيوت الأثيرية أو الطيارة (القحطاني، 2008)، ويطلق عليها أيضا الزيوت العطرية أو الأساسية (حسين و بوقاعة،2012).

II-2-6-2- الخصائص العامة للزيوت الطيارة :

- **التطاير**: الزيوت الطيارة تتميز بقدرتها على التبخر بسهولة في الظروف الطبيعية والعادية مما يتيح لها الانتشار سريعا في الهواء ماعدا القليل منها مثل: زيت الليمون (حمزة،2006).
- **اللون**: الزيوت الطيارة تكون عديمة اللون وقليل منها أبيض مصفر، ونادرا مايكون أزرق كما في زيت البابونج وهذا راجع لإحتوائه على مركب الإزولين (Maurice,2004).
- **الذوبان:** الزيوت الطيارة لا تذوب في الماء بسبب كثافتها الأقل، ولكنها تذوب بسهولة في المذيبات العضوية مثل الكحول والإيثر (بن التهامي وآخرون،2012).
- **الكثافة:** الزيوت الطيارة غالبا ما تكون أقل كثافة من الماء، مما يساعدها على الطفو عندما تلامس سطح الماء باستثناء زيت القرفة والقرنفل وزيت ساليسلات الميثيل (بن التهامي وآخرون،2012)، وتختلف الكثافة للزيوت العطرية باختلاف مصادرها النباتية (نيد وهديل،2011).
- **الدوران الضوئي:** تتميز الزيوت الطيارة بخاصية تدوير مستوى الضوء المستقطب (بن بوط، 2018).
- **معامل الإنكسار الضوئي:** تعرف الزيوت الطيارة بمعامل انكسارها العالي (أبو زيد،1986).

II-2-6-2- مكونات الزيوت الطيارة :

الزيوت الطيارة هي مزيج معقد من المركبات العطرية التي تتكون أساسًا من مكونين رئيسيين:

الأول هو الأوليوبتين (Oleoptene)، الذي يمثل الجزء السائل من الزيت ويحتوي بشكل أساسي على الهيدروكربونات، مثل المونوتربين (Monoterpenes) والسيسكوتربين التي تساهم في الرائحة العطرية المميزة لهذه الزيوت.

المونوتربين: هي مركبات هيدروكربونية تحتوي على عشر ذرات كربون، وتتميز بأنها سريعة التطاير وتنتج روائح قوية ومميزة، مثل الليمونين في زيت الليمون والبينين في زيت الصنوبر.

السيسكوتربين: يتكون من خمسة عشر ذرة كربون ويتميز بهيكله الأكثر تعقيدًا، وهو يشمل مركبات مثل الكاريوفيللين في زيت القرنفل (Battaglia,2016).

وتتسم المركبات الهيدروكربونية بالقدرة على التبخر بسرعة، ما يجعل الزيوت الطيارة سريعة التطاير (Tisserand and Young,2014).

أما بالنسبة للشق الثاني فهو عبارة عن الستيروبتين (Stearoptene)، الذي يتكون من المركبات الأوكسجينية مثل: الكحولات، الأسترات، والكيتونات، والتي تعتبر المسؤولة عن خصائص الزيوت مثل النكهة والرائحة، إضافة إلى تأثيراتها المهدئة والمساعدة في تحسين النوم (Battaglia,2016)، وعادة ما تكون المركبات الأكسيجينية صلبة أو شبه صلبة، تذوب جزئيا في الأوليوبتين، مما يمنح الزيوت الطيارة خصائصها الطبية الفعالة ورائحتها وطعمها المميزين(المغازي،2018).

II-2-6-3- الاستعمالات العامة للزيوت الطيارة :

بين حجاوي وآخرون (2009) أن النبات يستغلها من اجل:

- إزالة نواتج العمليات الحيوية وطرحها خارج أنسجة النبات.
- جذب الحشرات مما يساعد على تلقيح الأزهار وزيادة الإنتاج.
- مذيب يساعد على التئام الجروح النباتية بعد ذوبان الراتنجات فيها.

كما يرى حمزة (2006) أنها قد تعمل كطارد للحشرات أو الحيوانات وبذلك قد تبعدها عن فتك بأوراق أو أزهار النبات أو قد تعمل على جذب الحشرات وبذلك تساعد عملية التلقيح الخلطي بين النباتات.

توافق كل من حجاوي واخرون (2009) وحمزة (2006) على أنها:

- تستعمل كنكهة أو توابل وبهار على الأطعمة مثل زيت الكمون، جوزة الطيب.
- تستعمل لإكساب أدوية الأطفال خاصة طعما ورائحة مقبولة مثل زيت الينسون زيت النعناع.
- تستعمل الزيوت الطيارة كطارد للغازات مثل زيت الشمر.
- قد تستعمل كمواد مدرة للبول أو مطهرة خفيفة أو طاردة للديدان.
- كثيرا ما تستعمل في صناعة مواد التجميل والعطور مثل زيت الورد والياسمين.
- بعض الزيوت الطيارة تستعمل كمطهرة مثل زيت الزعتر
- بعض الزيوت الطيارة لها فعل مضاد للفطريات والبكتيريا مثل زيت Benzyl benzoatte.
- بعضها تستعمل مخدرة لآلام الأسنان واللثة مثل زيت القرنفل.
- بعضها له فعل مهيج ومنبه موضعي مثل زيت Methyl salicylate.
- ملينة ومضادة للمغص مثل زيت اليانسون.
- تستعمل في الصناعة الصيدلانية وصناعة صابون.

- طاردة للحشرات والبعوض مثل زيت Citronellol
- الزيت الأساسي لنبات Ascardiol طارد للديدان والطفيليات (زردومي،2015).

الجزء التطبقي

الفصل الثالث: الأجهزة وطرق العمل

III- الأجهزة وطرق العمل:

III-1-الأجهزة المستعملة:

III-1-1-أجهزة وأدوات المخبر:

1- SELECTA ISO9001 حاضنة هوائية.

2- مجفف.

3- جهاز الرج المتعدد RSLAB-6PRO.

4- ميزان إلكتروني حساس OHAUS.

5- Memmert UN 30 فرن التجفيف.

6 - SEL HORN'R. BL فرن ملفع.

7- جهاز التسخين المرتد.

8- سخان وخلاط مغناطيسى seriesibx instruments H030.

10 - مطحنة كهربائية.

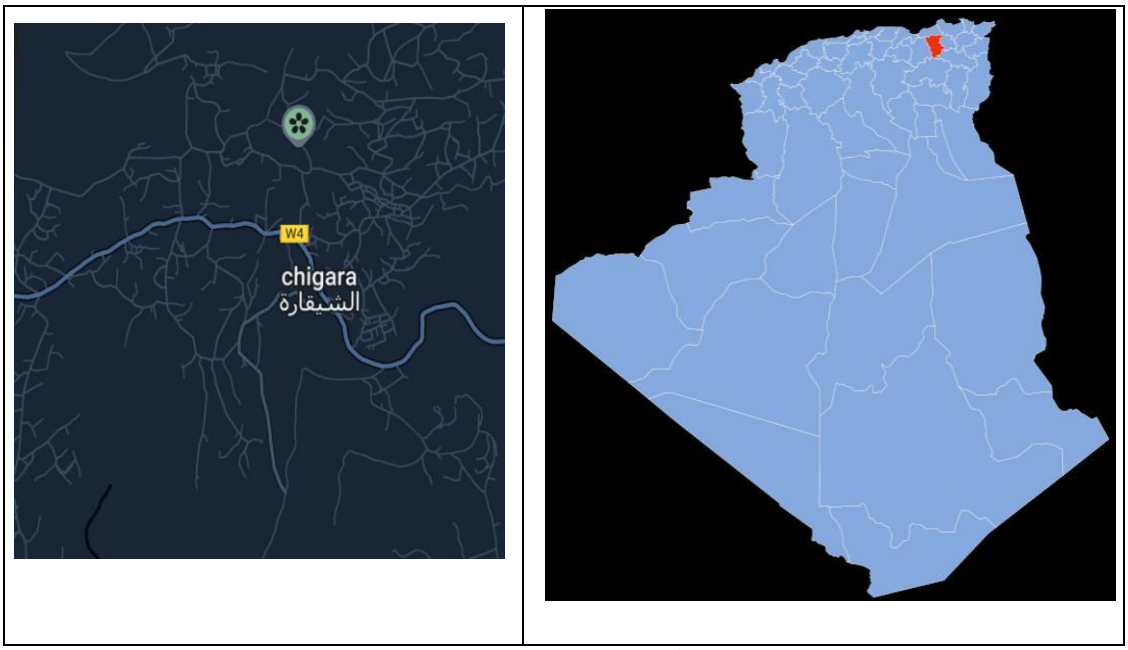
11- جهاز الكليفنجر.

12- أدوات المخبر (أنابيب الاختبار، حامل أنابيب الاختبار، حوجلة، ماصة، بيشر، زجاجة ساعة، قمع، ورق الترشيح، دورق مخروطي ...).

III-1-2-أجهزة البيولوجية :

الجزء المستعمل في هذه الدراسة هو أوراق نبات السدر، تم الحصول عليها من بلدية شيقارة لولاية ميلة شمال شرق الجزائر خلال شهر نوفمبرسنة 2024 (الشكل 20).

استنادا إلى أوراقه قام الأستاذ قريفة عبد الرزاق (أستاذ بكلية العلوم الطبيعية - جيجل) بتحديد صنف (نوع) النبات المتمثل في *Ziziphus lotus*.

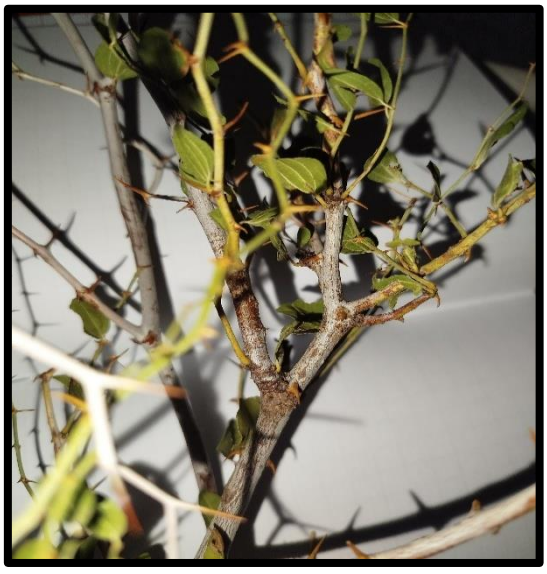


الشكل رقم 20: الموقع الجغرافي لمنطقة الجني

III-2-طرق العمل :

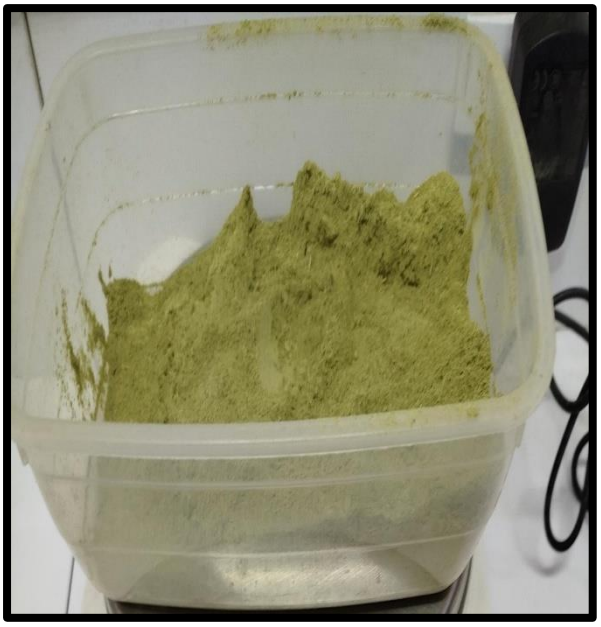
III-2-1- تحضير العينة :

بعد حصولنا على كمية معتبرة من أوراق نبات السدر *Ziziphus lotus* (الشكل21)، قمنا بتجفيفها لمدة 15 يوم في درجة حرارة الغرفة في مكان جيد التهوية خال من الرطوبة، بعيدا عن أشعة الشمس أو أي مصدر حراري مع تقليبها من حين لآخر(الشكل22)، بعد ذلك تم طحنها باستعمال مطحنة كهربائية للحصول على المسحوق النباتي (الشكل 23) في الأخير حفظت العينة في مجفف لحمايتها من الرطوبة والتعفن.



شكل21: صورة فوتوغرافية لأوراق السدر 2024-11-19

شكل22: تجفيف أوراق السدر أخذت يوم 03-11-2024

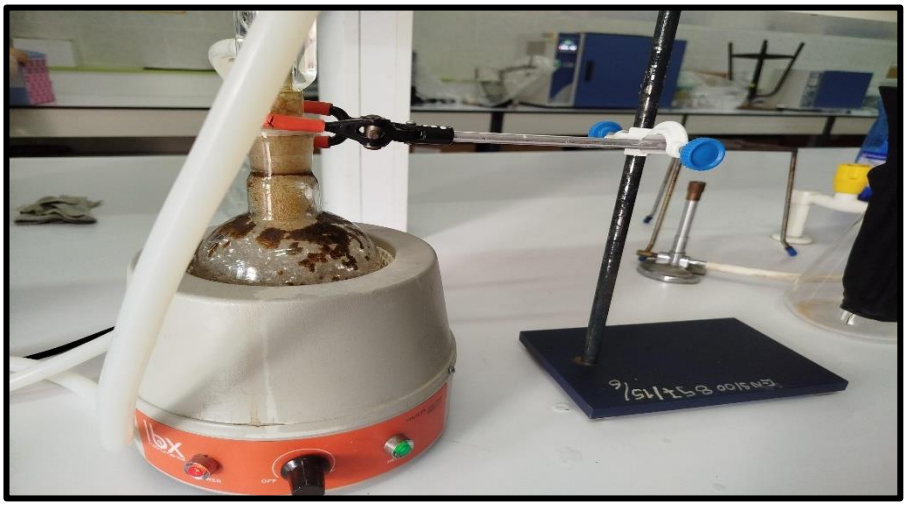


الشكل 23: صور فوتوغرافية لمسحوق أوراق نبات السدر أخذت يوم 25-11-2024

III-2-2- دراسة المركبات الكيميائية :

III-1-2-2-1- تحديد السيليلوز الخام في أوراق نبات السدر حسب طريقة Weende:

تمت إضافة 200 مل من حمض الكبريت (N 0.25) إلى 3 غ من المسحوق النباتي الأوراق السدر ثم يغلى لمدة 30 دقيقة في تركيب التسخين بالارتداد (الشكل 24). يتم فصل الجزء الصلب باستعمال التصفية على النايلون. يضاف للجزء الصلب 200 مل هيدروكسيد الصوديوم (N 0.313) ويغلى لمدة 30 د، بعد التصفية كالسابق يسكب الماء الساخن على الجزء الصلب، نقوم بالتجفيف في 100°م ، لزن (للمرة الأولى) ثم نضع العينة في 600 °م لمدة ساعة ونزن (للمرة الثانية) (الشكل 25).



الشكل 24: صورة فوتوغرافية لتركيب التسخين بالارتداد أخذت 05-02-2025

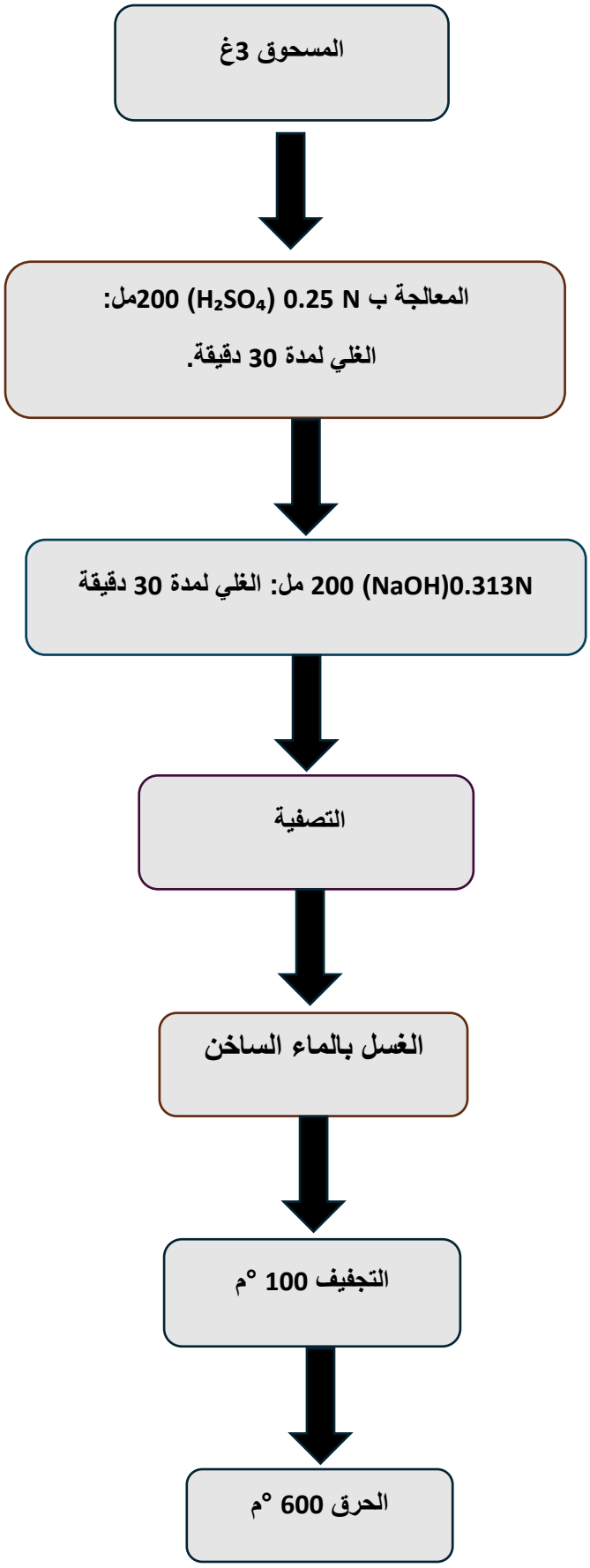
يتم تحديد نسبة السيليلوز الخام وفقا للعلاقة التالية:

$$CB= (P1-P2) *100/m$$

P1: كتلة العينة بعد المعالجة (غ)

P2: كتلة العينة بعد المعالجة والحرق (غ)

m: كتلة المسحوق قبل المعالجة (غ)



الشكل 25: مخطط البروتوكول تحديد السيليلوز الخام (Dupart et al, 1980).

III-2-2-2-الكشف الفيتو كيميائي :

III-2-2-2-1- التانينات:

يتم وضع 5 غ من المسحوق النباتي لأوراق نبات السدر في 100 مل من الماء المغلي بعد النقع لمدة 15 دقيقة قمنا بالترشيح، ويكمل حجم الرشاحة إلى 100 مل بالماء المقطر، وضع حجم 5 مل من المستخلص في أنبوب اختبار ثم أضفنا له 1 مل من المحلول الماني لكلوريد الحديد الثلاثي ($FeCl_3$) ذو التركيز 1%.

عند وجود التانينات يظهر لون مخضر أو أسود مزرق (Edeogal *et al*, 2005).

III-2-2-2-2 الفلافونيدات:

نزن 5 غ من المسحوق النباتي لأوراق نبات السدر نضعها في بيشر، ونضيف 50 مل من حمض كلور الماء المخفف (1) %، تتركها لمدة 24 ساعة ثم نقوم بترشيحها، نأخذ 10 مل من الرشاحة ونضيف كمية من هيدروكسيد الأمونيوم (NH_4OH) للحصول على وسط قاعدي.

عند ظهور اللون الأصفر الباهت فإن ذلك يشير إلى وجود الفلافونيدات (Jaffer *et al*, 1983).

III-2-2-2-3-الكشف عن الصابونيات :

نضع 1غ من المسحوق النباتي لأوراق نبات السدر في 20 مل من الماء المغلي لمدة 15 دقيقة، ثم نقوم بالترشيح ونغسل بالقليل من الماء الساخن حتى الحصول على حجم 20 مل من الرشاحة.

نأخذ 10 أنابيب اختبار نضع في كل أنبوب بالتدرج 1 مل من الرشاحة في الأنبوب 1 و2 مل من الرشاحة في الأنبوب 2 و3 من من الرشاحة في الأنبوب 3 هكذا مع الأنابيب 10، ونكمل الحجم في كل أنبوب إلى 10 مل بالماء المقطر. نحرك في جهاز الرج لمدة 15 ثانية حيث تقوم بحركتين في كل ثانية، ثم نترك الأنابيب ترتاح لمدة 15 دقيقة.

ظهور الرغوة دليل على وجود الصبونيات (Mohammed *et al*, 2022).

III-1-2-2-2-4 الكشف عن القلويدات :

ننقع 11 غ من المسحوق النباتي لأوراق نبات السدر في 51 مل من حمض الكبريت المخفف 11 مرة لمدة 24 ساعة في الظلام، يرشح المنقوع ونأخذ 1 مل ونعامله بقطرات من كاشف واجنر (wagner).

عند ظهور اللون البني فإن ذلك يدل على وجود القلويدات (Evans ,1999).

III-2-2-3-استخلاص الزيت الأساسي :

للاستخلاص زيت أوراق السدر (المسحوق) باستخدام جهاز الكليفنجر، نبدأ بإضافة 100 غرام من مسحوق أوراق السدر المجففة والمطحونة ناعمًا إلى الحوجلة (وعاء التقطير)، ثم نضيف حوالي 500 مل من الماء المقطر لتغطية المسحوق تمامًا.

يتم توصيل الحوجلة بجهاز الكليفنجر بشكل محكم، مع التأكد من تركيب المكثف ووعاء التجميع بشكل صحيح. نبدأ بتسخين الحوجلة باستخدام مصدر حرارة (مثل الموقد) حتى يغلي الماء، مما يؤدي إلى تصاعد البخار الذي يحمل الزيت العطري. يستغرق التقطير عادةً من 1 إلى 2 ساعة (حسب جودة الجهاز).

عند مرور البخار عبر المكثف، يتم تبريده وتحويله إلى سائل (ماء وزيت) يتجمع في وعاء التجميع.

الفصل الرابع: النتائج والمناقشة

VI- دراسة المركبات الكيميائية :

VI-1- السيليلوز الخام في أوراق نبات السدر :

على الرغم من الزيادة الكبيرة للبوليمرات الاصطناعية، لا يزال السيليلوز المادة المتجددة الأكثر استخداما في الصناعة (Kebir 2011)، وله عدة مصادر مختلفة (Raghunath et al, 2019)، نظرا لهذه الأهمية قمنا بتحديد نسبة السيليلوز الخام الأوراق نبات السدر باستخدام طريقة Weende (الجدول10).

جدول 10: نسبة السيليلوز الخام في أوراق السدر *Ziziphus lotus*

العينة	نسبة السيليلوز الخام (%)
أوراق نبات السدر	CB= (P1-P2) ×100/m = (0,4-0,138) ×100/3 = 8,73

نسبة السيليلوز الخام في أوراق نبات السدر هي 8,73% وهي أقل من النسبة في قش القمح 32% (Chemar,2014)، و في أوراق الأناناس 81.2 % (Cherian, 2010)، وفي نبات الحلفاء 38% (Mouhoubie, 2008).

السيليلوز مادة صناعية خام هامة تدخل في تصنيع العديد من المنتجات، منها:

- الورق بأنواعه (البياني، التغليف الصناعي، ورق النظافة...إلخ).
- المنسوجات (ألياف السليلوز أسيتات السليولوز...إلخ).
- المنتجات القائمة على الإسمنت (ألواح، أنابيب...إلخ).
- مواد الاحتكاك (الفرامل وشبكة الإطارات...إلخ).
- منتجات العزل الحراري والصوتي.
- المنتجات الغذائية (أغلفة اصطناعية للحوم، مواد مضافة...إلخ).
- أشرطة الأفلام السينمائية والتصوير الفوتوغرافي (طواهري وبحيري،2018).

VI-2-الكشف الفيتو كيميائي :

هي عبارة عن تقنية تدرس عدة تفاعلات فيزيوكيميائية تسمح بالتعرف على المركبات الكيميائية الفعالة الموجودة في المادة النباتية (ساسية وآخرون 2022)، وتتمثل في مجموعة اختبارات بهدف الكشف عن مختلف المواد الفعالة الموجودة في النبات المدروس وذلك عن طريق تفاعلات نوعية ترتكز على تشكل راسب أو تغير في اللون اعتمادا على كواشف خاصة (حبي ، 2020).

أظهرت نتائج الاختبارات الفيتوكيميائية التي تم إجراءها احتواء أوراق نبات السدرعلى على مركبات كميائية متمثلة في : التانينات، الفلافونيدات، الصابونيات، القلويدات (الجدول 11).

أظهرت نتائج معالجة مستخلص المسحوق النباتي للسدر بكلوريد الحديد الثلاثي ($FeCl_3$)، ظهور اللون الأسود المزرق دلالة على وجود التانينات، وهذا ما يتوافق مع نتائج الدراسات التي قام بيها كل من (قريشي وغمام حامد،2017)، (شلواش وخليفاتي،2019)، (عطاء الله ومقرحي،2019)، (حميدة ولوصيف، 2019)، (Halimi,2016)، و(شيوعات،2024) حيث تبين وجود مادة التانينات بوفرة في أوراق نبات السدر.

تُظهر التانينات خصائص بيولوجية متعددة، إذ تعمل على تنشيط الخلايا البالعة وتُستخدم كمكونات فعالة في تحضير الأدوية المضادة للإسهال بفضل تأثيرها القابض. كما تُظهر نشاطًا مضادًا طبيعيًا ضد السرطان والسكري من خلال تثبيط الانقسام الخلوي وتنظيم استقلاب الغلوكوز. إضافةً إلى ذلك، تمتلك قدرة عالية على تثبيط نمو الأحياء الدقيقة، مثل البكتيريا، الفطريات، الفيروسات، والخمائر، من خلال ترسيب البروتينات وتعطيل الإنزيمات. وتُعرف أيضًا بقدرتها على ترسيب القلويدات، مما يجعلها مفيدة في علاج التهابات الأمعاء والالتهابات المخاطية (شربي، 2017).

لوحظ في اختبار الفلافونيدات ظهور اللون الأصفر الباهت في الجزء العلوي من الأنبوب بعد معاملة الرشاحة بهيدروكسيد الأمونيوم دليل على وجود هذه المواد في أوراق نبات السدر، وهذا ما يتوافق مع دراسة (حميدة ولوصيف، 2019) حيث تتواجد هذه المواد في كل من أوراق نبات السدر لمنطقتي السمارة وتمالوس.

للفلافونيدات العديد من الفوائد الصحية فهي لها القدرة على العمل كمضادات للأكسدة في النظم البيولوجية وعلى منع انتشار الخلايا السرطانية، وبصفة عامة أظهرت الدراسات حول للفلافونيدات في المجال الطبي الفعاليات التالية: تقوي وتحسن عضلة القلب وتقلل من مخاطر أمراض القلب، تحمي من الجلطات الدموية، وتخفض نسبة الكولسترول في الدم، مسكنة ومضادة للالتهاب مثل التهاب المفاصل (ساسية وآخرون، 2022).

بينت نتائج الكشف عن الصابونيات ظهور رغوة كثيفة وثابتة تتزايد بزيادة تركيز المستخلص، في الأنابيب العشرة، وذلك بعد رج المستخلص الماني لأوراق نبات السدر في جهاز الرج المتعدد يدل ظهور الرغوة على وجود مادة الصابونين، وهذا ما أكده كل من (Macuek *et al*,2004)، و(Bakhtaoui et all,2014)، و (Renault *et al*,1997)، في حين أن نتائج (Lahmer and Massai, 2017) و(شلواش وخليفاتي،2019) بينت غياب الصابونيات.

للصابونيات فعالية بيولوجية تتمثل في قدرتها على تحلل كريات الدم الحمراء، حيث يتم امتصاصها على مستوى عشاء كريات الدم الحمراء من خلال تشكيل معقد من الصابونين مع الستيرولات العشائية (Magid,2005). كماأن لها دور في مجال الصيدلة وصناعة الأدوية و دور مناعي فهي مضادة للالتهابات، للفطريات والطفيليات.

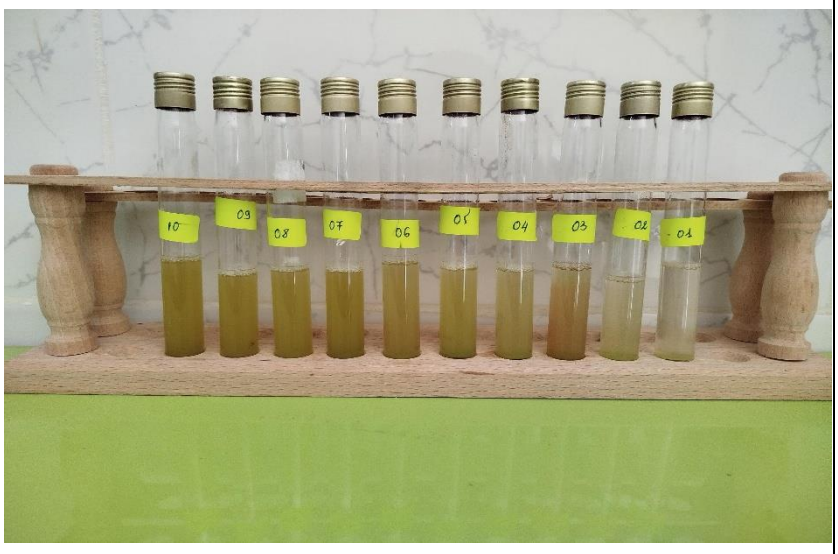
سمح كاشف (Wagner) بالكشف عن وجود القلويدات في نبات السدر، من خلال اللون البني المعطى عند التفاعل مع حمض الكبريت، وهذا ما تم إظهاره من خلال الدراسة التي قام بيها (حميدة و لوصيف،2019) حيث تم العثور على القلويدات في كل من أوراق نبات السدر لمنطقتي السمارة و تمالوس (قريشي وغمام،2017)، (شلواش وخليفاتي،2019)، (عطاء الله و مقرحي،2019)، (Halimi,2016) و(شيوعات،2024).

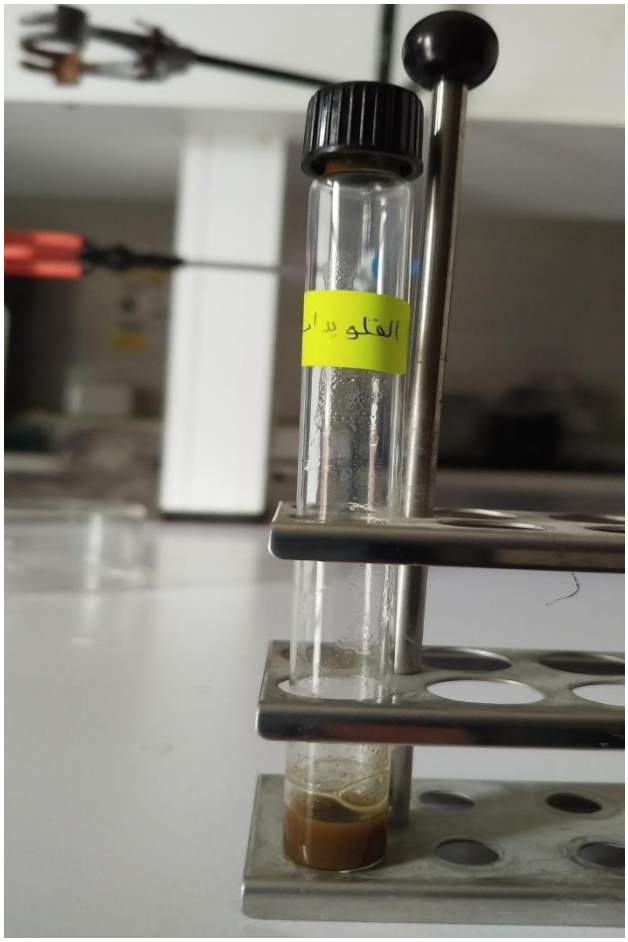
للقلويدات أهمية كبيرة في المنتجات الطبيعية من حيث خصائصها البيولوجية فهي تستغل بشكل مباشر في العديدمن الأدوية (بوعروج ومراكشي، 2015).

للقلويدات دور بيئي في الدفاع، ومع ذلك وجدت في تطبيقات صيدلانية متعددة من بينها مسكنات، مضادات للأورام. و تعد أيضا عوامل لعلاج مرض الزهايمر (Donatien, 2014).

جدول11: نتائج الكشف عن المواد الفعالة في أوراق نبات السدر *Ziziphus lotus*

المواد الفعالة:	الملاحظة:	النتيجة:
التانينات	ظهور اللون الأسود المزرق	+

الفلافونيدات	 ظهور اللون الأصفر الباهت	+
الصابوننيات	 ظهور رغوة كثيفة وثابتة في الأنابيب	+

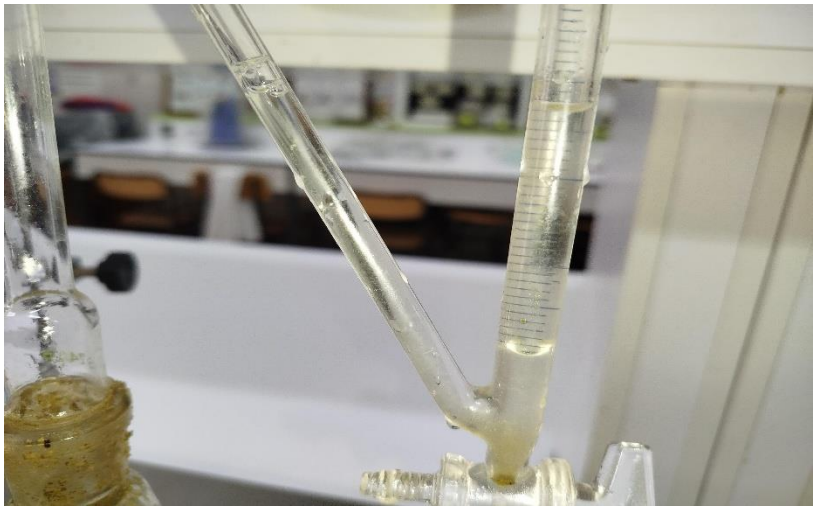
القلويدااات	 ظهور اللون البني	+

+ نتيجة إيجابية

VI-3-نتائج استخلاص الزيت الأساسي :

لم يتم التحصل على الزيت الأساسي من مسحوق أوراق نبات السدر (غياب طبقة الزيت) (الجدول12)، عكس ما أظهرته نتائج (شلواش وخليفاتي،2019) إذ أثبتت وجود الزيوت الطيارة في الأوراق، و هذا راجع إلى عدة عوامل بيئية و فيزيولوجية تتجلى في اختلاف نوعية التربة وتركيبها الكميائي، واختلاف الظروف المناخية من درجة حرارة ورطوبة فمثلا المناخ الجاف المشمس يحفز إنتاج الزيوت عكس الرطب البارد، و يعد توقيت الجني من أهم العوامل المؤثرة على تركيز الزيوت إذا يكون أعلى في مراحل معينة (بداية الإزهار)، بينما يكون شبه معدوم في المراحل الأخرى.

الجدول 12: نتائج استخلاص الزيت الأساسي

المادة:	الملاحظة	النتيجة:
الزيوت الطيارة:		-

- نتيجة سلبية

خاتمة

الخاتمة:

تحتوي النباتات الطبية على مركبات كيميائية نشطة هي المسؤولة عن خصائصها العلاجية، لما لها من تأثيرات بيولوجية متنوعة ومهمة، فهي تسمح للجسم بمكافحة الميكروبات والالتهابات، وتساهم في علاج الأمراض والوقاية منها لاسيما مرض السكري، ارتفاع ضغط الدم، إصابات الأوعية الدموية والسرطانات، والأهم أن هذه المواد الفعالة تساعد في حماية الأعضاء الحيوية كالكبد والكلى والقلب والبنكرياس والرئتين والدماغ والجهاز الهضمي، وتنظيم مستويات السكر، الأملاح، والدهون في الدم، وإلى جانب تنشيط وتحفيز المناعة الطبيعية، وتحسين الصحة العقلية، والعديد من الخصائص الإيجابية الأخرى.

قامت دراستنا على تثمين نبات السدر ***Ziziphus lotus***، وذلك بالكشف عن المركبات الكيميائية الموجودة في أوراقه.

نظرا لأن السيليلوز مادة صناعية خام تدخل في صناعات متنوعة فقد تم من خلال هذه الدراسة تحديد نسبته في أوراق نبات السدر حيث قدرت ب 8,73%.

أفضت نتائج الكشف الفيتوكيميائي أن هذه الأوراق تحتوي على مركبات فعالة متمثلة في القلويدات، التانينات، الفلافونيدات، والصابونيات التي تتميز بأنشطة بيولوجية هامة.

وفي النهاية النتائج المتحصل عليها في المختبر لا تمثل سوى الخطوة الأولى في البحث عن المركبات الكيميائية لأوراق نبات السدر، إذ توجد اختبارات إضافية ينبغي التطرق إليها مستقبلا، كالبحث عن مواد أخرى وتحليل مكوناتها.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية :

1. أبو زيد شحات، (2005). فسيولوجيا وكيمياء القلويدات في النباتات الطبية وأهميتها الدوائية والعلاجية. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع القاهرة ص 496.
2. أحمد طويل،(2009). دراسة نواتج الميتابوليزم الثانوي لبعض نباتات منطقة الهقار. مذكرة دكتوراه جامعة منتوري قسنطينة.
3. امال بن بوط، (2017). الجزيئات الحيوية الدفاعية عند حقيقيات النواة ماستر تخصص بيو كيميائية الجزيئات. الحيوية الفعالة. كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة أم البواقي ص 186.
4. برحال جمعة,(2003). فصل وتحديد منتوجات الأيض الثانوي الفلافونيدي لبعض نباتات العائلة الريزيدية Resadaceae شهادة الدكتوراه جامعة منتوري قسنطينة.
5. بن شئة نورة (2020). استخلاص الفينولات والفلافونيدات من بذور نبات *Pronus armenica* ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة. مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء. كلية الرياضيات وعلوم المادة جامعة قاصدي مرباح ورقلة. ص 9- 13.
6. بن عيشة خديجة، بوسحابة صبرين، شراحي حسين، ليفة مروة، عمراني وجدان.(2023).المركبات الطبيعية المستخرجة من النباتات الطبية وتطبيقاتها، مذكرة ماستر أكاديمي، جامعة حمة لخضر بالوادي، كلية التكنولوجيا، شعبة هندسة طرائق، تخصص هندسة كيميائية، ص53.
7. البناي، 2010.الإعجاز العلمي في الطب النبوي. جريدة الرأي العدد 13050.
8. بوخيتي حبيبة، (2010). "النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف دراسة تشريحية لنوعين من جنس Mentha والنشاطية ضد البكتيرية". مذكرة لنيل شهادة الماستر كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة فرحات عباس، ص 10
9. بيطار إلياس،(2011). النباتات السومرية والأشورية البابلية مكتبة لبنان ناشرون بيروت لبنان.ص 513 .
10. تامة نور الدين،(2018). الدراسة الفيتوكيميائية للمنتجات الفعالة (القلويدات الفينولات والفلافونويدات التربينات الثلاثية) والنشاط المضاد للأكسدة والمضاد للميكروبات لنبات الباقل والحمير الذي ينمو في جنوب شرق الجزائر". رسالة محضرة لنيل شهادة دكتوراء علوم صفحات 20-21-28-30-31 كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة جامعة العربي بن مهيدي. أم البواقي.
11. جابر ر، (2010). السدر غذاء ودواء وجمال.5337 مجلة الحياة الجديدة العدد 5337.بيروت. 27 ص.
12. جعفر محمد جاسم، (2014). محاضرة البروتينات. قسم الانتاج الحيواني. كلية الزراعة جامعة البصرة العراق. ص 3.

13. الجوهرة سالم الشيبيب، (2020). 29 أوت 2020 .نواتج الأيض كيمياء نباتية كلية العلوم جامعة الملك سعود.
14. حايك، ميشيل (1999)، موسوعة النباتات الطبية، المعجم الأول، مكتبة لبنان، ص 355.
15. حبي مريم ،(2020). الدراسة الفيتوكيميائية والبيولوجية لنبات *Daphne gnidium* L مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر كلية الرياضيات وعلوم المادة جامعة قاصدي مرباح ورقلة.
16. حجاوي غسان وحياة حسين المسيمي وورولا محمد قاسم،(2009). علم العقاقير الطبعة الثانية مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع. عمان الأردن ص 80.
17. الحسيني محمد والمهدي تهاني ،(1990).النباتات الطبية زراعتها مكوناتها واستخداماتها العلاجية. مكتبة بن سينا للنشر والتوزيع والتصدير – القاهرة ص 146، 176.
18. حليمي عبد القادر (1997) – نباتات الطبية تقرير نهائي استقصاء وطني الجزائر، ص 2- 5.
19. حليمي عبد القادر (2004) النباتات الطبية في الجزائر منشورات Berti الجزائر الطبعة الأولى. ص 28.
20. حمزة علي،(2006). النباتات الطبية العالمية. منشأة المعارف. شركة الجلال للطباعة مصر. ص 402.
21. حميدة فتيحة و لوصيف منى ريان،(2019). دراسة فيتو كيميائية لنبات السدر لمنطقتي عين السمارة وتمالوس مذكرة تخرج للحصول على شهادة الماستر. تخصص التنوع الحيوي وفسيولوجيا النبات. جامعة الاخوة منتوري قسنطينة.
22. حوامدي رشا وجديد وهيبة (2019). دراسة كمية ونوعية القلويدات المستخلصة من نبات *Peganum Harmala* L مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي ص 9 و13.
23. حوة،(2013). دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير الكيمياء جامعة قصدي مرباح ورقلة، ص 109.
24. خنبش م. س،(2006). أشجار السدر في اليمن وحدة الطبع بمركز ينحل العسل والنخيل والتمور. جامعة حضر موت اليمن العدد السابع. ص 44.
25. دباية مروة،(2018). ملحق الكيمياء الحيوية السنة أولى معهد الطب البيطري جامعة حماه سوريا - ص 1.7.
26. الدعيك جمال حسن و الحاج خالد روضة وداوود ناصر،(2013). أثر الحماية في بعض خصائص الغطاء النباتي ضمن مراعي منطقة بئر عياد ليبيا مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد (29) العدد (1) قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئية. كلية الزراعة جامعة دمشق سورية ص 283 .

27. الدوجي على، (1992). التكنولوجيا الزراعية والعلاج النباتي. مكتبة مدبولي القاهرة، مصر. ص 164-165.

28. الديب ريم، (2018). المحاضرة الثانية مقياس الكيمياء الحيوية. قسم الطب البشري. جامعة الشام الخاصة سوريا. ص2-3.

29. راشد سلطان العبيد و د. محمود عبد العزيز احمد وال عبد الله ناصر الباهضي (2013) زراعة وإنتاج السدرة في المملكة العربية السعودية مكتبة ملك فهد الوطنية دار النشر الجمعية السعودية للعلوم الزراعية الطبعة الأولى. ص54.

30. رفادة حرفوش، (2015). تاثير بعض المعاملات الفيزيائية والكيميائية في الاكثار البدري لنوع العناب *Ziziphus lotus* و *Ziziphus spina-christi* وتوصيفهما مورفولوجيا وكيميائيا مذكرة تخرج لنيل شهادة الدكتور التخصص البستنة جامعة دمشق ص 111.

31. زمالي، جمال، (2007). دراسة فيتوكيميائية وبيولوجية لنبتة *Solanum nigrum*. مذكرة ماجستير في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، ص. 39، 104.

32. زين جابر حسين، (2014). حلقة بحث مركز تكوين المتميزين وزارة التربية السورية سوريا. ص7

33. ساسية عبنة وفايزة غبني و قمرة أبا، (2019).الفحص الفيتوكيميائي والأنشطة المضادة للبكتيريا المستخلصات ورق نبات ابسيلا *Ibicella lutea* (Lindl.) Van Eselt. ، مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي. كلية العلوم الدقيقة قسم الكيمياء، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي ص 26-65.

34. سعد ش، القاضي ع، صالح ع وخلف الله ع، 1988. النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. دار مصر للطباعة. ص 477.

35. سليمان زردومى (2015). *Artemisia campestris L* في منطقة آريس، دراسة تشريحية ودراسة النشاطية الضد بكتيرية والضد التأكسدية لزيتها الأساسي مذكرة مقدمة للحصول على شهادة ماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات.

36. السيد عبد الباسط محمد وحسين عبد الله ،(2010). الموسوعة الأم للعلاج بالنباتات والأعشاب الطبية. شركة ألفا للتوزيع والنشر. ص 429.

37. شتات فهمي (2008)، العناب، كلية الزراعة الجامعة الأردنية، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، المزارع العربي، ص 13-16.

38. شربي، رقية. (2017). Étude de l’activité antioxydante des fractions lipidiques et phénoliques des feuilles et des grains de Lawsonia inermis.أطروحة دكتوراه، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، الجزائر، ص. 39.

39. شروانة من،(2007). فصل وتحديد منتجات الأيض الثانوي الفلافونيدي للنبتة *Lycium arabicum* مذكرة ماجيستير جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر، ص 85.
40. شكري سعد القاضي عبد الله وعبد الكريم صالح ،(1988). النباتات الطبية العطرية والسامة في الوطن العربي دار مصر للطباعة الخرطوم. ص 271.
41. شلواش صلاح و الياس خليفاتي،(2019). الدراسة الفيتو كيميائية لنبات السدر البري مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر تخصص بيوكيمياء تطبيقية. جامعة العربي بن مهيدي ام بواقي الجزائر .ص 21.
42. شويخ.ع، (2004). تعداد النباتات الطبية في ولايتي أم البواقي والوادي. مذكرة لنيل شهادة الدراسات العليا في بيولوجيا النبات المركز الجامعي أم البواقي، الجزائر، ص 10-40 .
43. الشيخ حسن طه (1997)، أشجار الفاكهة في بلاد العرب زراعتها، أصنافها، منشورات دار العلاء، مصر، ص 251.
44. شيوعات إيمان، (2024). الدراسة الفيتوكيميائية وتثمين الفعالية البيولوجية والفعالية المضادة لتآكل الفولاذ لنبتتين طبيتين (*Retama raetam* و *Ziziphus lotus*) في جنوب شرق الجزائر. مذكرة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية الرياضيات وعلوم المادة، قسم الكيمياء، ص. 74–98.
45. طه حسين،(1981). النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها. دار المريخ للنشر الرياض ص 63-112
46. طواهري سلمى وبحيري أميرة (2017-2018) دراسة السكريات المتعددة للجناح المسطح ولغلاف بذور ،*Tipuana tip* (Benth) Kuntzeمذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط، قسم العلوم الطبيعية، المدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني والتكنولوجي سكيكدة، ص 11 و13 و34.
47. طيب أ،(2008). دراسات على نباتين من جنس Ziziphus وتأثيرها على بعض الكائنات الدقيقة درجة الماجستير في العلوم. قسم الكيمياء كلية العلوم جامعة الملك عبد العزيز جدة. ص 256.
48. العابد، (2009). دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة للمستخلص القلويدي الخام لنبات الضمران. *Traganum nudatum*مذكرة ماجستير في الكيمياء جامعة قاصدي مرباح بورقلة. ص 106.
49. عادل عبد العادل،(2007). التداوي والعلاج بالشاي الأخضر، الحرية للنشر والتوزيع، القاهرة ص 7-79.
50. عاشوري امال،(2006). فصل وتحديد منتجات الأيض الفلافونيدي (*Pulicaria crispa* (Forssk شهادة الماجستير . جامعة منتوري قسنطينة. ص 36-26-21 .
51. عاطف ابراهيم،(1995). كتاب الفاكهة المستديمة الخضراء زراعتها وراعيتها وانتاجها. ص 80.
52. عامر علي،(2004). علاج الداء في صيدلية الاعشاب. مطبعة محمد عبد الكريم حسان. مصر. ص 295.

53. عبد الجليل،(2009). كيمياء المنتجات الطبيعية منتجات نباتية ميكروبية وحيوانية. دار الفكر
54. عبد العزيزمصطفى و مجاهد محمد، (1993).النبات العام. الطبعة الخامسة، المكتبة الأنجلو مصرية، القاهرة. ص73-143.
55. عبد المعبود، محسن شحاتة، والسيد أميمة مصطفي، وعبد الحميد عبد الحميد عبد الهادي،(2011). مشروع المحافظة على التنوع البيولوجي من خلال تنمية أشجار السدر (النبق) وإنتاج عسل نحل سدر في محافظة جنوب سيناء، نشرة فنية، مركز بحوث الصحراء بالتعاون مع محافظة جنوب سيناء، ص 2.
56. العبيدي أحمد، (2000).الفواكه النادرة، الدار العربية للنشر، القاهرة مصر، ص 143-148.
57. عطاء الله .م. مقرحي ع،(2019). الدراسة الكيميائية والبيولوجية لثمار نبات السدر البري *Ziziphus lotus* . مذكرة ماستر أكدمي ، الوادي : جامعة الشهيد حمه لخضر.ص1.
58. عراقي فيصل،(1992). الأعشاب دواء لكل داء وزارة الاعلام.ص 243.
59. عنانة امينة، (2014). المساهمة في الدراسة الكيميائية والفعالية ضد البكتيرية عند نبات النعناع البري من العائلة الشفوية. ص23.
60. عيد محمد،(2007). الموسوعة العلمية الحديثة في الطب البديل. دار اليقين مصر .ص867 .
61. الغانم ك، (2014). المنتدى الدولي الثاني لحديقة القرآن النباتية. الدوحة قطر ألفا للنشر والتوزيع. ص 763.
62. غمام حامد، ع، قريشي م،(2017). استخلاص وفصل بعض مركبات الأيض الثانوي لنبات السدر البري L *Zizyphus Lotus* مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي. ص: 56.
63. فهد، صلاح الدين (2006)، تأثير بعض المعاملات الكيميائية والفيزيائية في تحسين بعض طرائق إكثار العناب والنبق رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق، ص 82.
64. قاضي ك، (2010). مساهمة لدراسة تأثير الهرمونات النباتية على تراكم المواد الفعالة في نبات *Hyoscyamus albus* ، اطروحة دوكتوراه في العلوم، شعبة بيولوجيا .تخصص تحسين انتاج النبات جامعة منتوري قسنطينة. ص 6-15.
65. القحطاني،(2008). موسعة جابر لطب الأعشاب الجزء الثاني، مكتبة العبيكان، الرياض، السعودية، ص605
66. قطنا هشام، جمال محمد حسني،(1998). المشاتل والإكثار الخضري، منشورات جامعة دمشق، ص65-335
67. الكيلاني،(2007).التغذية السليمة. نابلس فلسطين. ص 31.

68. محبوب أسماء ومحجوبي سندس. (2021). تقييم منتجات الأيض الثانوي لنبات القطن ونمذجة أهم المركبات الفعالة وحساب شروط استقرارها وخصائص الـ QSAR لها، مذكرة ماستر أكاديمي، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية الرياضيات وعلوم المادة، قسم الكيمياء، تخصص كيمياء مواد طبيعية، ص 24.

69. محفوض محمد مخول جرجس، (2000). العناب ومتطلباته، مجلة المهندس العربي، تشرين اللاذقية، سورية، ص 3.

70. محمد السيد هيكل عبد الله عبد الرزاق عمر، (2003). النباتات الطبية والعطرية كيمياؤها انتاجها وفوائدها منشأ المعارف الإسكندرية مصر من 80.

71. محمد علي اشتية رنا ماجد جاموس،(2008).التقليدي في الطب العربي الفلسطيني التقليدي. مركز ابحاث التنوع الحيوي والبيئة نابلس فلسطين. ص 183.

72. مرابيع عبد الناصر،(2013). دليل العشاب في التداوي بالأعشاب نوميديا قسنطينة. ص 400.

73. مريم حبي، (2019-2020). الدراسة الفيتوكيميائية والبيولوجية لنبات *Daphne gnidium* L مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر كلية الرياضيات وعلوم المادة جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

74. منصورحمزة، (2006). النباتات الطبية وصفها، مكوناتها، طرق استعمالها وزراعتها جامعة الزقازيق – مصر القاهرة. ص 355-365.

75. ميثاق جبر،(2010). بحث وتحديد الأيض الثانوي لنبات *Catha edulis* وتقييم الفعالية لنبات *Pulicaria jaubertii* ، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة منتوري قسنطينة، ص 117.

76. نعمه جبار جميل نجوى و آفاق مهدي ،(2007). تقييم الفعالية الضد مايكروبية للمستخلص الماني والكحولي الأوراق نبات السدر *Zizyphus spina cristi* L. مجلة البصرة للعلوم (1) ص 6.

77. هليل، بهجت محمود،(2013). إنتاج الفاكهة الثانوية، السدر (النبق زراعته ورعايته، كلية الزراعة بمشتهر جامعة بنها، القليوبية، ص3-7.

78. هو يطل.ر،(2010). النباتات الطبية وأهميتها. بحث مقدم لنيل شهادة دراسات عليا في بيولوجيا النبات. جامعة محمود منتوري قسنطينة. ص 51-70.

79. هيكل محمد ، عمر عبد الرزاق، (1993). النباتات الطبية والعطرية كيميائها، انتاجها، فوائدها. الطبعة الثانية دار منشأة المعارف الاسكندرية مصر. ص 13-16، 90-99.

80. ونس أحمد لطفي،(2018).التحولات الغذائية الأيض في النبات الطبعة الأولى كلية الزراعة مصر ص 20.

المراجع الأجنبية:

1. Abala-M. E., Daniyan S. Y., and Mann A. (2010). Evaluation of the antimicrobial activities of two Ziziphus species (*Zizphus mauritiana* L. and *Zizphus spina-christi* L.) on some microbial pathogens. Aft. J. Pharm. Pharmacol.p(135-139).
2. ABDELLICHE Mouna BEKKOUCHE Ghosn-El-ben ,2020, Synthèse analytique des travaux phytochimiques nationaux réalisés sur la plante Sedra(*Zizyphus lotus*),Domaine Sciences de la Nature et de la Vie,Filière Sciences biologiques, Spécialité Biologie et Physiologie de la Reproduction, p6
3. Akhter Ch., Dar G.H. et Khuroo A.A. (2013). *Ziziphus jujuba* Mill. Subsp. Spinosa (Bunge) Peng, Li & Li : a new plant record for the Indian Subcontinent. Taiwania. 58(2) : 132-135.
4. ANDESSON. C, WENNSTRON. P, 2003-Nicoline alkaloids in Solanaceaus Food plants. Nordic council of Ministers, Danmark, 32p.
5. Anon, ymous, (1976), Composition of *Zizyphus nummularia* leaves (pala) on dry Weight basis. The wealth of India, p (120)
6. Arbonnier, M., 2002. Arbre, arbuste et lianes des zone sèches d'Afrique de l'ouest, seconde édition, CIRAD (France), 439P.
7. Arndt S. K. (2003). Ziziphus- Eine Heilpflanze mit Tradition und Zukunft. Zeitschrift Frucht physiotherapie p(98-106).
8. Arndt, S.K. Clifford, S.C., Popp, M. (2001) Ziziphus a multipurpose fruit tree for arid regions-In sustainable Land-ues in desert (Ends. Becky SW, Vest M. Wucherer. W) Germany, springer verlag/pp. (388-399).
9. Azam-Ali S., Bonkoungou E., Bowe C., deKock C., Godara A., Williams J.T., 2006. Fruits for the Future 2 : Ber and other jujubes. Ed. Southampton Centre for Underutilised Crops, U.K. 302 p.
10. Baba Aissa F., 1999. Encyclopédie des plantes utilisées. Flore d'Algérie et du Maghreb Substance végétale. Edition Librairie Moderne, Rouiba, p145.
11. Bakhtaoui F., Lakmichi H., Megraud F., Chait A et Chems-Eddoha A. Gadhi., 2014-Gastro-Protective, Anti-Helicobacter Pylori And, Antioxidant Properties

Of Moroccan *Zizyphus Lotus* L. Journal Of Applied Pharmaceutical Science Vol. 4 (10), p. 081-087

12. Bamouh A., 2002. La lutte chimique contre le jujubier. Programme National de transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA), ed. DERD Rabat, n° 94, p. 1. 4
13. Bayer E., et Butter K., 2000. Guide de la flore méditerranéenne. P280
14. Benammar C., 2011. Effets antioxydants et immunomodulateurs d'une plantemédicinale nord africaine, *Ziziphus lotus* (L.) Lam. (sedra) : étude des différents extraits, Thèse doctorat. Université aboubekrbelkaid Tlemcen. P120
15. Benammar ch., baghdad ch.,belbri I m., subramaniam s., hichami and khan n a., 2014- antidiabetic and antioxidant activites of ziziphus lotusl aqueâus extracts in wistar ratas laboratoiare l.aprona, université abou bekr beikaid tlemcen.algéria.journal of nutrition & food sciences s 86p.
16. Benammar, C. ; Hichami, A. ; Yessoufou, A. ; Simonin, A.M. ; Belarbi, M. ; Allali, H., Khan, N.A., 2010. *Ziziphus lotus* (L.) Lam. (Desf.) modulates antioxidant activity and human T-cell proliferation. BMC Complement. Altern. Med, 10: 1-9.
17. Benchelah A.C., Bouziane H., Maka M., 2004. Fleurs du Sahara, arbres et arbustes, voyage au cœur de leurs usages avec les Touaregs du Tassili. Phytothérapie, 6 : 191-197
18. Bonnet J. (2001) Larousse des arbres. Dictionnaire des arbres et des arbustes. P 512.
19. Borgi w., ghedira k., chouchane n.,2007-antiulcerogenic activity of *Ziziphus lotus* I. Extracts, journal of ethnopharmacology, 12 :228-31.
20. BorgiW., Recio M-C., Rios J-L., Chouchane N., 2008. Anti-inflammatory and analgesic activities of flavonoid and saponin fractions from Ziziphus lotus (L.) Lam. South African Journal of Botany, 14 :320-324
21. Botineau, M., 2015.Guide des plantes à fruits charnus comestibles et toxiques. P8

22. Boumaza d,2011.séparation et caractérisation chimique de quelques biomolécule actives de deux plentes médicinales : inulaviscosa,rosmarinus officinalis de la région d'oran, Diplôme de magister en chimie, université d'oran, 56 p.
23. Bross J., 2000. Larousse des arbres et des arbustes. Larousse (Ed). Canada. 576p.
24. Bruneton J.,1999- Pharmacognosie et phytochimie de plants médecament, technique et documentation lavosier, 13ted, Paris, p : 277.
25. Burrows I., 2005. La nature comestible. Delachaux et Neistlé (Ed). Paris, 144p.
26. Bussi, C., Gojon, A., Passama, L. (1997), In suit nitrate reductase activity in leaves of adult peach trees J Aortic Ski 72,347-353,
27. Cai, Z., Wang, X., Sun, X., Jiang, P., Chen, W. (2010). Lnfluence on Plant Nutrient Content of *Zizyphus jujube* under Different Application Ways of Biogas Waste Fertilizer.
28. Cassin, J.P, Marchal, J. et Favreau P. (1979). La fertilization et lentretiendu sol des vergers de clementiaiers en corse somivar. (1979), 91, 71-75.
29. Chemar J et al (2014) : chemical functionalization and characterization of cellulose extracted from wheat straw using acid hydrolysis methodologies International Journal of Polymer Science Volume 2015 (2015), Article ID 293981, 9 p
30. CherianB.M et al (2010), isolation of nanocellulose from pine apple leaf fibres by steam explosion. Carbohydrate polymers. 81(3) :720_725.
31. Chery, M. (1985). The needs of the people. Plants for arid land Journal, London 19 :44-48.
32. Cheung, C.S. & Lafarge, B. (1989), Intractable insomnia by master physician hao Shun de, journal of the American College of traditional Chinese medicine 18 (4), 3-4.
33. Chevalier A., 1947. Les Jujubiers ou Ziziphus de l'Ancien monde et l'utilisation de leurs fruits. J. D'agric. Tradit. Bot. Appliquée, 301-302.
34. Chopra I-C., Abral B-K., Handa K-L., 1960. Les plantes médicinales des régions arides considérées surtout du point de vue botanique. Ed. UNESCO, p 48
35. Claudine R., 2007. Le nom de l'arbre le grenadier, le caroubier, le jujubier, le pistachier et l'arbousier. Actes sud le Majan, 1 »édition France, p. 45-62.

36. Crice, A.C., (1997), Post-fireregrowth & survival of the invasive tropical shrubs cryptostegia grandifolia & *Ziziphus martiana*. Austin. J. Ecol. 22, 49-55.
37. Depommier, D, (1998), *Ziziphus Mauritian*. Bios for pulp, cape town, 549-552
38. Depommier, D., (1988), *Ziziphus mauritiana* : Cukivation and use in Kapsiki country. Northern Cameroon. Bois en Forêts des Tropiques, 218 : 57-62, CTFT-CIRAD.
39. Dethloff. F. et al. (2014). Profiling methods to identify cold-regulated primary metabolites using gas chromatography coupled to mass spectrometry, in Plant Cold Acclimation.
40. Dharmanda, S. (2000). Bag of pearls. Lnstitute for traditional medicine, portand, DR. 1, 27-29.
41. DIDI A. (2009). Etude de l'activité antioxydante des flavonoides de l'Arbutus unedo et du Dapline gaidium L. de la région de Tlemcen.
42. Djemai S.2009- Etude De L'activité Biologique Des Extraits Du Fruit De *Zizyphus Lotus* L. Thèse Magister. Université El Hadj Lakhder Batna.61p
43. Donatien. K. 2009- Enquête ethnobotanique de six plantes médicinales maliennes extraction, identification d'alcaloïdes caractérisation, quantification de polyphenols : etude de leur activité antioxydante. These en cotutelle. L'universite paul verlaine de metz-upv-m,France. P : 188
44. Doyle J.J. and Doyle J.L. (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus 12 :13-15
45. Doyle, M.E., Egan, J.M., (2003), Pharmacological agents that directly mod-ulate insulin secretion. Pharmacological Review 55, 105-131.
46. Dupart, F., et al, (1980). Les Polyméres Végétaux : Polymères pariétaux et alimentaires non azoté, G. Villars Ed.
47. Edeogal H.O., OKwu D. E. et Mbaæbie B.O. (2005), Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants, African journal of biotechnology Vol. 4 (7) :685-68.
48. EIAMAWI R. (2012). Alkaloids, 22 p.

49. El-Nagerabis. A. F. And. Elshafie A. E., 2014-First Record Of Ganoderma Colossum Dieback And Wood Decay Of Ziziphus Spina Christi Journal On New Biological Reports 3(2) : Nizwa, Oman p 75-79
50. Espiard E., 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Tec et doc(Ed). 360p.
51. Evans W, Trease and Evans' Pharmacognosy. Ed. W.B. Saunders Company Ltd.u.k., 1999.
52. Fujita, A., Kurachi, Y. (2000), Molecular aspects of ATP-sensitive K' channel in the cardiovascular system and K' channels openers. Phar-macology and Therapeutics 85, 39-53
53. Gast M., Chaker S., 2004. « Jujubier », in26 / Judaïsme Kabylie, Aix-en-Provence, Edisud (Volumes, no 26).
54. Ghedira K., 2013. Ziziphus lotus (L.) Dest. (Rhamnaceae) : jujubier sauvage. Phytothérapie, 11 : 149-153
55. Glombitza, K. W., Mahran, G. H., Mirhom, Y. W., Michel, K. G., & Motawi, T. K., 1994. Hypoglycemic and antihypoglycemic effects of *Ziziphus spina-christi* in rats Planta Medica, 60, 244-247.
56. Gnahoua G., Louppe D., 2003. Le jujubier de la hyène. : https://hal.archives-ouvertes.fr/cirad-00429284/document
57. Gueda Ba, S.H., 2005. Etude phytochimique et activités biologiques de *Ziziphus mauritiana* Lam (Rhamnaceae) utilisé dans le traitement traditionnel du diabète et de l'hypertension artérielle en Mauritanie. These de Doctorat. Univ d'Odonto-Stomatologie du Mali. P.147.
58. Gundidza, M., Sibanda, M. (1991). Antimicrobial activities of *Ziziphus Abyssinia* &Bernheimer discolor. Cent. Afr. J. Med. 37, 80-83.
59. Haderbache L., Bousdira M., Mohammedi A., 2013. *Ziziphus lotus* and *Euphorbia bupleuroides* Algerian honeys. Journal World Applied sciences. 24 : 1536-1543.
60. Halimi k., 2016-Contribution a l'étude photochimique et physicochimique des sols et des eaux d'irrigation de *Zizyphus lotus* université Tlemecen p :47.55.

61. Hammiche V., 2014. Traitement de la toux à travers la pharmacopée traditionnelle kabyle. Phytothérapie : 1-14.
62. Harborne, J. B. (1988). The flavonoids, Advances in research sinc (1980). Chapman & Hall. London.
63. Hartmann, H.T. and Kester, D.E. (1984). Plant propagation principles and practions Halline Englwood clirts, Newjersey 21.324-333
64. Henetal, S. (1994). Seed treatments against dormancy okra Abel mosques esculent in, 1. Act Horticulture 362.133-140. Plant Breeding & seed production, university of Turin, Italy
65. Hsu H. (1980), Commonly used Chinense Herb Formulas with Illustrations, Orient Healing Arts Institute, Long Beach, A. (28) : 42-46
66. HURABLEILLE M., (1980)- Abrégé De Matiére Médicale, Pharmacognosie, tom 1,Généralisés. Mongraphies. Masson, P :10-18,261-266
67. Jaffer H., Mohmod M., Jawad A. and Alnaib A (1983), « Phytochemical and Biological Screening of some Iraqi Plants, Fitoterapoalixzaq.
68. Jain, P. K. & Joshi, H. (2012). Coumarin : Chemical and pharmacological profile. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 2(6), 236–240.
69. Jawanda JS. And Bal S. (1978). The beer, highly paying and rich in food value. Indian Hortic. Oct.-Dec., 19-21.
70. Kalinganire A et Koné B., 2011. *Ziziphus mauritiana*, jujubier. Conservation et utilisation durable des ressources génétiques des espèces ligneuses alimentaires prioritaires de l'Afrique subsaharienne. Bioversity International (Rome, Italie).
71. Kebir Nora (2011), Recherche des galactomannanes chez Tipuana tipu, diplôme de Master, Département des sciences naturelles, Université Badji Mokhtar Annaba. Pp. 7-41.
72. KENNETH W B (1998). The isoquinline alkaloids. Hawood academic publishers, Netherlands, 487p
73. Koné B, Kalinganire A et Doumbia M., 2009. La culture du jujubier un manuel pour l'horticulteur sahélien. ICRAF Technical Manual no. 10. Nairobi : World Agroforestry Centre. Pp 47.

74. Laamouri A, Ammari Y, Albouchi A, Sghaier T, Mguis K., Akrimi N., 2008. Etude comparative de la croissance et du développement du système racinaire de trois espèces de jujubier en Tunisie.Geo-Eco-Trop, 32 : 37-46
75. Lacaille-Dubois, M. A., Wagner, H. (1992) 20éme Aniversaire du groupe polyphenols (book of abstacts) 1 (16), 217, 13-16.
76. Lahmer N,Messai S,(2017). Etude phytochimique et biologique des extrait aqueux et méthanoïque des écorces des racines du *Zizyphus lotus* 1-. Diplôma de master. Biochimie et biochimie moléculaire de santé. Université des frères Mentourie Constantine 58,25,27
77. Laouedj M. (2018) Les Plantes médicinales du Sahara. Les bienfaits du jujubier sauvage..sidr» en arabe [en ligne], (page consulter le 27-03-2025 13 :08)
78. Lapie G. et Maige A., 1914. Flore forestière de l'Algérie. Paris. 360p.
79. Lemoine M., 2005. « D'une démarche professionnelle à une démarche scientifique : filiation puis autonomie de la recherche sur un terrain familier, Les Sciences de l'éducation Pour l'ère nouvelle. 38 :43-59.
80. Liu P., Liu M.J., Zhao Z.H., Liu X.Y., Yang L., Wu Y.L., 2009. Agronomic diversity of Sour Jujube (Ziziphus acidojujuba) in China. Acta Horticultura, 840 :203-208.
81. Lou Song I. (1987). Sedative and hypnotic actions of raw and fried suanzaoren. Journal of Chinese Herb Research 16 (7) : 18-19.
82. Mabry, T. J., Markham, K. R., & Thomas, M. B. (1970). The Systematic Identification of Flavonoids. Berlin-Heidelberg–New York : Springer-Verlag. ISBN 978-3-642-88458-0.
83. Macuk A., Lavaud C., Thepentier P., Jacquier M-J., Ghedira K., Zeche-Hanrot.2004- Four New Dammarane Saponins From *Zizyphus Lotus* Journal Of Natural Products,67 :1639-1643
84. Mahmoud, N., Pizza, C., Aquino, R., De Tommasi, N., Piacente, S., Colman, S., Burke, A., Hay, A. J. (1993). Inhibition of HIV infection by flavonoids. Antivir. Res. 49 (7), 1257-71.

85. Maire R., 1933. Etudes sur la flore et la végétation du Sahara central. La Société d'histoire naturelle de l'Afrique du nord, n°3, Mission du Hoggar II, Alger, 361 p.
86. Malgras D., 1992. Arbres et arbustes guérisseurs des savanes maliennes. ACCT Karthala, 478p.
87. Maraghni, M, Gorai, M., et Neffati, M., 2010. Seed germination at different temperatures and water stress levels, and seedling emergence from different depths of *Ziziphus lotus*. South Africanл Journal of Botany, 76 : 453-459.
88. Martinez. Flórez, S., González. Gallego, J., Culebras, J.M., Tuñón, M.J., (2002). Flavonoids : properties and anti.oxidizing action.Nutricion Hospitalaria ;17(6) : 271.278.
89. Matos M J, Santana L. Uriarte E, Abreu O A, Molina E & Yordi E G. (2015), Coumarins An Important Class of Phytochemicals. Phytochemicals-Isolation, Characterisation and Role in Human Health.
90. MAURO NM., 2006 Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs : la (+)-anatoxine-a et la (+) camptothécine. Thèse doctorat, Université Joseph fourier.
91. Mostafa M,(2008). The métabolisme of terprenoides in caprins, Thèse de Docteur, INRA, UMR791.Physiologie de la Nutrition et Alimentation, F-75231 Paris.
92. Mostafa M,(2008). The métabolisme of terprenoides in caprins, Thèse de Docteur, INRA, UMR791.Physiologie de la Nutrition et Alimentation, F-75231 Paris.
93. Mouhoubie,2008 : Caractérisation de l'interface d'une composite fibre végétale/polypropylène thèse Magister Université Farhat Abbas Algérie mécanique appliqué.
94. Mouni S., Hambaba L., Abdeddaim M., Lekbir A., Bacha A., Boudraa S., Zidani S., 2017. Nuritional composition, physical properties and sensory evaluation of biscuit produced from jujubes (Fruits of *Ziziphus lotus* (L.) Lam.) Annals. Food Science and Technology, 18 : 395-403.

95. Murry, R. D. H., Méndez, J., Brown, S. A. (1982) « The Natural Coumarine : Occurrence, Chemistry and Biochemistry ». John Wiley and Sons Ltd : Chichester, U

96. Nazif, N.M., 2002. Phytoconstituents of *Ziziphus spina-christi* L. fruits and their antimicrobialactivity. Food Chem., 76 : 77-81

97. Ohemeng. K. A., Schwender, C. F. Fu, K. P., Barrett, J. F. (1993). DNA gyrase inhibitoyry and antibacterial activity of some flavones. Bioorg Med. Chem. Lett. 3 (2), 225-230

98. Ono, K., Nakane, H. (1990). Mechanisms of inhibition of various cellular DNA and RNA polymerases by several flavonoids. Biochem. 108 (4), 609-613.

99. Ono, K., Nakane, H., Fukushima, M., Mann, J. C. Barre-Sinoussi, F. (1990). Differential inhibitory effect of various flavonoids on the activities of reverrse transcriptase and cellular DNA and RNA polymerases. Eur. J. Biochem. 190 (3), 469-76

100. Orwa C., Mutua A., Kindt R., Jamnadass R., Anthony S., 2009. Agroforestry Data base : a tree reference and selection guide version 4.0. World Agroforestry Centre, Kenya.

101. Ozenda P., 1991. Flore et végétation du Sahara. Edition du CNRS (3ème édition), Paris, France. 662p.

102. Paquereau J., 2013. Au jardin des plantes de la Bible : Botanique, Symboles et usages. Ed. Forêt privée française, France. P 314.

103. Quédraogo M., A. Nikiema., 1997. «Domestication de *Ziziphus mauritiana* Lam. : Etude de l'aire de distribution au Burkina Faso et mise au point de quelques techniques de propagation» Atelier Panafricain sur *Ziziphus mauritiana* ; Bamako ; Mali ; 11p

104. Quezel P., Santa S., 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et régions désertiques méridionales. Tome 2. CNRS, Paris 565p.

105. Rabaa C., 2007. Le grenadier, le caroubier, le jujubier, le pistachier et l'arbousier : Le nom de l'arbre. Ed. Actes sud le Majan (lère édition), France. Pp : 45-62.

106. Rached W., Benamar H., Bennaceur M., Marouf A. (2013). Screening of the Antioxidant potential of some Algerian indigenous plants. J. Biological. Sciences, 10(4) : 316-324.

107. Rajbhar, K., Dawda, H. G., & Mukundan, U. (2015). Polyphenols : methods of extraction. International Journal of Advanced Research, 3(2), 1155–1159.

108. Renault J-H., Ghedira K., Thepenier Ph., Lavaud CM., And Men-Olivierhanrotl., 1997-Dammarane Saponins From *Zizyphus Lotus* Elsevier Science Ltd Printedin Great Britain, Vol. 44, No. 7. 1321-1327P

109. Rsaissi N. et Bouhache M. (2002) La lutte chimique contre le jujubier. Transfert de technologie en agriculture. P 94.

110. SAADOUDI M. (2008). Edude de la fraction glucidique des fruits de Celtisaustralis L Crataegus azarplus L.Crataegus monogyna Jacq., ElaeagnusangustifoliaL et *Ziziphus lotus* L. mémoire de Magistère en Agronomie Université de Batna.

111. Saeed n.2009 -phytochimicale sacreening and quaantification of sabonin in the leaves of three zizyphus species faculty of agricuiture university of khartoum 59p.

112. Souleymane A-A., 2016. Potential Benefits of Jujube (*Ziziphus lotus* (L.) Lam.) Bioactive Compounds for Nutrition and Health. Journal of Nutrition and Metabolism, 6 :1-13

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

114. Tanaka, Y., Sanada, S. (1991), studies on the constituents of *Ziziphus jujube* Mill. Shoyakugaku Zasahi 45, 148-152.

115. Tardio J., Sánchez-Mata M.C., Morales R., Molina M., García-Herrera P., Morales P.. Diez Marqués C., Fernández-Ruiz V., Cámara M., Pardo-de-Santayana M.,MatallanaGonzález M.C., Ruiz-Rodríguez B.M., Sánchez-Mata D., Torija-Isasa M.E. GuilGuerrero J.L. and Boussalah N., 2016. Chapter 13. Ethnobotanical and Food Composition Monographs of Selected Mediterranean

Wild Edible Plants Mediterranean Wild Edible Plants, M. de C. Sánchez-Mata, J. Tardio (eds.), Springer Science+Business Media New York, pp : 273-470

116. Villa, J.M., pdau. (2010). La révision du Plan Directeur d'Aménagemen et d'Urbanisme intercommunal de Constantine, Ibn Badis, E Khroub, Zighoud Youcef

117. Von Maydell H-JV., 1990. Arbres et arbustes du Sahel : leur caractéristiques et leurs utilisations. 180 p.

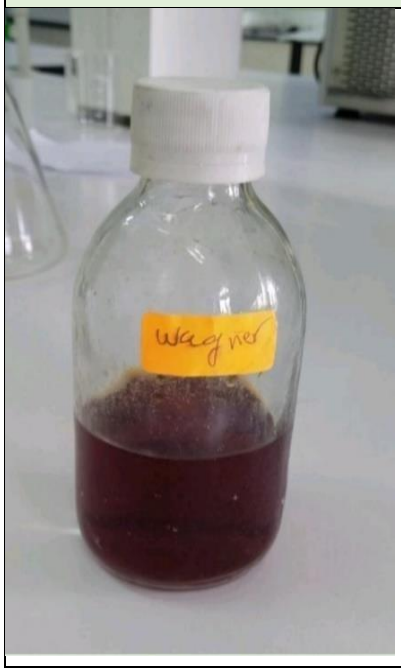
118. Wu S. (1991). Effects of Ziziphus seed oil and ziziphus extract on decrease of serum lipoprotein and inhibition of platelet aggregation, chine journal of Chinese Material Medical, 7, 435-437.

119. Wurzer, W. 2000 : Die grosse Eazyklopaedie der Heilpflanzen. Keiser Verlag. ISBN : 3-7043-9002

120. Yan K. Y. (1992). The illustrated medical : curude and prepared. SMC publishing Inc Taipei, Taiwan (12) : 45-47.

121. Zouaoui R., Ksontini M. Ferchichi A., 2013. Effet de l'intensité de la contrainte hydrique sur la germination de *Ziziphus lotus* (L.) Lam., des régions arides de la Tunisie. Algerian journal of arid environnement, 3 : 35-49.

قائمة الملاحق

المواد	الاسم	الصيغة
الأحماض	حمض الكبريت حمض كلور الماء	H_2SO_4 **HCl**
القواعد	هيدروكسيد الصوديوم هيدروكسيد الأمونيوم	**NaOH** NH_4OH
الأملاح	ثلاثي كلوريد الحديد	$FeCl_3$
الكواشف	**<u>كاشف واجنر:</u>** نضيف 1غ من يوديد البوتاسيوم إلى 0,635 غ من اليود في بيشر ويكمل الحجم بالماء ال مقطرحتى100 ملل ثم يوضع في الخلاط المغناطيسي حتى يمتزج.	

الملخص :

تمت في هذه الدراسة الكشف عن بعض المركبات الكيميائية من أوراق نبات *Ziziphus lotus*.

تم الحصول على الأوراق من بلدية شيقارة ولاية ميلة، وبعد تجفيفها وطحنها، تم البحث عن مختلف المركبات الكميائية

أظهرت نتائج الكشف الفيتو كيميائي باستخدام كواشف خاصة بكل نوع من المركبات الفعالة احتواء أوراق نبات السدر على القلويدات، التانينات، الفلافونيدات والصابونيات إضافة الى السليلوز.

الكلمات المفتاحية: أوراق، السدر، المركبات الفعالة، الكشف الفيتوكيميائي.

Résumé :

Cette étude a permis de mettre en évidence certains composés chimiques présents dans les feuilles de *Ziziphus lotus*.

Les feuilles ont été collectées dans la commune de Chiguara, wilaya de Mila. Après séchage et broyage, la recherche a porté sur différents composés chimiques.

Les résultats du dépistage phytochimique, réalisé à l'aide de réactifs spécifiques à chaque type de composé actif, ont révélé la présence d'alcaloïdes, de tanins, de flavonoïdes, de saponines, ainsi que de cellulose dans les feuilles du jujubier.

Mots-clés : feuilles, jujubier, composés actifs, dépistage phytochimique.