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

Dépatement des Sciences Naturelles قسم: العلوم الطبيعية

Mémoire de fin d'étude

مـذكـــــرة التخرج

مـن إعــداد :

بوكموخ غادة

بوشلوح إيناس

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

لنيل شهادة : أستاذ التعليم الثانوي

Thème

الموضوع

الكشف عن بعض مواد الأيض الثانوي لنبات الحرمل

Peganum harmala

تحت إشراف الأستاذ(ة): د. عميرة خديجة

Promotion Juin 2025 *دفعة جوان*

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

الحمد لله ربّ العالمين والصلاة والسلام على من أرسل رحمة للعالمين وعلى أله وصحبه أجمعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدّين.
ومصداقا لقوله تعالى**"وإذ تأذّن ربكم لإن شكرتم لأزيدنكم ولئن كفرتم إن عذابي لشديد"** وقول رسوله الكريم صلى الله عليه وسلم **"من لم يشكر الناس لم يشكر الله"**.
نشكر الله على توفيقه الجزيل وعطائه الوفير لإنجاز هذا العمل المتواضع فله الحمد والمنة إنه جواد كريم.

ومن دواعي العرفان بالجميل أن نتقدم بخالص الشكر وعظيم الإمتنان إلى الأستاذة المشرفة **الفاضلة عميرة خديجة** على قبولها وتحملها أعباء الإشراف على هذا العمل وتوجيهها ونصحها كما نشكرها على المعاملة الطيبة التي حضينا بها من قبلها وعلى صبرها.
جزاها الله خير الجزاء وبارك فيها وأدام عليها الصحة والعافية.

كما يسعدنا أن نتقدم بالشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الذين تفضلوا وقبلوا مناقشة هذه المذكرة الأستاذة **الفاضلة جغادر نور الهدى** و**الأستاذة الفاضلة سناني مريم**.

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع أعضاء الطاقم الإداري وجميع أساتذة ثانوية "متقن بن موسى صالح" وعلى رأسهم **الأستاذة الفاضلة لكحل سامية**.

ولا يفوتنا أن نتقدم بالشكر الفائق والثناء إلى **المدرسة العليا للأساتذة سكيكدة** متمثلة بمديرها وطاقمها الإداري وأساتذتها وبالأخص أساتذة قسم العلوم الطبيعية لما لهم من فضل كبير علينا ولما علمونا إياه وعلى رأسهم رئيس القسم **الأستاذ شاوش رابح**.

كما نتقدم بالشكر الجزيل والتقدير إلى كل من أسدى لنا معروفا أو نصحا أو دعاءًا في ظهر الغيب وكل من قدم لنا يد العون في إنجاح هذا العمل وشجعنا طيلة فترة إعداده.

لكل هؤلاء نقول جزاكم الله عنا خير الجزاء.

إهداء

"وآخر دعواهم أن الحمد لله ربّ العالمين"

الحمد لله حمداً يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه... الحمد لله عدد
ما كان وعدد ما سيكون وعدد الحركات والسكون

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات وبفضله تنال الغايات... الحمد لله الذي علمنا ففهمنا وساق لنا التوفيق في وقت كنا أحوج ما نكون

الحمد لله على ماكان وما سيكون

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة... ونصح الأمة... إلى نبي الرحمة ونور العالمين
سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

أهدي ثمرة تخرجي هذا:

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار، إلى من علمني العطاء بدون إنتظار، إلى من كان سندي وسهر على تعليمي، إلى الذي أحمل اسمه بكل إفتخار... **أبي الغالي حفظه الله ورعاه**.

إلى الينبوع الذي لا يكل من العطاء، إلى من حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها، إلى من كان دعاؤها سر نجاحي، إلى سيدة الكون... **أمي أطال الله في عمرها**.

إلى من قال فيهم الشاعر"أخاك أخاك فمن لا أخا له... كساع في الهيجاء بغير سلاح"، إلى سندي ومسندي روحي وإتكائي، ضلعي الثابت الذي لايميل... إخوتي الأعزاء **"إسلام"،" عزيز"، "منير"**و **سامي" حفظهم الله وسدد خطاهم**.

إلى من كان دعاؤهما رفيق دربي**"جدي وجدتي"** أطال الله في عمرهما وألبسهما ثوب الصحة والعافية.

إلى من أتكئ عليهم عندما تميل بي الحياة...عائلتي... صغيرها وكبيرها...أخوالي،عماتي، خالاتي كل باسمه وجميل وسمه...**دمتم لي شيئا جميلا لا ينتهي**.

إلى من شاركتني الأمل والألم... النجاح والفشل... رفيقة دربي و زميلتي في هذا العمل **"إيناس".**

إلى أختي الثانية التي لم تلدها أمي... صديقتي " **كوثر ".**

إلى صديقات المواقف لا السنين، شركاء الدرب الطويل والطموح البعيد، رفيقات خطوات النجاح بدءًا من أول خطوة وإنتهاءًا بآخر خطوة، إلى من تطيب الأوقات بصحبتهن... **صديقاتي الغاليات.**

إلى كل زميلات التخصص مع تمنياتي لهن بالتوفيق والسداد.

إلى كل من علمني حرفا أنار بصيرتي... أساتذتي الكرام.

إلى من قدمت لنا يد العون والمساعدة ووجهتنا لإنجاز هذا العمل... الأستاذة الفاضلة **"عميرة خديجة".**

إلى كل من شجعني في رحلة التميز والنجاح...إلى كل من ساندني ووقف بجانبي.

أهديكم جميعا هذا العمل المتواضع.

غادة

إهداء

"وآخر دعواهم أن الحمد لله ربّ العالمين"

الحمد لله الذي نظن به خيرا فيكرمنا بأفضل مما ظننا به...

الحمد لله على ما أنعم وتفضل

الحمد لله الذي لم يرد لنا دعاء ولم يخيب لنا رجاء

الحمد لله على نعمة التوفيق والنجاح

الحمد لله حتى يبلغ الحمد منتهاه

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ... ونصح الأمة ... إلى نبي الرحمة ونور العالمين

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

أهدي ثمرة تخرجي هذا:

إلى من أحمل إسمه بكل فخر، إلى مصدر قوتي بعد الله، إلى من حصد الأشواك ليمهد لي طريق العلم، إلى من شجعني دائما للوصول إلى طموحاتي، إلى من انتظر نجاحاتي، إلى من علمني العطاء بدون انتظار ... **أبي الغالي حفظه الله**

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها، إلى رمز الحنان و الحب و التضحية، إلى من كانت دعواتها الصادقة سر نجاح، إلى ملاكي في الحياة ... **أمي الغالية أطال الله في عمرها**

إلى السند الذي لا يميل، إلى من أحس بالأمان بينهم، إلى من شاركت معهم حلاوة الحياة و مرارتها، إلى من أضاء طريقي في كل خطوة أخطوها كنتم لي الحب و السند... **أخواتي "نهاد" و"روان"**

إليهم و إلى سنوات العمر التي ظفرت بها و أنا أستمتع برؤيتهم حولي ... إليهم و إلى لمستهم الدافئة التي افتقدتها بشدة ... **"جدي وجدتي" رحم الله روحكم الطاهرة**

إلى الداعم والكتف الذي أتكئ عليه عندما تميل بي الحياة ... **أعمامي و عماتي و أخوالي و خلاتي و عائلاتهم**، إني أراكم لعمري عمرا و لقلبي حبا و لروحي شئ يغنيها عن كل شئ

إلى من شقت معي الطريق للوصول إلى النجاح، إلى من تقاسمت معي المشوار بحلوه و مره ... رفيقة دربي و صديقتي و زميلتي في هذا العمل **" غادة"**

إلى أخواتي اللتان لم تلدهما أمي... **"كوثر" و"تسنيم"**

إلى صديقات المواقف لا السنين، شركاء الدرب الطويل والطموح البعيد، إلى من تطيب الأوقات بصحبتهن... رفيقات خطوات النجاح بدءا من أول خطوة وإنتهاءًا بآخر خطوة **"صديقاتي الغاليات"**

إلى كل **زميلات التخصص** مع تمنياتي لهن بالتوفيق والسداد

إلى كل من علمني حرفا أنار بصيرتي ... **"أساتذتي الكرام"**

إلى من قدمت لنا يد العون والمساعدة ووجهتنا لإنجاز هذا العمل ... الأستاذة الفاضلة **"عميرة خديجة"**

إلى كل من شجعني في رحلة التميز والنجاح...إلى كل من ساندني ووقف بجانبي

إلى كل من يعرفني ولا أعرفه

أهديكم جميعا هذا العمل المتواضع

إيناس

فهرس المحتويات

العنوان	الصفحة
فهرس الأشكال	
فهرس الجداول	
قائمة الاختصارات	
المقدمة	1
الجزء النظري	
أولا/ النباتات الطبية والعطرية	3
1- تعريف النباتات الطبية والعطرية	3
1-1- تعريف النباتات الطبية	3
1-2- تعريف النباتات العطرية	4
2- الأيض الأولي والثانوي	4
2-1-الأيض الأولي	4
2-2- الأيض الثانوي	5
2-2-1- الفلافونويدات	5
2-2-2- التانينات	7
2-2-3- الكومارينات	8
2-2-4- القلويدات	9
2-2-5- التربينات	10
2-2-6- الجلايكوسيدات	11
2-2-7- الصابونينات	12
2-2-8- الراتنجات	13
2-2-9- الزيوت الطيارة	14
2-2-10- المواد المرة	15
ثانيا/ دراسة تفصيلية لنبات الحرمل *Peganum harmala*	
1- نبذة تاريخية عن نبات الحرمل	16
2- التوزيع الجغرافي لنبات الحرمل	16
3- التسميات الشائعة لنوع *Peganum harmala*	17
4- التعريف بعائلة Nitrariaceae	17
5- الوصف المورفولوجي لنبات الحرمل	17
6- التصنيف العلمي لنبات الحرمل	20
7- المكونات الفعالة دوائيا لنبات الحرمل	20
8- الأنشطة الدوائية لنبات الحرمل	22
8-1- نشاط مضاد للسرطان	22
8-2- نشاط خفض نسبة السكر في الدم	22
8-3- نشاط توسيع وإرخاء الأوعية الدموية	22
8-4- نشاط مضاد للبكتيريا	23

8-5- نشاط مضاد للإلتهابات	23
8-6- نشاط مضاد للفيروسات	23
8-7- نشاط مضاد للفطريات	23
8-8- نشاط مضاد للأكسدة	24
8-9- نشاط مضاد للآفات	24
9- سمية نبات الحرمل	25
9-1- السمية البشرية	25
9-2- السمية الحيوانية	25
9-3- السمية في المختبر	26
الجزء التطبيقي	
أولا/ الأدوات وطريقة العمل	29
1- الهدف	29
2- تحضير المادة النباتية المدروسة	29
3- تجفيف النبتة	29
4- نسبة الماء	30
5- الدراسة الفيتوكيميائية	31
5-1- تحضير المستخلص المائي	31
5-2- تجربة الكشف عن الصابونينات	32
5-3- تجربة الكشف عن التانينات	33
5-4- تجربة الكشف عن الفلافونويدات	34
5-5- تجربة الكشف عن التربينات	34
5-6- تجربة الكشف عن القلويدات	35
ثانيا/ النتائج والمناقشة	39
1- حساب نسبة الماء	39
2- الدراسة الفيتوكيميائية	39
2-1- الكشف عن الصابونينات	39
2-2- الكشف عن التانينات	42
2-3- الكشف عن الفلافونويدات	43
2-4- الكشف عن التربينات	44
2-5- الكشف عن القلويدات	45
الخاتمة	48
المراجع	49
الملخصات	

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
01	صورة لنبات طبي (البابونج)	3
02	الهيكل الأساسي للفلافونويدات	6
03	الصيغة الكيميائية للتانينات	7
04	الهيكل الأساسي للكومارينات	8
05	الهيكل الأساسي لبعض القلويدات	9
06	وحدة الإيزوبرين	10
07	الهيكل الأساسي للجليكوسيد	11
08	الهيكل الأساسي للصابونين	12
09	التوزيع الجغرافي لنبات الحرمل *Peganum harmala* في العالم	16
10	شجيرة نبات الحرمل *Peganum harmala*	18
11	أوراق نبات الحرمل *Peganum harmala*	18
12	أزهار نبات الحرمل *Peganum harmala*	19
13	ثمار نبات الحرمل *Peganum harmala*	19
14	بذور نبات الحرمل *Peganum harmala*	19
15	مسحوق الجزء الهوائي لنبات الحرمل (أ) وبذوره (ب)	30
16	وزن الجزء الهوائي لنبات الحرمل قبل التجفيف (أ) وبعد التجفيف (ب)	30
17	مخطط يوضح خطوات تحضير المستخلص المائي للجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل	31
18	المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات الحرمل (أ) وبذوره (ب)	32
19	مخطط يوضح خطوات الكشف عن التانينات	33
20	مخطط يوضح خطوات الكشف عن الفلافونويدات	34
21	مخطط يوضح خطوات الكشف عن التربينات	34
22	مخطط يوضح خطوات الكشف عن القلويدات	35
23	بعض الأدوات و الكواشف المستعملة في الدراسة	37
24	أنابيب المحاليل قبل الرج (أ) وبعد الرج (ب) عند الكشف عن الصابونينات في الجزء الهوائي	39
25	سمك الرغوة في الأنبوب 9 عند الكشف عن الصابونينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل	40
26	أنابيب المحاليل قبل الرج (أ) وبعد الرج (ب) عند الكشف عن الصابونينات في البذور	41
27	غياب التانينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل (أ) وبذوره (ب)	42
28	وجود الفلافونويدات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل (أ) وبذوره (ب)	43
29	غياب التربينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل (أ) وبذوره (ب)	44
30	وجود القلويدات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل (أ) وبذوره (ب)	45

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	التسميات الشائعة للنوع *Peganum harmala*	17
02	أهم المركبات الكيميائية لنبات الحرمل وتأثيراتها الطبية	21
03	ظروف الحصول على نبات الحرمل *Peganum harmala*	29
04	طريقة الكشف عن الصابونينات	32
05	الأدوات والكواشف المستعملة للكشف عن بعض المواد الفعالة في الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل	36
06	نسبة الماء في الجزء الهوائي لنبات الحرمل *Peganum harmala*	39
07	مؤشر الرغوة في الجزء الهوائي لنبات الحرمل *Peganum harmala*	40

قائمة الإختصارات:

كلغ: كيلوغرام

غ: غرام

مل: ميلي متر

م: متر

٪: نسبة مئوية

PH : Potentiel hydrogène

C : Carbone

H : Hydrogène

N : Nitrogène

O : Oxygène

I : Indice de mousse

N : Number de tube ou l'épaisseur de la mousse 1cm

المقدمة

المقدمة:

خلق الله سبحانه وتعالى النباتات على الأرض قبل خلقه للإنسان وجعل أسباب معيشته على الأرض وسائر الأحياء مرهونا بما تنتجه من خيرات، فكان الإنسان يستعمل النباتات كغذاء حتى أصبح يزرعها وتارة أخرى يستعملها كدواء للعلاج.

لطالما كان الإنسان في صراع دائم مع المرض منذ بداية خلقه حيث قادته فطرته وقوة عقله التي ميزه الله بها عن سائر مخلوقاته إلى استعمال الأعشاب والتداوي بها و التي كانت ملجأه الوحيد وتطورت مع تطور البشرية، حيث تشير كل من الحضارات المختلفة كالحضارة الصينية، الهندية وحضارة شمال إفريقيا إلى أن الإنسان استعمل النباتات والأعشاب في علاج بعض الأمراض التي كانت تصيبه أو تصيب حيواناته الأليفة، واستخدمها إما في صورتها الطبيعية أو مستخلصة كالزيوت العطرية وهذا لفترة زمنية تقارب ال 6000 سنة.

نتيجة للتطورات العلمية وإكتشاف الأدوية واستعمالها الواسع أخد استعمال النباتات والأعشاب الطبية والعطرية بالتراجع، لكن بالنظر للتأثيرات الجانبية لهذه الأدوية فقد جاءت توصيات المؤتمرات الطبية والصيدلانية المنعقدة في السنوات الأخيرة لتنادي بضرورة الحد من تناول هذه العقاقير المصنعة التي ثبت أن استخدامها يسبب آثار جانبية ضارة وأوصت بالعودة إلى النباتات الطبية والاهتمام بها بصفتها مصدر آمن لصناعة الأدوية، وجعلها في خدمة الصحة بطريقة علمية وذلك بتطبيق أسس علمية ثابتة، أين تلعب الكيمياء النباتية (phytochimie) دورا حيويا في استخلاص المواد أو العناصر الفعالة من النبتة وهذا باستعمال طرق كيمائية تحليلية وفيزيائية مختلفة ثم يأتي الدور البيولوجي والصيدلاني لإجراء التجارب البيولوجية .

لهذا الغرض إرتئينا من خلال هذا العمل إلى دراسة نبات شائع منذ القدم في كثير من البلدان العربية ألا وهو نبات الحرمل *Peganum harmala* حيث كان كثير الإستخدام في الطب الشعبي القديم نظرا لخصائصه العلاجية للعديد من الإضطرابات الصحية مثل تسكين آلام أسفل الظهر وتخفيف أعراض الربو، القولون واليرقان ويستعمل منقوع كل من البذور والثمار كمشروب مسهل للهضم، ومع تطور علوم الطب والصيدلة زادت أهمية هذا النبات لما يحتويه من مواد فعالة وخاصة غناه بمركبات القلويدات ذات التأثيرات الفيزيولوجية الواضحة، حيث يؤثر على مناطق عديدة في الجهاز العصبي كما يستعمل مستخلص بذوره كمضاد حيوي نظرا لقدرته العالية على تثبيط البكتيريا والفطريات في الوسط البيولوجي، إضافة إلى ذلك فان قلويدات carboline ومشتقات Quinazoline التي يحتويها هذا النبات تساهم في توسيع الأوعية الدموية لذا فهي مهمة جدا في الصناعة الصيدلانية.

الهدف من هذه الدراسة هو الكشف عن بعض المواد الفعالة (الصابونينات، الفلافونويدات، التانينات، التربينات، القلويدات) والتعرف على النشاطات المميزة لها من بينها النشاطية المضادة للأكسدة، للبكتيريا، للإلتهابات، للسرطان...الخ والتي من الممكن أن تكون السبب في هذه القدرة العلاجية الكبيرة، الأمر الذي دفعنا للقيام بدراسة فيتوكيميائية للمستخلص المائي لكل من الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل *Peganum harmala* والكشف عن بعض المواد الفعالة الموجودة فيهما حيث قسم هذا العمل إلى جزئين:

الجزء النظري: النباتات الطبية والعطرية، المواد الفعالة الموجودة فيها ودراسة تفصيلية لنبات الحرمل.

الجزء التطبيقي: يحتوي على الطريقة التجريبية المتبعة في عملنا حيث تم إستخلاص المستخلص المائي من الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل والكشف عن احتوائهما على بعض المواد الكيميائية الفعالة المذكورة سابقا.

الجزء النظري

أولا/ النباتات الطبية والعطرية:

1- تعريف النباتات الطبية والعطرية:

النباتات الطبية والعطرية هي النباتات التي تحتوي على مركبات كيميائية لها تأثيرها الخاص في الوقاية والعلاج من الأمراض التي تصيب الإنسان، قد تستخدم مباشرة بصورتها النباتية أو باستخلاص المركبات الكيميائية منها لتدخل في التحضيرات الدوائية.

1-1- تعريف النباتات الطبية:

يعرف النبات الطبي على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه المختلفة أو تحوراتها على مادة كيميائية فعالة أو أكثر، بصرف النظر عن الطبيعة الكيميائية لهذه المادة بتركيز منخفض أو مرتفع، ولها القدرة الفسيولوجية على معالجة مرض معين أو على الأقل تقلل أعراض الإصابة بهذا المرض إذا ما أعطيت للمريض إما في صورتها النقية بعد استخلاصها من المادة النباتية أو استخدامها كنبات طازج أو مجفف أو مستخلص جزئيا [1].

لا تكون المواد الفعالة في النباتات الطبية موزعة توزيعا متساويا في جميع أجزاء النبات بل توجد مركزة في أعضاء معينة منه دون أخرى مثل البذور، الثمار، الجذور، الأوراق، الأزهار، الدرنات أو المواد الخام التي تخرج من النباتات كالأصماغ والراتنجات...إلخ، وبذلك يمكن ان يستخدم النبات كاملا في التداوي أو العلاج كما يمكن أن يستخدم فيه جزء معين فقط من النبات لإحتواء ذلك الجزء على نسبة عالية من المواد الفعالة، فعلى سبيل المثال تستخدم الأزهار من نبات القرنفل Girofle، البذور من نبات الحلبة Fenugre والريزومات من نبات الزنجبيل Gingembre [2]، الشكل 01 يمثل نبات البابونج.

الشكل 01: صورة لنبات طبي (البابونج) [2]

2-1- تعريف النباتات العطرية:

يعرف النبات العطري بأنه النبات الذي يتميز بوجود زيوت طيارة في عضو أو أكثر من أعضائه النباتية أو تحوراتها، سواء كانت هذه الزيوت في صورتها الحرة أو تحولت أو تحللت مائيا إلى زيوت عطرية طيارة ذات رائحة مميزة، يتم استخلاص هذه الأخيرة بواسطة الطرق المعترف بها واستخدامها في مختلف الصناعات العطرية والتجميلية [1].

محتوى بعض النباتات من الزيوت العطرية ضئيل جدا في حين تكون نباتات أخرى أكثر سخاءا كما أن استخلاص بعض هذه الزيوت يكون أسهل من أخرى، فالياسمين مثلا الذي تحتل أزهاره مكانة كبيرة في صناعة العطور يعطي كمية قليلة جدا من زيته النفيس وعلى العكس يمكن استخلاص ثلاث أنواع مختلفة من الزيوت العطرية من أشجار الفاكهة الحمضية حيث تحتوي كل من الأزهار، الأوراق وقشور الفواكه على زيوت عطرية بكميات معتبرة وسهلة الإستخلاص.

ليست كل الزيوت العطرية مناسبة للإستعمال العلاجي فبعض هذه الزيوت عالٍ السمية كالزيوت العطرية لبعض الأعشاب والتوابل التي تستعمل على نطاق واسع لأغراض طهوية، فعلى سبيل المثال يعتبر الخردل تابلا أساسيا في المطابخ في كل أنحاء العالم ولكن الزيت المستخلص من بذوره سام جدا وليس له أي إستعمال علاجي، وتشكل أوراق عشبة البقدونس الإفرنجي إضافة منعشة للسلطات وتستخدم العصارة الطازجة من أوراقه في طب الأعشاب ولكن الزيت العطري المستخلص منه سام وربما مسرطن [3].

2-الأيض الأولي والثانوي:

الأيض أو الإستقلاب هو مجموعة معقدة ومتسلسلة من التفاعلات الكيميائية الحيوية التي تحدث داخل خلايا الكائنات الحية بما في ذلك النباتات، وتعتبر هذه التفاعلات بمثابة محرك الحياة حيث تقوم بتحويل المواد الخام إلى مركبات عضوية معقدة ضرورية لنمو الكائن الحي وبقائه.

2-1-الأيض الأولي:

-تعريف الأيض الأولي:

هو عملية الأيض التي تشمل المسارات الضرورية لبقاء الخلايا حية، حيث يشارك بشكل مباشر في النمو الطبيعي والتطور والتكاثر للكائن الحي أو الخلية وبشكل عام يكون له وظيفة فيزيولوجية في الكائن الحي.

وتتمثل نواتج الأيض الأولي في الأحماض الأمينية التي تمثل المصدر الأساسي لبناء البروتين، الدهون التي تمثل إحتياطي الطاقة لأغشية الخلايا والكربوهيدرات التي تشكل إحتياطي الطاقة لجدار الخلية وغيرها من المواد الضرورية لحياة الخلايا [4].

-مواد الأيض الأولي:

هي مركبات تدخل في التفاعلات الأولية وتشير في الغالب إلى العمليات الأيضية الأساسية التي ينتج عنها الأحماض الكربوكسيلية البسيطة، الأحماض الأمينية، السكريات، الدهون والبروتينات، حيث تتميز بخاصيتها الحيوية والضرورية لبقاء الخلية [5].

2-2- الأيض الثانوي:

-تعريف الأيض الثانوي:

هو عملية الأيض التي تشمل المسارات التي تقوم بإنتاج بعض المركبات الكيميائية من عملية هدم المركبات الأساسية، تتميز هذه المركبات بأهميتها الكبرى بالنسبة للنبات حيث تعتبر كمصدر للصبغات النباتية، مصدر للهرمونات النباتية، المرافقات الانزيمية، الزيوت العطرية وغيرها، بالإضافة إلى خواصها الطبية والعلاجية إلا أنها غير ضرورية لحياة الخلايا و أنشطتها الفيسيولوجية [4].

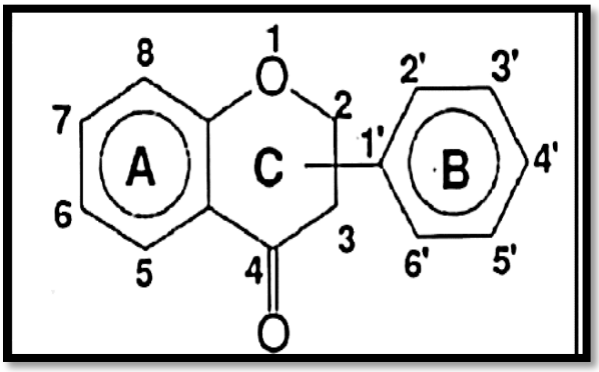
-مواد الأيض الثانوي:

تتحول من نواتج الأيض الأولي إلى نواتج أكثر تعقيدا مثل القلويدات، التربينات، الفلافونويدات، وهي جزيئات مختلفة البنية والوظيفة، كما تختلف من نوع نباتي لأخر إذ يفوق عددها 200000 مركب معروف، حيث تؤدي هذه المنتجات الطبيعية دورا مهما في عمليات الأيض داخل الخلية الحية ولها تطبيقات عدة في شتى المجالات مثل صناعة الأدوية، صناعة الأغدية، صناعة السموم الزراعية، صناعة الروائح العطرية وغيرها من الصناعات [6] وتتمثل في:

2-2-1-الفلافونويدات:

كلمة الفلافونويدات مشتقة من اللفظ اللاتيني "Flavous" الذي يعني اللون الأصفر، وهي عبارة عن مركبات نباتية تنتمي إلى عائلة عديدات الفينول، تنتشرعند معظم الأصناف النباتية لاسيما كاسيات البذور وتتمركز بصفة خاصة في الجزء الهوائي من النبات وتكون مسؤولة عن تلوين الأزهار والفواكه وحتى الأوراق، وتمثل الفلافونويدات القسم الأكبر بالنسبة للميثابوليزم الثانوي للنبات حيث تم فصل أكثر من 9000 فلافونويد طبيعي، بالإضافة إلى أهميتها الطبية والعلاجية إذ تساهم في الدفاع الخلوي المضاد للأكسدة، الوقاية من العديد من الأمراض المزمنة المتعلقة بالإجهاد التأكسدي وكذلك إستعمالها في الصناعات الغدائية وصناعة الأصباغ.

الفلافونويدات هي مركبات ملونة عموما، ذات كتل جزيئية منخفضة وبنية كميائية مشتركة، يتكون فيها الهيكل الكربوني من 15 ذرة كربون موزعة على حلقتين عطريتين سداسيتين A و B مرتبطتين بحلقة غير متجانسة تسمى الحلقة C تحتوي على ذرة أكسجين [7] (الشكل 02).



الشكل 02: الهيكل الأساسي للفلافونويدات [7]

-أهمية الفلافونويدات:

-عند النبات:

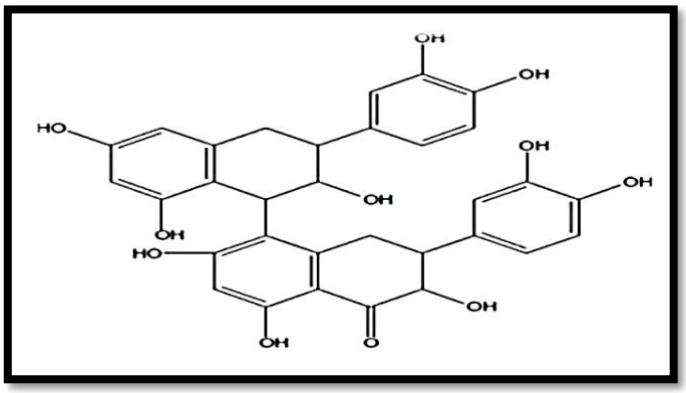
- لها دور في مراقبة نمو وتطور النبات وهذا بتفاعلها بطريقة معقدة مع مختلف هرمونات النمو النباتية، كما تتكامل فيما بينها لتساهم فيما يسمى Phytoxines وهو إنتاج النبتة للأيض الذي يعالج الإصابات التي تسببها البكتيريا والفطريات.
- تحمي نسيج النبات لكونها تمتص الأشعة فوق البنفسجية (250-270) نانومتر وعليه فهي تحمي المواد الأساسية (البروتينات والأحماض النووية) من الآثار السامة لهذه الإشعاعات، كما تساعد على إنقاص ظاهرة النتح في المناطق الجافة.
- بسبب غنى المركبات الفلافونويدية بمجاميع فينولية فهي قادرة على أن تتثبت على بعض البروتينات والإنزيمات ومن ثم تغير التوازنات الإنزيمية، كما تتدخل في المراحل المختلفة للتطور وخاصة عند التلقيح [9,8].

-عند الإنسان:

- تعتبر الفلافونويدات كأدوية لمعالجة العجز الوريدي إذ تعتبر منشطات للأوردة وفي نفس الوقت تقلل نفاذية الأوعية الدموية فتأثيرها على جدار الأوعية وكذا خواصها المضادة للإلتهاب هي أصل استعمالها كمقومات وريدية.
- تستخدم لعلاج أضرار تسمم الكبد Hyperoside ولتنظيف المسالك البولية من الإلتهابات والبكتيريا.
- كما تستعمل الفلافونويدات لأغراض أخرى حيث يتم إضافتها إلى المعلبات كمواد حافظة وإلى الحلويات لتنويع ألوانها والتحسين من طعمها [11,10].

2-2-2-التانينات:

يعتبر العالم Seguin أول من استعمل مصطلح التانينات عام 1797 للإشارة إلى المكون الكيميائي في نواة السنديان الذي يحول الجلد الخام إلى جلد مدبوغ غير قابل للتعفن وقليل النفادية، وتعرف التانينات على أنها مواد عضوية ثانوية توجد في النباتات الوعائية، تتواجد في مختلف أجزاء النبات مثل الجذور، السيقان، الأوراق، الثمار والبذور، وهي عبارة عن جزيئات معقدة من البوليفينولات وزنها الجزيئي يتراوح بين 500 و3000 دالتون إلا أن بعض الدراسات أشارت إلى أن وزن بعضها يصل إلى 20000 دالتون، تتميز بطعمها المر ولها القدرة على تحويل الجلد الخام إلى جلد مدبوغ، هذه الخاصية تعود إلى قدرتها على الإرتباط بالبروتنات بالإضافة إلى القلويدات والسكريات المعقدة، ويمكن تقسيم التانينات إلى مجموعتين مختلفتين بناءا على هيكلها وأصلها الحيوي، التانينات القابلة للتحلل المائي والتانينات المكثفة [12]، الشكل 03 يوضح الصيغة الكيميائية للتانينات.



الشكل 03: الصيغة الكيميائية للتانينات [12]

-أهمية التانينات:

-عند النبات:

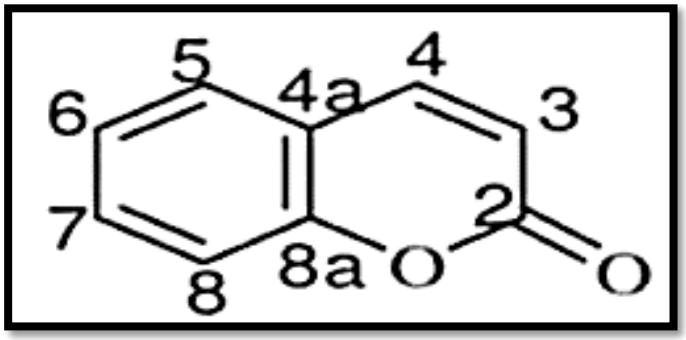
- تلعب أحيانا دور في تخليق البنزينات والراتنجيات.
- التانينات هي مصدر الطاقة التي يستهلكها النبات في عمليات التحول الغذائي وبذلك فإن كميتها تقل بإستنفاذها في عمليات النضج وما يتبقى منها يتحول إلى أحماض تعطي الطعم الحامضي للثمار.
- تلعب دور في وقاية النبات من الأمراض التي تسببها البكتيريا والفطريات فهي مبيدات للحشرات أو مضادات حيوية فبعض النباتات تفرزهذه المركبات على مستوى الأوراق والجذور كمواد سامة ضد نموالنباتات المتطفلة [14,13].

-عند الإنسان:

- تستخدم كمطهرات للجروح ووقف النزيف.
- تضاف إلى معجون الأسنان (مضادة لإلتهابات الفم).
- تستخدم في دباغة الجلود الحيوانية وتكوين الجلود المستخدمة كأقمشة وغيرها [11].

3-2-2-الكومارينات :

هي مركبات فينولية تنتمي إلى مجموعة البينزوبرون 2H-benzopyran-2-ones، واسعة الإنتشار في النباتات حيث تتواجد في جميع أجزاء النبات خاصة في الفواكه والزيوت الطيارة للبذور، اشتق إسم الكومارينات من كلمة *Coumarou* وهو الإسم العلمي لنبات فول التونكا من عائلة Fabaceae ، تم فصل الكومارين لأول مرة عام 1820 من قبل الباحث Vogel، وتم استخدامه في إنتاج العطور عام 1882 وتعتبر المسؤولة عن رائحة العديد من النباتات، للكومارينات أكثر من 300 هيكل معروف موزعة في 9 عائلات عند أحاديات الفلقة و70 عائلة عند ثنائيات الفلقة [15]، الشكل 04 يمثل الهيكل الأساسي لها.



الشكل 04: الهيكل الأساسي للكومارينات [15]

-أهمية الكومارينات:

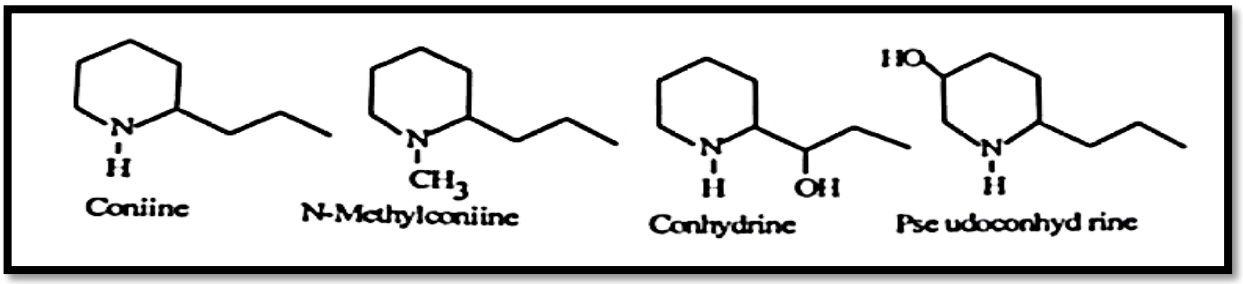
- مثبطة لفيروس الإيدز مثل مركبات Calanoids الموجود في نبات Calophyllum من فصيلة جوتيفيراي.
- مركب سكوبوليتين ينظم ضغط الدم ومضاد للإلتهاب و يستعمل كعلاج لأمراض القصبات والربو.
- لبعض الكومارينات تأثير على الجملة العصبية المركزية مثل مركب أنجيليسين Angelicin الذي له تأثير منوم ومركز، كما أن للعديد منها تأثير مضاد للإلتهاب، مسكنة للألام وخافضة للحرارة.
- تفيد في معالجة الأمراض الجلدية مثل داء الصدف، سرطانات الجلد والاضطرابات التصبغية، ولكن هذه المركبات مزعجة للإنسان لأنها تسبب تحسس ضوئي اتجاه الأشعة فوق البنفسجية ويمكن أن تسبب سرطانات جلدية بسبب تأثيرها على خلايا الجلد في وجود الضوء، لذلك يجب ألا تؤخذ إلا تحت إشراف طبي مع تجنب التعرض لأشعة الشمس، حيث ترتبط مع بروتينات ADN و تؤدي إلى إنقسام الخلايا بشكل غير طبيعي.
- تفيد في زيادة التوافر الحيوي لأدوية متنوعة والتي تستعمل في معالجة السرطان، فرط ضغط الدم و أمراض القلب، مثل مركب Dihydroxybergamottin الموجود في عصير *Citrus paradise* [16].

2-2-4-القلويدات :

عرف مصطلح القلويدات لأول مرة عام 1819 من طرف الصيدلاني مسنر ويعني أشباه القلويات وهي مأخودة من الكلمة العربية " قلوي" ، وتعرف القلويدات على أنها مركبات عضوية نيتروجينية ذات صفة قاعدية، تحتوي على واحد أو أكثر من ذرات النيتروجين كجزيء في نظامها الحلقي وهي واحدة من منتجات الأيض الثانوي للنبات، توجد في معظم أجزاء النبات فهي توجد في أوراق نبات الداتورا، قلف نبات الرمان، في جذور نبات البلادونا، في ثمار الفلفل الأسود وغيرها من النباتات، واليوم عرف أكثر من 2000 نوع من القلويدات التي تعود لأجناس متعددة من العوائل النباتية خاصة ذوات الفلقتين.

بدأ إكتشاف القلويدات عندما فصل قلويد المورفين من نبات الخشخاش من قبل العلماء الألمان، ومنذ ذلك الحين توالت عمليات فصل قلويدات كثيرة أنقذت حياة الملايين من الناس من الأمراض المستعصية مثل Emetine ,Caffeine ,Quinine .

تتكون القلويدات كيميائيا من عناصر الكربون، الهيدروجين، النيتروجين والأكسجين وبعضها لايحتوي على الأكسجين لذلك تكون هذه الأنواع بشكل سائل مثل قلويد النيكوتين، بينما باقي القلويدات تكون بشكل صلب متبلورعديمة اللون والرائحة مرة الطعم والقليل منها ملون مثل Berberine ذو اللون الأصفر[17]، الشكل 05 يوضح الهيكل الأساسي لبعض القلويدات.



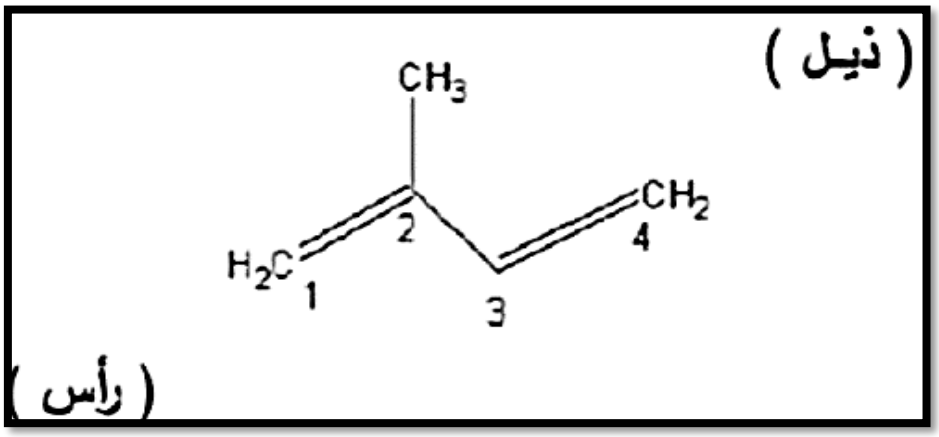
الشكل 05: الهيكل الأساسي لبعض القلويدات [17]

-أهمية القلويدات:

- تمتاز بأنها مواد سامة لذلك فإن وجودها في النبات يحميه من الحشرات والحيوانات آكلات الأعشاب.
- تعتبر نواتج نهائية لتفاعلات المواد السامة في النبات فيتخلص منها على شكل قلويدات غير ضارة تحفظ في أجزائه المختلفة.
- تؤثر بعض القلويدات في حياة النبات كمنظمات للنمو مثل حامض الستريك.
- تعتبر مخزونا للعناصر التي قد يحتاجها النبات في أطوار نموه المختلفة فيستفيد منها وقت الحاجة إليها وأهم هذه العناصر النتروجين [18].

2-2-5-التربينات:

اقترح مصطلح التربين عام 1880 من طرف العالم Friedrich Kekulé Von Strapontin عندما عثر على مركب $C_{10}H_{16}$ في زيت التربينين، وهي مركبات هيدروكربونية طبيعية تم عزل العديد منها من الزهور، السيقان، الجذور وأجزاء مختلفة من النبات، تحتوي في تركيبها الكيميائي على خمس ذرات كربون وهي ما تعرف بالإيزوبرين (الشكل 06)، وهي عائلة واسعة من المركبات الطبيعية حيث تم وصف مالا يقل عن 15 ألف تربينويد، وتعتبرالتربينات المسؤول الرئيسي عن الروائح والنكهات المميزة للزيوت الأساسية للنباتات، كما تتميز بأنها مركبات متطايرة تنتشر بسهولة في الهواء، فعلى سبيل المثال التربينات الأحادية مثل الليمونين أو الصنوبرين الموجودة في زيوت الليمون أوالصنوبر تمتلك خصائص طاردة للحشرات والتهديدات الأخرى [19].



الشكل 06: وحدة الإيزوبرين [19]

-أهمية التربينات:

-عند النبات:

- تلعب دورا مهما في التلقيح.
- تساهم في منح الرائحة والطعم لكثير من النبات [20].

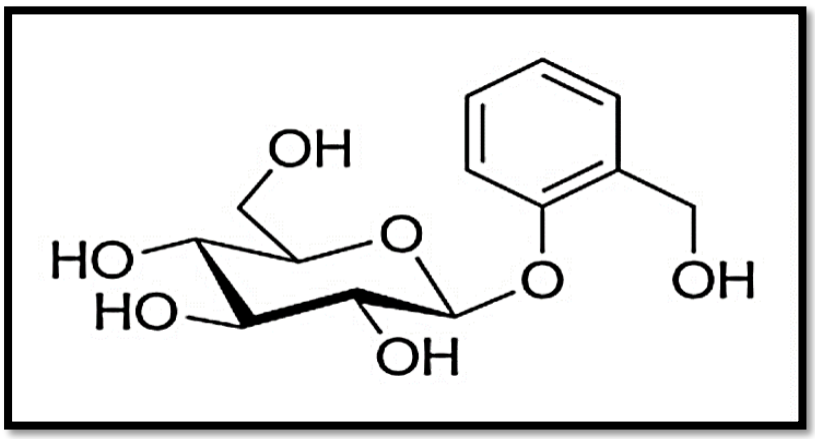
-عند الإنسان:

- تستعمل التربينات الثنائية في علاج بعض الأمراض ويعتبر مركب Paditaxel الذي تم عزله من نبات *Brevifolia taxus* (Taxaceae) العقار الأول كمضاد للسرطان في الوقت الحالي.
- مضادة للميكروبات، مضادة للإلتهابات، مضادة للهيستامين (أحاديات وثنائيات التربينات)، مسكنة (التربينات الثالثية)، مخدرة ومدرة للبول .
- وجد أن لهذه المركبات دور في التقليل من التلوث الذي يصيب طبقات الجو إثر إنبعاث دخان المصانع [20].

2-2-6-الجلايكوسيدات:

هي مركبات عضوية واسعة الإنتشار في المملكة النباتية، تتكون من جزأين أحدهما سكري والآخر لا سكري ويسمى الأجليكوجين، يتكون الجزء السكري من جزيء أو أكثر من السكريات الأحادية مثل الجلوكوز أما الأجليكوجين فيختلف في نوعيته باختلاف نوعية الجليكوسيد، الشكل 07 يوضح الهيكل الأساسي لها.

ومن بين أنواع الجليكوسيدات المهمة نجد الجليكوسيدات القلبية والتي تستخدم لعلاج عضلة القلب المتضخم في حالات هبوط القلب وهي أنجح العقاقير لعلاج تلك الحالات، والجدير بالذكر أنه رغم التقدم الكبير الذي تشهده مجالات الكيمياء إلا أنه لم يتم التمكن من تكوين مثل هذه المركبات حيث ما زالت النباتات الطبية تمثل المصدر الأساسي والوحيد لهذه المركبات، ومن أمثلة النباتات المحتوية على جليكوسيدات قلبية نباتي البصل والعنصل، أما الجليكوسيدات التراكينونية تستخدم لعلاج حالات الإمساك وتوجد في نباتي الصبار والسنامكي [21].



الشكل 07: الهيكل الأساسي للجليكوسيد [21]

-أهمية الجليكوسيدات:

-عند النبات:

- تعد مخزون غذائي للنبات بسبب وجود السكريات في تركيبه والتي توفر الطاقة اللازمة للبناء خاصة عند تعرض النبات للإجهاد البيئي أو المنافسة بين النباتات على الضوء .
- تخلص النبات من تأثير المواد السامة وذلك بإضافة السكر البسيط لتلك المواد السامة التي تخزن بفجوات الخلايا على هيئة مركبات جليكوسيدية دون أن تحدث ضرر للنبات.
- لها دور في نقل المركبات المصنعة من مصادر تصنيعها إلى أماكن تخزينها في النبات أو نقل العناصر المغذية في النبات بواسطة اتحادها مع السكر.
- لها دور وقائي ضد بعض الآفات والحشرات والأحياء الدقيقة.
- لها دور في نمو الجذور.

- لها دور في جذب الحشرات لبعض النباتات المزهرة لإتمام عملية التلقيح فيها لأن الجليكوسيدات هي المسؤولة عن ألوان بعض الأزهار [22].

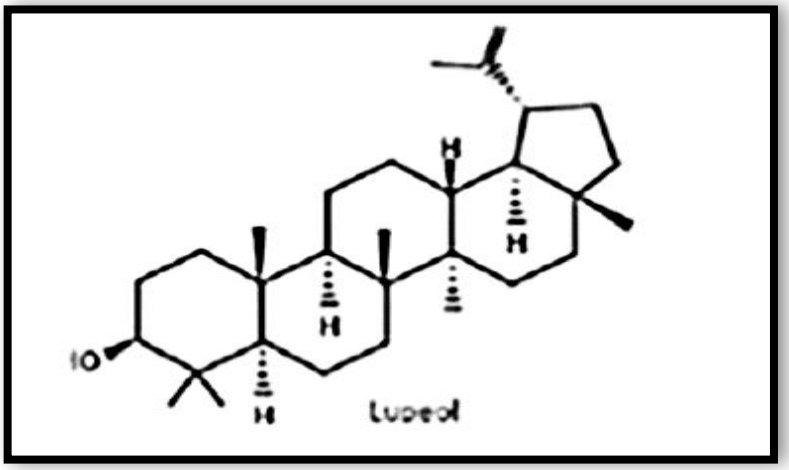
-عند الإنسان:

- تقوي عضلة القلب وتنظم ضرباته مثل الجليكوسيدات الستيرويدية الموجودة في نبات الديجتاليس.
- جليكوسيدات مسهلة مثل جليكوسيدات نبات السنامكي والراوند.
- تمنع النزيف من خلال دورها في تقوية جدران الأوعية الضعيفة مثل الجليكوسيد الموجود في الحنطة السوداء [22].

2-2-7-الصابونينات :

الصابونينات إسمها مشتق من الاسم اللاتيني "صابو" بمعنى رغوة لأنها تشكل رغوة مستقرة في المحاليل المائية، سابقا وبصفة تقليدية كانت تستخدم في المنظفات وهي عبارة عن مجموعة الغليكوزيدات غير المتجانسة تتكون من الصابوجنين Sapogening الذي يرتبط عموما بسكريات الارابينوز، الزيلور وحامض الغلوكورونيك، الشكل 08 يوضح هيكلها الأساسي، لها فوائد صحية حيث لها تأثير على الأغشية الدهنية وتعمل على حث تمديد الدم في المخبر أو عند حقنها وريديا.

الصابونينات هي عبارة عن جليكوسيدات ستيرويدية ذات منشأ نباتي، لها القدرة على تشكيل رغوة في الماء مثل رغوة محلول الصابون و يعزى ذلك إلى تخفيضها للتوتر السطحي للماء، ثمة نوعان من الصابونينات: الصابونينات ثلاثية التربينويد والصابونينات الستيرويدية، وقد حصلت هذه الأخيرة على إسمها لشبهها بالهرمونات الستيرويدية الموجودة في جسم الإنسان بشكل طبيعي لذلك تتميز النباتات التي تحتوي على الصابونينات الستيرويدية بنشاط هرموني مميز[23] .



الشكل 08: الهيكل الأساسي للصابونين [23]

-أهمية الصابونينات:

- لها خاصية مميعة للدم Effet hémolytique على كريات الدم الحمراء عن طريق زيادة نفاذية الغشاء السيتوبلازمي لذلك يجب عدم حقن المواد الصابونينية عن طريق الوريد.
- مضادة للفطريات Antifongique لذلك تدخل في تركيب الشامبو نظراً لكونها تحدث الرغوة وأيضاً مضادة للقشرة ولتساقط الشعر مثل خلاصة أوراق اليوكا.
- عند الإنسان والحيوانات ذوات الدم الحار تمتص الصابونينات عبرالأمعاء بكمية قليلة جداً لذلك فإن السمية لا تكون كبيرة بإعطائها فمويا، مقوية عامة للجسم كما في الجينسينغ ، مضادة للوذمة ومضادة للإلتهابات كما في كستناء الهند، بعض الصابونينات لها تأثير مضاد للنطاف وبالتالي تستخدم كموانع حمل Contraceptive [24].

2-2-8-الراتنجات:

هي مركبات عضوية صلبة أو شبه صلبة تركيبها مختلف ومعقد كيميائيا، تنتج من أكسدة الزيوت الطيارة، وتعرف الراتنجات بأنها إفرازات نباتية تنتج من أنسجة النباتات إما طبيعيا أوعند تعرض النبات لضرر فسلجي نتيجة الإصابة بمسبب مرضي أو ضرر ميكانيكي نتيجة تأثير عوامل بيئية أو إصابة بآفة حشرية، يمكن إنتاج الراتنجات صناعيا عن طريق تجميد مركب Formaldehyde او تجميد الراتنج بعد مزجه مع Glycerin مثل راتنج صمغ الصنوبر.

تنتشر الراتنجات في كثير من العوائل النباتية لاسيما عند التعرض لأحد الشدود البيئية المسببة للأضرار الفسلجية، وأهم العوائل النباتاية المنتجة للراتنجات هي:

- **العائلة الصنوبرية Pinaceae .**
- **العائلة السروية Cupressaceae .**
- **العائلة الاروكارية Araucariaceae .**
- **العائلة المعلاقية Podocarpaceae** [25].

-أهمية الراتنجات :

- بعض النباتات تستعملها في صيد الحشرات وسد حاجاتها الغذائية عن طريق الهضم الخارجي للحشرات بالمركبات الراتنجية التي تقوم بامتصاص مركبات الحشرات المهضومة.
- تعد أحد وسائل دفاع النبات ضد الحشرات إذ أن بعض النباتات تنتج الراتنجات وعندما تمتص الحشرات العصارة النباتية تتحول هذه الأخيرة إلى راتنج لزج يمنع الحشرة من الحركة ثم القضاء عليها مثل راتنج Shellac resins.
- تستعمل في علاج الحروق والجروح السطحية مثل راتنج Balsam .
- تستعمل في صناعة العطور والبخور مثل راتنج العنبر وصناعة الصابون ومستحضرات التجميل مثل راتنج المر Myrrh.
- تستعمل في صناعة مختلف الحلي، القلائد، المسبحات، المقابض، الصولنجات والتحفيات.
- لها دور في الفعالية البيولوجية ضد الأحياء الدقيقة والأورام [26].

2-2-9-الزيوت الطيارة:

هي عبارة عن مواد لها خاصية التبخر أو التطاير بسرعة ولذا سميت الزيوت الطيارة أوالزيوت الأثيرية Huiles éthérées أي أنها تشبه الأثير في سرعة تبخرها، وتسمى أيضا الزيوت العطرية Huiles aromatiques أو الزيوت الجوهرية Huiles essentielles، تتواجد إما في شعيرات غدية في أوراق وأزهار النباتات أو خلايا نسيجية مثل: النسيج البرانشيمي للقشور، الريزومات، الثمار وغيرها، حيث تتواجد على هيئة مادة سائلة عند درجة الحرارة العادية عدا الينسون الذي يوجد على هيئة مادة صلبة عند درجة حرارة 15 م وزيت الورد عند درجة 18م، وتكون عديمة اللون خاصة عند بداية تحضيرها وعندما تتعرض للهواء تتأكسد وتتحول إلى لون أصفر شاحب ثم إلى بني مع طول التخزين، ويوجد زيت واحد فقط يكون لونه أزرق هو زيت البابونج لإحتوائه على مركب الأزولين الذي له خاصية اللون الأزرق، والزيوت الطيارة لها في العادة رائحة جميلة وخاصة تلك الزيوت التي تحوي في تركيبها على OH أو CHO، كما أنها لا تترك أثراً على أي مادة توضع عليها وذلك عكس الزيوت الثابتة Huiles fixes التي تترك بقعة على المكان الذي توضع عليه مثل زيت الذرة، زيت الزيتون و زيت الخروع، كما أنها لا تتصبن عكس الزيوت الثابتة التي تتصبن عند معاملتها بخليط بارد مكون من جزأين متساويين من محلول مشبع من البوتاس والأمونيا حيث تعطي بلورات نقية من الصابون، وتوجد الزيوت الطيارة على هيئة خليط من مواد هيدروكربونية تشتق من المواد الهيدروكربونية السابقة، كما يوجد قليل منها مكونة من مشتقات جلوكوزيدية مثل زيت اللوز المر وزيت الخردل [27].

-أهمية الزيوت الطيارة :

مازال العلماء يتوصلون كل يوم إلى فوائد جديدة للزيوت الأساسية حيث تحتوى على العديد من الفوائد الصحية والجمالية وذلك بسبب تنوع أصلها فكل نبات أو زهرة تحتوى على فائدة مختلفة لإحتوائها على مكونات مختلفة ومن بين هذه الفوائد:

- إزالة القلق والتوتر وذلك بسبب قدرتها على تحقيق الإسترخاء وبالتالي الشعور بالراحة والطمأنينة.
- القضاء على الصداع.
- علاج آلام البطن ومشاكل سوء الهضم.
- تعزيز المناعة.
- علاج الإكتئاب.
- التخلص من الأرق و قلة النوم.
- تستعمل كمضاد حيوي ومضاد للإلتهابات.
- علاج البشرة، الشعرو تصنيع المنتجات التجميلية [28].

2-2-10-المواد المرة :

هي مركبات كيميائية تتكون من الكربون، الهيدروجين والأكسجين ولا تحتوي على نتروجين، تتميز هذه المركبات بطعمها المر، أهم المركبات التي تتبع هذه المجموعة مركب الخلين khellin الذي يستخرج من نبات الخلة *Ammi visnage* ويستخدم لتوسعة العضلات الملساء للحالب وكذلك يخرج حصاة الكلى، بالإضافة إلى مركبات أخرى تستخدم كطاردة للديدان ومنها ماهو طارد للحشرات [27].

ثانيا/ دراسة تفصيلية لنبات الحرمل *Peganum harmala*:

1-نبذة تاريخية عن نبات الحرمل:

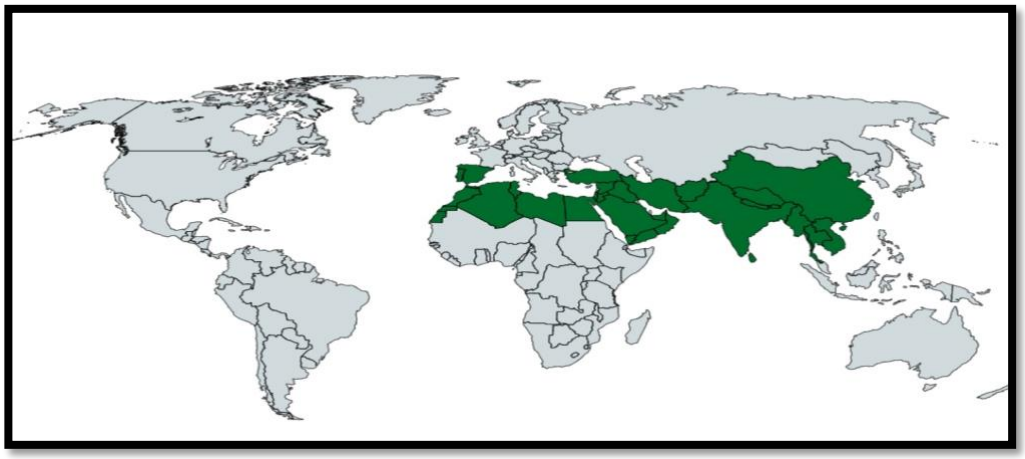
يعتبر نبات الحرمل *Peganum harmala* النوع الأكثر استكشافا من جنس Peganum، وأجزاءه المختلفة لها تاريخ طويل من الإستخدام في الطب التقليدي والتداوي بالأعشاب في كل من الصين، الهند وكذلك إيران، حيث تم إستخدام النبات في علاج مرض الروماتيزم، الربو، السعال، إرتفاع ضغط الدم وعرق النسا، كما أن الإغريق قد استخدموا مسحوق بذور الحرمل لمعالجة الحمى والديدان، وفي اليمن استخدم كشراب لعلاج الملاريا المزمنة بعد خلطه مع التمر الهندي، أما في تركيا فتم إستخدامه لمعالجة الحسد وطرد العين .

تحتوي الأجزاء المختلفة لنبات الحرمل (الأوراق، الجذور، البذورو الأزهار) على مجموعة متنوعة من المنتجات الطبيعية مثل القلويدات، الفلافونويدات، الستيرويدات، الأحماض الأمينية والكربوهيدرات، وتتمثل مركباته الرئيسية في البيتا كاربولين مثل حارمالين، حارمالول، حارمان، وتيتراهيدروحارمين وهي المسؤولة بشكل أساسي عن نشاطها المضاد للميكروبات وامسكن للآلام [29].

2-التوزيع الجغرافي لنبات الحرمل:

يتوزع نبات الحرمل جغرافيا بشكل كثيف في العديد من مناطق العالم الجافة عموما والحارة، وتنمو تلقائيا في ظروف مناخية وشروط بيئية صعبة من حرارة عالية، جفاف وتربة ملحية متصحرة أو شبه متصحرة (الشكل 09).

- في شمال إفريقيا: يتواجد في المناطق الجافة المطلة على البحر الأبيض المتوسط كالهضاب العليا الجزائرية، تونس، مصر، سهول ليبيا، الصحراء الغربية والمغرب الأقصى.
- في أوروبا: يتمركز في المناطق الجافة لإسبانيا و البرتغال .
- في آسيا: يتوزع في المناطق الشرقية الوسطى، سهول إيران وباكستان، في مناطق توركيستان، غابة التيبت، المناطق الجافة لشمال الهند وشمال الصين [31,30].



الشكل 09: التوزيع الجغرافي لنبات الحرمل *Peganum harmala* في العالم [31]

3-التسميات الشائعة لنوع *Peganum harmala*:

جدول 01: التسميات الشائعة للنوع *Peganum harmala* [32]

البلد	التسمية
الجزائر	حرمل الصحاري
مناطق شمال إفريقيا	Harmal
إيران	Esfond, Espand, Espoend
فرنسا	Rue Sauvage, Pégane
الولايات المتحدة الأمريكية	African Rue, Maxican, Turkisch Rue

4-عائلة Nitrariaceae:

تسمى العائلة الحرملية أو الغردقية، وهي عائلة صغيرة أعيد تصنيفها مؤخرا، تتألف من 4 أجناس وحوالي 15 نوع، موطنها الأصلي هي المناطق القاحلة والشبه القاحلة في العالم، هي عبارة عن شجيرات صغيرة إلى متوسطة الحجم أو أعشاب معمرة سنوية يبلغ إرتفاعها بضع سنتيميترات، تتميز الأجناس التي تنتمي إلى هذه العائلة بأوراق سميكة وجلدية وسيقان خشبية قوية تساعدها على الإحتفاظ بالرطوبة، أزهارها صغيرة وتكون غالبا غير واضحة، ثمارها ممكن أن تتكيف للنقل بواسطة الرياح أو المياه مما يبرز مرونتها في المواطن القاسية.

أهم الأجناس التي تنتمي إلى هذه العائلة Nitraria, Tetradiclic, Peganum، والتي كانت تصنف من قبل ضمن عائلات أخرى إلى أن تم نقلها إلى هذه العائلة عام 1996، بما في ذلك نبات الحرمل الذي كان يصنف من قبل ضمن عائلة Zygophyllaceae [33].

5-الوصف المورفولوجي لنبات الحرمل:

نبات الحرمل هو نبات عشبي بري معمر، ينتمي إلى العائلة الحرملية أو الغردقية Nitrariaceae بعدما كان يصنف سابقا ضمن العائلة القديسية أو الرطريطية Zygophyllaceae ، يتراوح إرتفاعه من 30 إلى 90 سنتيمتر(الشكل 10)، يتوزع بشكل كبير في المناطق القاحلة، الشبه القاحلة، الأراضي المنخفضة والأراضي الصحراوية، ويطلق عليه غالبا إسم الحرمل السوري، الحرمل الإفريقي أو الحرمل، يتميز هذا الأخير برائحة قوية وكريهة تعافها الحيوانات [34].

الشكل 10: شجيرة نبات الحرمل *Peganum harmala* [34]

- الجذور: تمتاز جذور نبات الحرمل بعمقها، قوتها وتفرعها مما يساعدها على امتصاص الماء والمغذيات من أعماق التربة خاصة في البيئات الجافة، يمكن أن يصل عمق الجذور الى 1-6 متر في حالة التربة الجافة جدا، كما تحتوي جذور الحرمل على خلايا جدارية سميكة وألياف خشبية تمنحها القوة والصلابة لتحمل الضغوط والشد [29].
- الساق: يتراوح إرتفاعه من 30 إلى 90 سنتيمتر، وتكون عادة غير متفرعة جدا مع أفرع داخلية قصيرة إلى حد ما، تكون خشبية في القاعدة ومتفرعة تحمل الأوراق والأزهار [29].
- الأوراق: تكون كثيفة ومقسمة بشكل غير منتظم إلى عدة شرائح دقيقة جدا، لونها أخضر مزرق (الشكل 11)، قد تكون بديلة أو مجمعة ونادرا ماتكون معكوسة، تحتوي فصوص الورقة على هامش أملس يبلغ طوله من 3 إلى 5 سم وعرضه من 1 إلى 5 مم وينتهي بنقاط [29].

الشكل 11: أوراق نبات الحرمل *Peganum harmala* [29]

- الأزهار: تكون كروية، كبيرة الحجم، إنفرادية، متقابلة على الأغصان، ذات لون أبيض مائل إلى الصفرة (الشكل 12)، يتراوح قطرها بين 2 إلى 3 سم، تتكون الزهرة من خمس بتلات وخمس كأسيات وعدد كبير من الأسدية والمدقات، تزهر من مارس إلى أكتوبر في الهند، بينما في باكستان تزهر من أفريل إلى أكتوبر، في الصين من ماي إلى يوليو، يتم إنتاج الرحيق في أزهار الحرمل بكميات قليلة وهو غني جدا بالسكريات السداسية [29].

الشكل 12: أزهارنبات الحرمل *Peganum harmala* [29]

- الثمار: عبارة عن كبسولات كروية الشكل وجافة (الشكل 13)، تحتوي كل منها على 50 إلى 60 بذرة سوداء اللون وصغيرة الحجم [29].

الشكل 13: ثمار نبات الحرمل *Peganum harmala* [29]

- البذور: توجد في كيس أو كبسولة منحنية في الثمرة، لونها بني غامق مائل إلى السواد، مثلثة الشكل (الشكل 14)، طولها حوالي 2 ملم مع سطح مصقول والسويداء زيتية للغاية [29].

الشكل 14: بذور نبات الحرمل *Peganum harmala* [29]

6-التصنيف العلمي لنبات الحرمل:

حسب ما جاء به Ozenda عام 1991 فإن نبات الحرمل يتبع التصنيف التالي [34]:

- Embranchement : Spermatophytes.
- Sous embranchement : Angiospermes.
- Classe : Dicotylédones.
- Sous classe : Rosidae.
- Ordre : Sapindales.
- Famille : Zygophyllaceae.
- Genre : Peganum.
- Espèce *: Peganum harmala.*

- تصنيف نبات الحرمل بعد 1996[35]:

- Embranchement : Spermatophytes.
- Sous embranchement : Angiospermes.
- Classe : Dicotylédones.
- Sous classe : Rosidae.
- Ordre : Sapindales.
- Famille : Nitrariaceae.
- Genre : Peganum.
- Espèce *: Peganum harmala.*

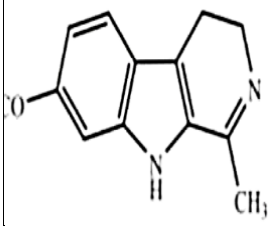
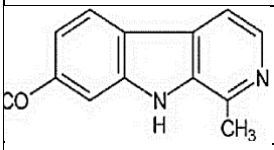
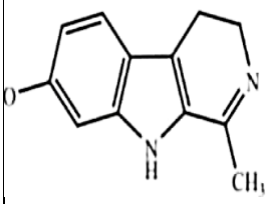
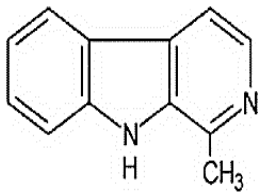
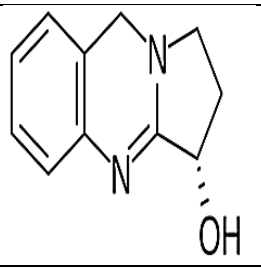
7-المكونات الفعالة دوائيا لنبات الحرمل:

كشف تحليل المكونات الكيمائية لأنواع مختلفة من نبات الحرمل عن وجود قلويدات، غلايكوسيدات قلوية، أنتراكينونات، غليكوسيدات أنتراكينون، أوكساميدات ، فلافونويدات، غلايكوسيدات، ستروييدات، كربوهيدرات، أحماض آمينية ومكونات متطايرة (الزيوت العطرية).

توجد القلويدات الرئيسية الموجودة في بذور الحرمل في غلاف البذرة، وتتكون من كميات كبيرة من الحارمين، ومحتوى القلويدات في البذور غير الناضجة أقل من البذور الناضجة، والمركبات النشطة دوائيا لنبات الحرمل متمثلة أساسا في القلويدات والتي توجد بشكل خاص في البذور، وتشمل هذه المركبات كاربولينات بيتا حارمين، الحارمالين، حارمالول، حارمان، مشتقات الكينازولين فازيسين، فاسينون، بيجانول، بيجاندين، ديوكسيبيجانين، بالإضافة إلى مركب MAOI-A وهو مركب فاعل موجود في بذور الحرمل والذي يقلل من مستوى الجذور الحرة كما يمتلك نشاط سام للخلايا والجينات مما يساعد في علاج الخلايا السرطانية [36].

والجدول الموالي (الجدول02) يوضح أهم المركبات الكيميائية لنبات الحرمل (حارمالين، حارمين، حارمالول، حارمان، فازيسين) وتأثيراتها الطبية.

الجدول02: أهم المركبات الكيميائية لنبات الحرمل وتأثيراتها الطبية [31]

إسم القلويد	صيغته الكيميائية	الخصائص العلاجية	الخصائص الكيميائية	بنيته الكيميائية
حارملين Harmaline	$C_{13}H_{14}N_{20}$	وهو مضاد أكسدة فاعل يطرد السموم من الجسم ومنشط ومنبه للجهاز العصبي المركزي.	-وزنه الجزيئي=214.3 -درجة الإنصهار=242-244° -يذوب في الكحولات، ومحاليل أملاحه تظهر بفلورة زرقاء.	
حارمين Harmine	$C_{13}H_{12}N_{20}$	يستعمل طبيا لعلاج الشلل الإهتزازي.	-وزنه الجزيئي=212.25 -درجة الإنصهار=321° -يذوب في الكحولات.	
حارمالول Hamalol	$C_{12}H_{12}N_{20}$	مضاد للأكسدة.	-وزنه الجزيئي=200.24 -درجة الإنصهار=100-105° -يذوب في الأسيتون، وضعيف الذوبان في البينزين.	
حارمان Hamane	$C_{12}H_{10}N_{20}$	يخفض نسبة السكر في الدم ويقلل من الهلوسة.	-وزنه الجزيئي=182.5 -درجة الإنصهار=201° -قابل للذوبان في الأسيتون، يتفكك في وجود الأحماض المعدنية.	
فازيسين Vasicine	$C_{11}H_{12}N_{20}$	يعالج الربو.	-وزنه الجزيئي=186.23 -درجة الإنصهار=182°	

8-الأنشطة الدوائية لنبات الحرمل:

يعرف نبات الحرمل بخصائصه العلاجية والطبية حيث يحتل مكانة هامة في الطب التقليدي وصناعة الأدوية في الكثير من دول العالم، و تعود الفعالية الطبية والعلاجية لنبات الحرمل إلى القلويدات خاصة قلويدات الحرمل الاندولية مثل الحرمالين Harmaline، الحارمين Harmine، الحارمول Harmalol والفازيسين Vasicine، وتحتوي المركبات الأندولية على أكثر من 1400 نوع من المركبات المختلفة التي لها وظائف علاجية تستخدم في المجالات الطبية، استعمل الحرمل في وصفات الطب العربي قديما لعلاج أوجاع المفاصل، القولون، أمراض الربو، الصدر، الصرع، الصداع وغيرها من الأمراض، كما تمتلك بذور الحرمل فعاليات طبية عديدة، حيث تستعمل كمواد مضادة للتشنج العضلي وموسعة للأوعية الدموية، كما يستعمل مسحوق بذور الحرمل كعلاج مضاد للديدان المعوية وهو قاتل للطفيليات الإبتدائية، كما تحتوي بذور الحرمل على صمغ أحمر يستعمل كمخدر وطارد للديدان الشريطية بسبب إحتوائه على قلويد الحارمالين، كما تستعمل في علاج الربو، اليرقان، الملاريا المزمنة والأزمات الصدرية، كما تعمل أيضا على خفض درجة الحرارة وتنشيط عمل بعض الأعضاء وهي مدرة للبول [39,38,37].

8-1-نشاط مضاد للسرطان: تم التوصل إلى أن نبات الحرمل له نشاط مضاد للسرطان مشابه للأدوية المضادة للسرطان المختلفة، حيث أظهرت دراسة أولية أن جميع المستخلصات القلوية الكلية الموجودة في جميع أجزاء نبات الحرمل وخاصة تلك الموجودة في الجذور لها القدرة على تقليل صلاحية بعض خطوط الخلايا السرطانية، ولمزيد من المعلومات حول النشاط المضاد للسرطان لنبات الحرمل تم إجراء دراسة على خط خلايا سرطان الرئة ذو الخلايا الصغيرة (NSCLC) NCI-H460، خط خلايا سرطان الثدي البشر T47D وعلى خط سرطان القولون والمستقيم البشري HCT-116 وذلك بإستخدام مشتق شبه صناعي من قلويدات الكربولين 8-9-3 الذي أظهر فاعلية أفضل ضد خطوط الخلايا السرطانية هذه، هذا المشتق قادر على تثبيط تكاثر الخلايا و هجرتها وكذلك تحفيز عملية الموت الخلوي المبرمج [41,40].

8-2- نشاط خفض نسبة السكر في الدم: أظهرعلاج الجردان المصابة بالسكري بواسطة الستريبتوزوتوسين مع المستخلص الكحولي لبذور نبات الحرمل على جرعتين 150 و 250 مع/كغ من وزن الجسم إنخفاضا في مستويات الجلوكوز في الدم، ويقترح أن هذا الانخفاض قد يكون بسبب زيادة إفراز الأنسولين من خلايا بيتا لانجرهانس المتبقية في الجردان المصابة بالسكري، علاوة على ذلك يمكن إستخدام نبات الحرمل كدواء مضاد لمرض السكري وذلك لوجود مادة الكاربونيل في مستخلصات أوراقه وبذوره، مما يساعد على زيادة إفراز هرمون الأنسولين والبيبتيد C وكذلك ارتفاع تركيز الجلوكوز داخل الخلايا [43,42].

8-3- نشاط توسيع وإرخاء الأوعية الدموية: يؤثر المستخلص الكحولي لبذور الحرمل تأثيرا موسعا للأوعية الدموية وهو ما يتم تفسيره عن طريق تثبيط إنزيم AMP phosphodiesterase، وله أيضا تأثير مرخي للأوعية الدموية، ويعمل بشكل أكثر دقة على الخلايا البطانية وخلايا العضلات الملساء الوعائية، علاوة على ذلك فإن مركب حرمان المكون النشط في قلويدات الحرمل يعطي أيضا تأثيرا مرخيا للأوعية من خلال التفاعل مع قنوات الكالسيوم وتحفيز زيادة إطلاق أكسيد النيتريك من الخلايا البطانية [44].

4-8- نشاط مضاد للبكتيريا: يعد إستخدام المضادات الحيوية أمرا بالغ الأهمية للصحة نظرا لقدرتها على السيطرة على الإلتهابات البيكتيرية وعلاجها بشكل فعال، وفي هذا السياق أجريت دراسة لتقييم الفعالية المضادة للبكتيريا لمستخلصات أوراق نبات الحرمل على البكتيريا إجابية الجرام وسالبة الجرام، وقد بينت نتائج هذه الدراسة أن نبات الحرمل يثبط نمو البكتيريا في بيئتين مختلفتين، وقد تمت مقارنة هذه النتائج أيضا بالمضادات الحيوية المختلفة المستخدمة بشكل شائع في صحة الإنسان والحيوان مما يكشف عن فعالية واعدة للحرمل كمضاد حيوي بديل، كما أظهر المستخلص الكحولي نشاط جيدا ضد معظم مسببات الأمراض التي تم إختبارها خاصة بعض السلالات البكتيرية مثل :

Micrococcus lutus, Bacillus subtilis, Escherichia coli, Bacillus pumilus مع أقصى قدر من الفعالية ضد السلالتين البكتيريتين الأخيرتين، كما تمت دراسة فعالية نبات الحرمل على تطور داء العصيات القولونية وتأثيرات التغذية طويلة المدى على بعض معايير الصحة العامة للدجاج، حيث أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها على أن المستخلص الخام لنبات الحرمل له نشاط مضاد للميكروبات ضد E.coli في الجسم الحي، كما يعتبر إستخدام الدخان المتصاعد من بذور نبات الحرمل بمثابة مطهر للهواء للتقليل من تركيز البكتيريا في الهواء، حيث وصل معدل القضاء على البكتيريا في الهواء إلى 92.8% بعد 10 دقائق من التعرض لدخان 10غرام من البذور[45].

5-8- نشاط مضاد للإلتهابات: تم إجراء دراسات بهدف تقييم التأثير المضاد للإلتهابات لنبات الحرمل وقد أظهرت أن مستخلص بذور هذا النبات له تأثير مضاد للإلتهابات عن طريق تعديل الوسطاء المشاركين في العملية الإلتهابية لاسيما السيتوكينات المضادة للإلتهابات مثل IL-10 وكذلك السيتوكينات، كما أظهرت دراسة أخرى أن إجمالي القلويدات من بذور الحرمل تحفز تأثيرا مضادا للإلتهابات عن طريق تثبيط إنزيم الميلوبيروكسيديز (MPO) وهو إنزيم يمكن أن يسبب في بعض الحالات متلازمة إلتهابية، ويرجع التأثير المضاد للإلتهابات لزيت بذور الحرمل بشكل أساسي إلى مركباته النشطة بيولوجيا مثل الأحماض الدهنية، البوليفينول، الكينونات و التوكوفيرول [46].

6-8- نشاط مضاد للفيروسات: تم إجراء تقييم النشاط المضاد للفيروسات للمستخلصات المختلفة لنبات الحرمل ضد سلالة AD-169 من الفيروس المضخم للخلايا البشرية (HCMV) وفيروس Coxsackie B من النوع (CoxB-3) ، أظهرت النتائج التي تم التوصل إليها أن جميع المستخلصات من أوراق الحرمل باستثناء مستخلص الأثير البترولي لها نشاط مضاد للفيروسات، وقد تراوحت الأنشطة المضادة للفيروسات لهذه المستخلصات من 80% إلى 95% حيث أظهر مستخلص الميثانول أعلى نشاط، و في عام 2010 اختبرت دراسة أخرى في المختبر فعالية الحارمين من نبات الحرمل بتركيزات مختلفة (10 و30 و100 ميكرومتر) ضد الفيروس المعوي 71 (EV71) وقد ثبت أن الحارمين يؤثر على القدرة المرضية لخلايا الفيروس المعوي 71 من خلال نشاطه الفيروسي عن طريق التأثيرعلى مستوى الحمض النووي الريبي (RNA) وبروتينات هذا الفيروس [47].

7-8- نشاط مضاد للفطريات: هناك العديد من الدراسات المضادة للفطريات على *P. harmala* والتي تظهر أن هذا النبات له نشاط مضاد للفطريات جيد، يمثل المستخلص الخام للبذور المستخلص الأكثر نشاطًا حيث وجدت دراسة أن تدخين 10 جرام من بذور *P. harmala* قادر على تقليل عدد الفطريات في الهواء، وبعد 30 دقيقة من التعرض للدخان وصلت نسبة التخلص من الفطريات إلى 94.7% كما

تم إجراء دراسة للكشف عن الأنشطة المضادة للفطريات للمستخلصات الكحولية بتركيزات مختلفة من بذوره على الخمائر من جنس Candida أظهرت النتائج أن المستخلص الكحولي لهذا النبات له نشاط مضاد للفطريات، كما أنه يقلل من عدد مسببات الأمراض وقد لوحظ أيضًا أن *C. albicans* يُظهر أدنى تركيز مثبط (MIC) نظرًا لإنخفاض مقاومته للجزيئات المضادة للفطريات، بينما يُظهر *C. glabrata* تركيزًا مثبطًا أعلى، كما أجريت دراسة أخرى لتحديد التأثير المثبط لزيت بذور الحرمل بتراكيز مختلفة على عشر سلالات من الفطر، حيث أوضحت النتائج أن زيت بذور *P. harmala* تركيز 50% كان له نشاط ممتاز ضد *Pythium.sp* حيث تراوحت نسبة تثبيط النمو بين 56% إلى 82% وضد *Solani.sp* القرعيات مع معدل تثبيط يتراوح من 15% إلى 55.7%، ولقد تم إقتراح أن نبات الحرمل قد يكون مناسبًا كدواء لمكافحة أو التحكم في نمو بعض الكائنات الحية الدقيقة [49,48].

8-8- نشاط مضاد للأكسدة: تتمتع معظم المستخلصات النباتية بنشاط مضاد للأكسدة مما يمنحها مجموعة واسعة من التطبيقات خاصة في المجالات الصيدلانية، الأدوية البديلة والعلاجات الطبيعية، وقد تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة للمستخلصات المختلفة لبذور الحرمل عن طريق تحديد كمية الفينولات الكلية ونشاط DPPH الكاسح للجذور الحرة، وقد أظهرت المستخلصات التي تم إختبارها (المستخلصات المائية، الكحولية المائية والإيثانولية) أن بذور الحرمل لها نشاط مضاد للأكسدة قوي جدا بفضل مكوناتها الفينولية وقدرتها على إحتجاز الجذور الحرة، كما أجريت دراسة أخرى لتقييم تأثير بروتين 132 كيلو دالتون المعزول من بذور الحرمل وقد ذكر أن هذا البروتين المعزول له تأثير علاجي ضد الإجهاد التأكسدي الناجم عن رابع كلوريد الكربون في الجردان، بالإضافة إلى ذلك فقد أظهر قدرة مضادة للأكسدة مماثلة لتلك الموجودة في ألبومين المصل البقري والفيتامين C [51,50].

9-8- نشاط مضاد للآفات: أظهر استخدام مستخلص الجزء الهوائي لنبات الحرمل بجرعة (50 ملغم / كغم) لمدة 5 أيام لعلاج خمسين رأساً من الماشية المصابة بـ *Theileria annulata* أنه بعد حوالي 3 إلى 15 يوماً من العلاج كان معدل الشفاء 78%، بالإضافة إلى ذلك اختفت الأعراض وتم القضاء على الطفيليات في 39 رأساً من الماشية، كما أجريت دراسة على حملان بعمر 5 إلى 6 أشهر مصابة بداء التيليريا الذي يسببه طفيلي *Theileria hirci* باستخدام مستخلصات الأجزاء الهوائية لنبات *P. harmala* بجرعة 5 ملغم / كغم، وبعد 9 أيام من الاستخدام لوحظ تحسن في الأعراض، كما ثبت من خلال الملاحظة المجهرية أن الطفيليات قد اختفت.

كما أظهرت المعالجة بالمستخلص الميثانولي لبذور *P. harmala* بجرعتين مختلفتين (1ملغم/ مل و 3ملغم /مل) انخفاضاً في عدد الميراسيديوم إلى 0.5% أثناء المعالجة بجرعة (1 ملغم / مل) و تثبيط تشكيل ميراسيديوم في جرعة (3 ملغم / مل) [52].

9- سمية نبات الحرمل:

النبات بأكمله سام وقلويدات نبات الحرمل لها خصائص سامة ولكن مستوى القلويدات يختلف من جزء إلى آخر وهو أعلى بكثير في البذور (من 3 إلى 4%) ، الأوراق 0.52 % والساق 0.36% ويزداد محتوى القلويدات خلال مرحلة نضج الثمار، هناك ثلاث أنواع من السمية عند الحرمل:

9-1-السمية البشرية:

يمكن أن يكون نبات الحرمل ساما بأكمله وبجرعات عالية وخاصة عند البالغين والأطفال، حيث أن نبات الحرمل غني بقلويدات البيتا كربولين والمتمثلة في الحرمان، حارمين، حارمالول، حارمالين، وهذا الأخير هو الأكثر سمية لأنه يمثل ثلثي قلويدات النبات، وتتمثل التأثيرات السامة لهذه المركبات في الهلوسة البصرية والسمعية، التقيؤ، الغثيان، الإرتباك والإنفعال، ويمكن للقلويدات بيتا كاربولين تحفيز الجهاز العصبي المركزي عن طريق تثبيط عملية التمثيل الغذائي للنواقل العصبية الآميني أو عن طريق التفاعل المباشر مع مستقبلات محددة، وقد أبلغ فريسون وآخرون (2008) عن أول حالة تسمم لنبات الحرمل التي تم تأكيدها من خلال نتائج السمية التي أعقبت الإبتلاع المتعمد لبذور نبات الحرمل، وتتمثل أعراض التسمم بشكل رئيسي من أعراض حسية عصبية، هلوسة، إرتفاع طفيف في درجة حرارة الجسم، إضطرابات القلب والأوعية الدموية مثل تباطئ ضربات القلب وإنخفاض ضغط الدم ومع ذلك إختفت علامات التسمم بعد بضع ساعات من تناول المادة، كما تم رصد حالة أخرى من التسمم ببذور الحرمل لمريض يبلغ من العمر35 سنة كان يتلقى العلاج من إدمانه على الأفيون، دخل العيادة بسبب ضائقة في الجهاز الهضمي وأوضح أنه تناول 1كيلوغرام من خصية الأغنام معتقدا أن ذلك سيحسن من حالته الصحية لكن ذلك أدى إلى القيء والتقيء وبناء على توصية جدته ووفقا للتقاليد العائلية تناول حوالي 150 غرام من بذور نبات الحرمل، ونظرا لكبر سنها لم تكن الجدة متأكدة من الجرعة التقليدية، بعد ذلك عانى المريض من ضائقة في الجهاز الهضمي مع تقيء الدم وعند الفحص البدني أظهر ارتفاع طفيف في درجة حرارة الجسم ومعدل نبض 100 نبضة في الدقيقة وإنخفاض في ضغط الدم [55,54,53,36].

9-2-السمية الحيوانية:

يعتقد أن جميع أجزاء النبات سامة، حيث أظهر حقن الحارمين والحارمالين (9 ملغ/كغ) في الماشية تأثيرات سامة من التنفس المتسارع، النبض وتشنجات العضلات الإرتجاجية، كما أن جميع الحيوانات المستأنسة عرضة للتسمم بنبات الحرمل كالإبل وخاصة الصغيرة هي الأكثر تضررا في المواسم الجافة، حيث أظهرت التقارير تسمم شديد في الماشية، الحمير، الأغنام والخيول، حيث تم الإبلاغ عن متلازمات الجهاز العصبي والهضمي في الحيوانات التي تستهلك كمية غير مميتة من النبات، حيث يصاب الحيوان في البداية بفقدان الشهية وفرط إفراز اللعاب، القيء والإسهال وعادة ما تكون المتلازمات العصبية هي السائدة وتكون العلامات الأولى لها الإثارة يليها إرتعاش، تيبس العضلات، تسارع التنفس، فقدان القدرة على الوقوف ويدخل الحيوان في وضع الإستلقاء، يبدو في حالة مخدرة تتخللها فترات قصيرة عرضية من الإثارة، بعد بضع ساعات يلاحظ ضيق التنفس وتوسع حدقة العين، كثرة التبول ودرجة حرارة أقل من الطبيعي، كما يحدث الإجهاض بشكل متكرر ويعود ذلك إلى تأثير قلويدات الكينازولين مثل الفازيسين والفاسينون المسؤولة عن النشاط الإجهاضي بسبب تأثيرها التحفيزي للرحم من خلال إطلاق

البروستاغلاندين، يحدث الموت في غضون 30 إلى 36 ساعة بعد ظهور علامات تسمم الجهاز العصبي المركزي ويتميز التسمم المزمن للماشية في فقدان الشهية، الأرق وضعف الأطراف الخلفية، وفي فحص ما بعد الوفاة للحيوان لم يتم ملاحظة أي آفة مميزة وقد لوحظ تيبس سريع للجثة و إحتقان في القلب، الرئتين، الكلى والجهاز الهضمي [57,56].

3-9-السمية في المختبر:

كشفت دراسات مختلفة أجريت في المختبر عن التأثيرات السامة على الخلايا لقلويدات نبات الحرمل، كما تم الإبلاغ عن الأنشطة السامة للجينات والمسببة للطفرات للحارمان، الحارمين، الحارمالول، الحارمالين بجرعات أعلى، حيث تم الإبلاغ عن السمية الجينية لحارمان وحارمول في كبد الفئران من سلالة TA97، كما أظهر الحارمين أيضا علامات الطفرات في كبد الفئران من سلالة TA98 و TA97، كما يظهر الحارمان أعلى سمية خلوية ضد خلايا U-937، كذلك تم فحص آلية السمية الخلوية للحارمان ضد بروتين الميتوكوندري وكان من المعروف جيدا أن دمج هذه العوامل بجرعات تثبيط الخلايا تسبب إنخفاض في نموها [58].

الجزء التطبيقي

الأدوات وطريقة العمل

أولا/ الأدوات وطريقة العمل:

تم القيام بهذه الدراسة في مخبر العلوم الطبيعية (مخبر فيزيولوجيا النبات) في المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي_سكيكدة.

1-الهدف:

يهدف عملنا إلى الكشف عن بعض المواد الفعالة في الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل *Peganum harmala* ومعرفة الأهمية الطبية لها.

2-تحضير المادة النباتية المدروسة:

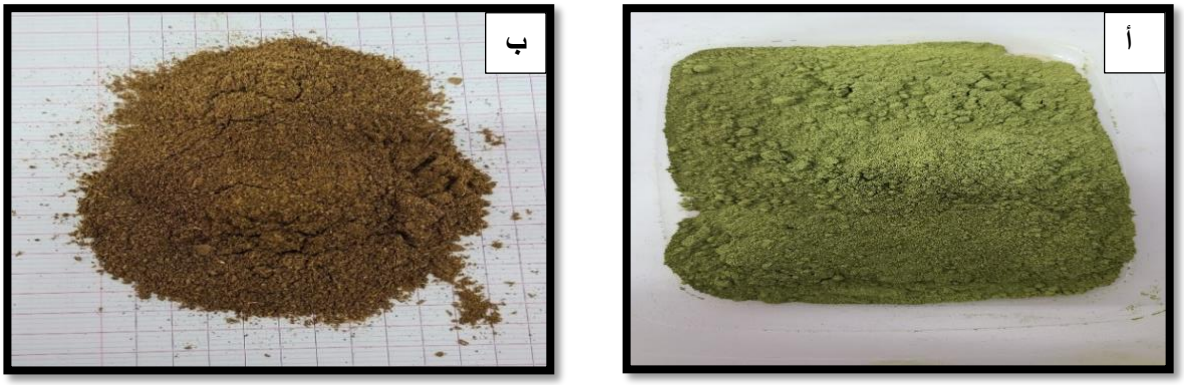
تم الحصول على النبات المدروس من ولاية ميلة حسب الظروف الموضحة في الجدول 03.

الجدول 03: ظروف الحصول على نبات الحرمل *Peganum harmala*

الإسم العام	الإسم العلمي	وقت القطف	المكان	الجزء المستعمل
نبات الحرمل	*Peganum harmala*	فصل الخريف بتاريخ 18 نوفمبر 2024	بلدية مينار زارزة- ولاية ميلة	-الجزء الهوائي -البذور

3- تجفيف النبتة:

قمنا بتجفيف الجزء الهوائي لنبات الحرمل *Peganum harmala* لمدة 24 يوم في درجة حرارة الغرفة في مكان جيد التهوية، خال من الرطوبة، بعيدا عن أشعة الشمس أو أي مصدر حراري مع تقليبها من حين إلى آخر، بعدها قمنا بطحن النبات الجاف والبذور بمطحنة كهربائية للحصول على مسحوقهما كما هو موضح في الشكل 15 .



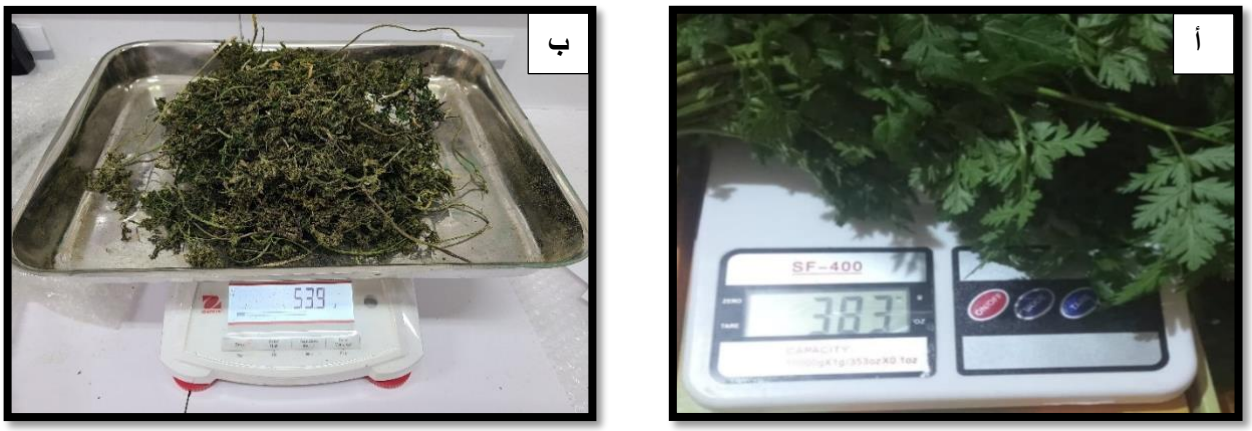
الشكل 15: مسحوق الجزء الهوائي لنبات الحرمل **(أ)** و بذوره **(ب)** (11 /12/ 2024)

-سبب التجفيف:

- المحافظة على المسحوق من التعفن بوقف نشاط البكتيريا.
- تسهيل عملية الطحن والسحق.
- تجفيف النبات حسب ما يقتضيه البروتوكول التجريبي.
- وقف نشاط الإنزيمات.
- تسهيل عملية التخزين.

4- نسبة الماء (Rapport d'eau) : هي العلاقة بين الوزن الرطب والوزن الجاف وتحسب وفق القانون التالي:

$$\frac{\text{الوزن الرطب - الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$



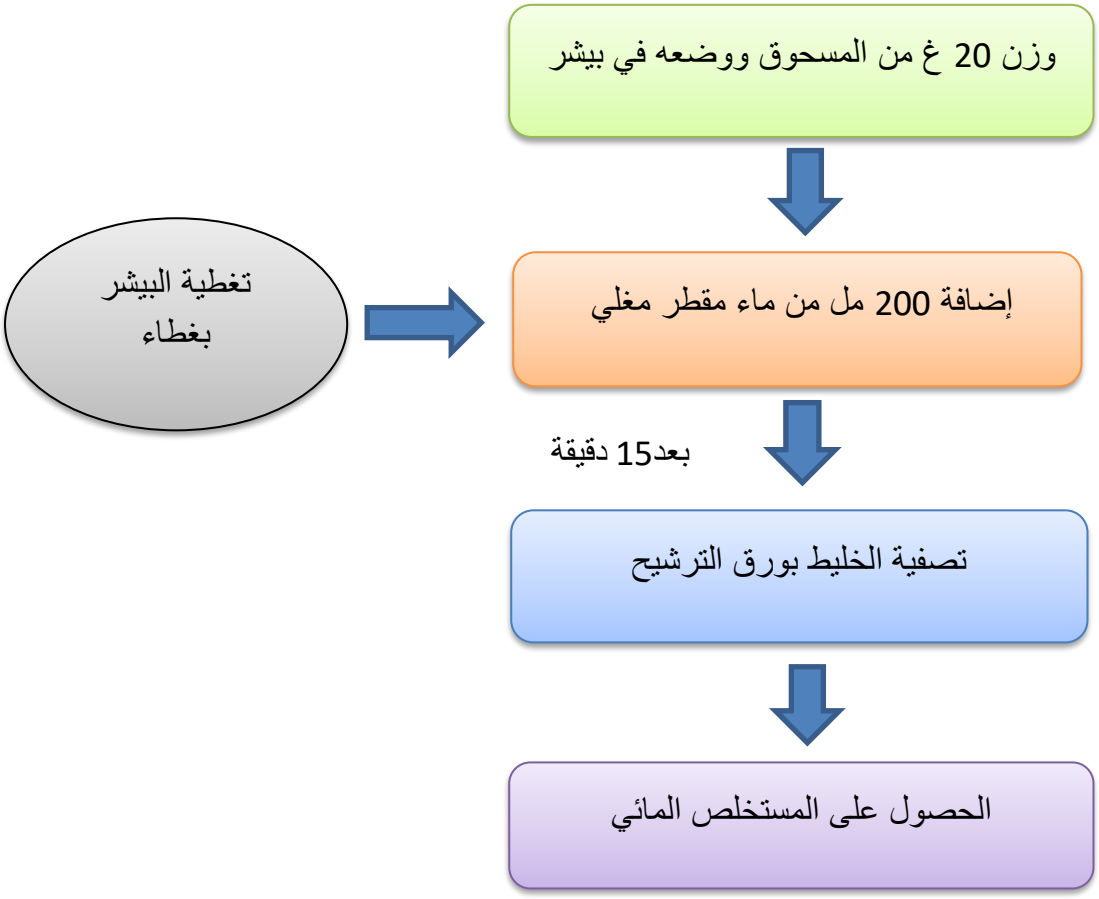
الشكل 16: وزن الجزء الهوائي لنبات الحرمل قبل التجفيف **(أ)** وبعد التجفيف **(ب)** (11 /12/ 2024)

5- الدراسة الفيتوكيميائية (Étude phytochimique):

يهتم هذا النوع من الدراسات بالكشف عن المواد الفعالة الموجودة طبيعيا في النباتات والتي تعتبر مهمة في مجال الطب الشعبي والصناعات الدوائية، حيث تم في هذا العمل الكشف عن بعضها في الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل *Peganum harmala* وهي: الصابونينات، التانينات، الفلافونويدات، التربينات والقلويدات وذلك حسب [59،60،61] (11 ديسمبر2024، الساعة 00: 10 صباحا).

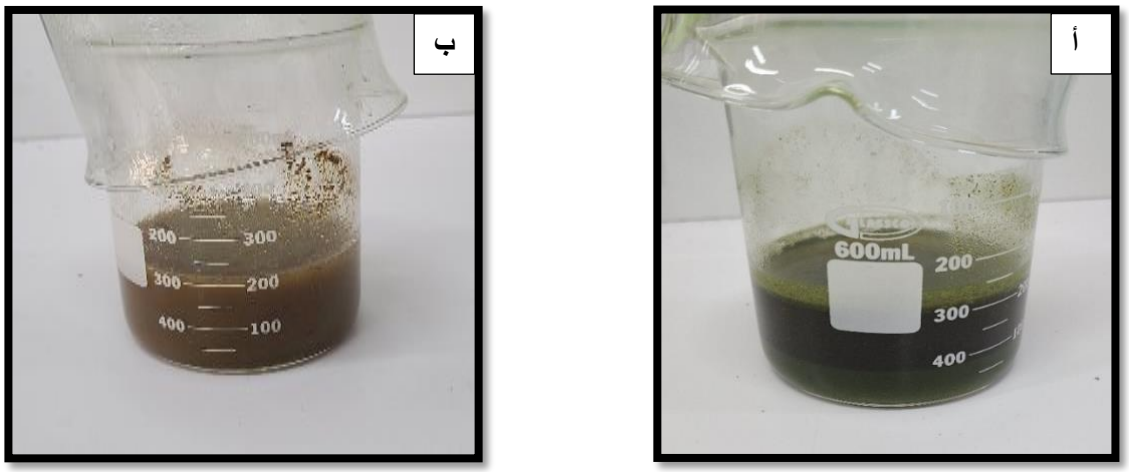
1-5 تحضير المستخلص المائي (Extrait aqueux):

-تم تحضير المستخلص المائي للجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل كما هو موضح في الشكل 17:



الشكل17: مخطط يوضح خطوات تحضير المستخلص المائي للجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل

-الشكل الموالي (الشكل 18) يوضح المستخلص المائي لكل من الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل.



الشكل18: المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات الحرمل **(أ)** و بذوره **(ب)**

2-5- تجربة الكشف عن الصابونينات:

❖ قمنا بالكشف عن وجود الصابونينات بإتباع الطريقة التالية الموضحة في الجدول 04 :

1) نأخذ 10 أنابيب إختبار معقمة ذات سعة 20 مل ونقوم بترقيمها من 1 إلى 10.
2) نقوم بوضع 1 إلى 10 مل من المستخلص المائي في كل أنبوب على التوالي.
3) نكمل حجم جميع الأنابيب إلى 10 مل بالماء المقطر.
4) نقوم برج الأنابيب جيدا لمدة 15 ثانية.
5) نقوم بملاحظة الرغوة المتشكلة وقياس سمك الرغوة بعد 15 دقيقة.

الجدول 04: طريقة الكشف عن الصابونينات

رقم الأنبوب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
المستخلص المائي (مل)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الماء المقطر(مل)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

-مؤشر الرغوة I (Indice de mousse) :

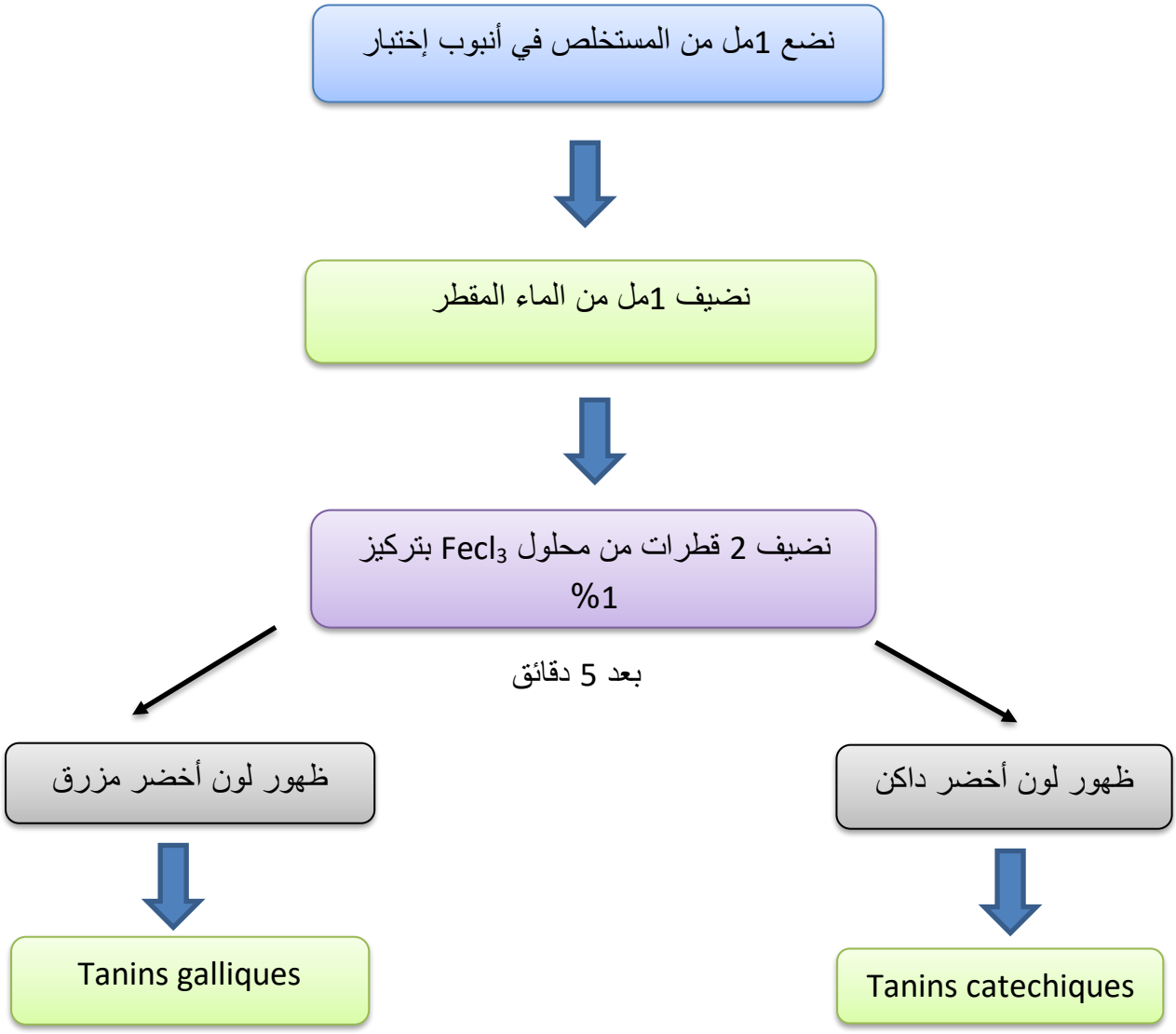
يحسب وفق العلاقة التالية:

$$I = 1000 / N$$

N=numéro de tube où l’épaisseur de la mousse=1cm (رقم الأنبوب الذي سمك رغوته 1سم)

3-5-تجربة الكشف عن التانينات:

❖ تم الكشف عن وجود التانينات حسب الخطوات الموضحة في الشكل 19 :



الشكل 19: مخطط يوضح خطوات الكشف عن التانينات

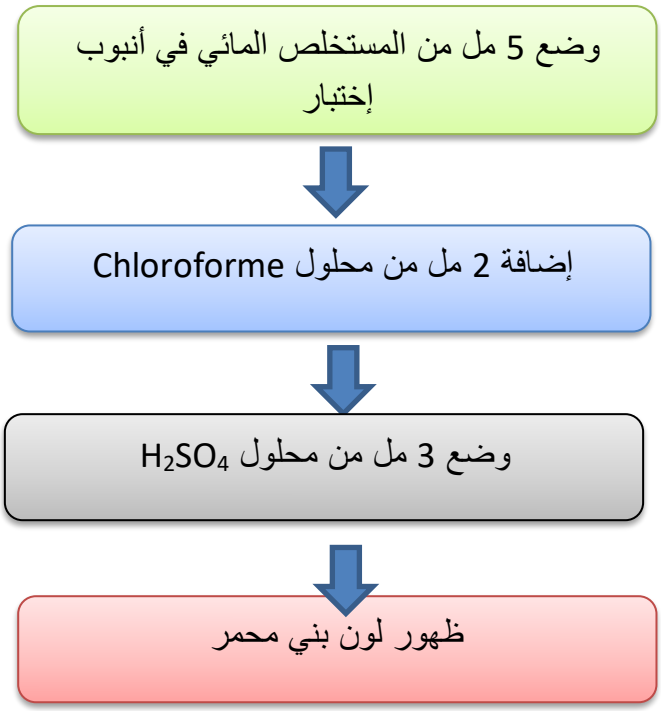
4-5- تجربة الكشف عن الفلافونويدات:

❖ تم الكشف عن وجود الفلافونويدات حسب الخطوات الموضحة في الشكل 20 :

الشكل 20: مخطط يوضح خطوات الكشف عن الفلافونيدات

5-5- تجربة الكشف عن التربينات:

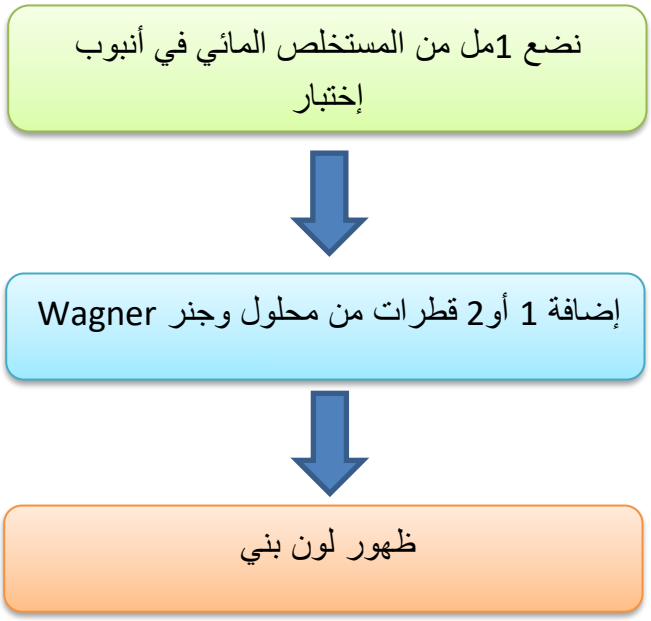
❖ تم الكشف عن وجود التربينات بإتباع الطريقة الموضحة في الشكل 21 :



الشكل 21: مخطط يوضح خطوات الكشف عن التربينات

6-5- تجربة الكشف عن القلويدات:

❖ قمنا بالكشف عن وجود القلويدات كما هو موضح في الشكل 22 :



الشكل 22: مخطط يوضح خطوات الكشف عن القلويدات

❖ الأدوات والكواشف المستخدمة في التجارب السابقة موضحة في الجدول 05 و الشكل 23:

الجدول 05: الأدوات والكواشف المستعملة للكشف عن بعض المواد الفعالة في الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل

الأجهزة والأدوات	الكواشف والمحاليل
بيشر	ماء مقطر
أنابيب إختبار	كاشف وانجر (wagner): نضيف 1غ من يوديد البوتاسيوم إلى 0.635غ من اليود في بيشر ويكمل الحجم بالماء المقطر حتى 100 مل ثم يوضع بالخلاط المغناطيسي حتى يمتزج
ميزان إلكتروني	كاشف الكلوروفورم(Chloroforme)
مطحنة كهربائية	$FeCl_3$ بتركيز 1%
موقد بنزن	$FeCl_3$ بتركيز 10%
ماصة معيارية	H_2SO_4
ورق ترشيح	/
قمع زجاجي	/
خلاط مغناطيسي	/
ملعقة	/
وعاء غلي	/

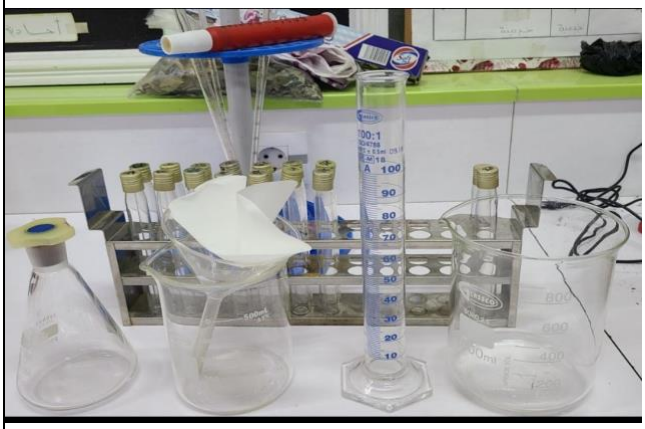
الشكل أ: مطحنة كهربائية

الشكل ب: الكواشف والمحاليل المستعملة

الشكل ج: ميزان كهربائي

الشكل د: ماصة معيارية

الشكل ه: خلاط مغناطيسي



الشكل و: الأدوات والتجهيزات المستعملة

الشكل 23: بعض الأدوات و الكواشف المستعملة في الدراسة

النتائج والمناقشة

ثانيا/ النتائج والمناقشة:

في هذا العمل قمنا بدراسة فيتوكيميائية للجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل *Peganum harmala* ، حيث حضرنا المستخلص المائي بهدف الكشف عن بعض المواد الكيميائية الفعالة الموجودة فيهما وهي (الصابونينات، التانينات، الفلافونويدات، التربينات و القلويدات).

1-حساب نسبة الماء:

قمنا بحساب نسبة الماء في الجزء الهوائي لنبات الحرمل وفق العلاقة السابقة.

النتائج المتحصل عليها موضحة في الجدول التالي:

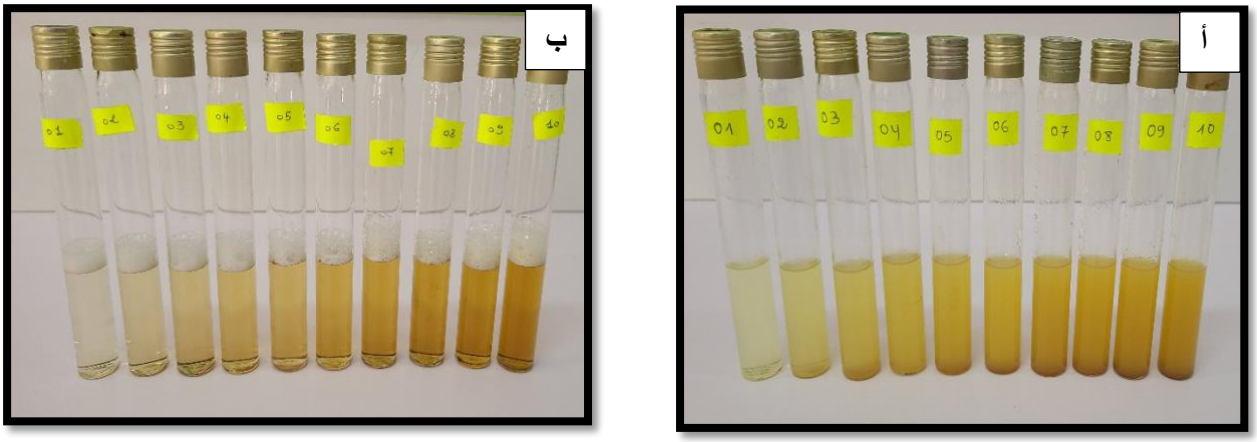
الجدول 06: نسبة الماء في الجزء الهوائي لنبات الحرمل *Peganum harmala*

الوزن الرطب (غ)	383
الوزن الجاف (غ)	53.9
نسبة الماء (%)	85.92

2- الدراسة الفيتوكيميائية:

1-2 الكشف عن الصابونينات:

قمنا بالكشف عن وجود الصابونينات في المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات الحرمل وفق الخطوات السابقة حيث لاحظنا بعد رج الأنابيب تشكل رغوة ثابتة أعلى المحلول وهذا يدل على إحتوائه على الصابونينات (الشكل 24).



الشكل 24: أنابيب المحاليل قبل الرجّ **(أ)** وبعد الرج **(ب)**عند الكشف عن الصابونينات في الجزء الهوائي (2024/12/11)

- حيث كان سمك الرغوة حوالي 1سم في الأنبوب رقم 09 بالنسبة للجزء الهوائي (الشكل 25) ومن خلال هذه النتيجة قمنا بحساب مؤشر الرغوة وفق العلاقة السابقة.

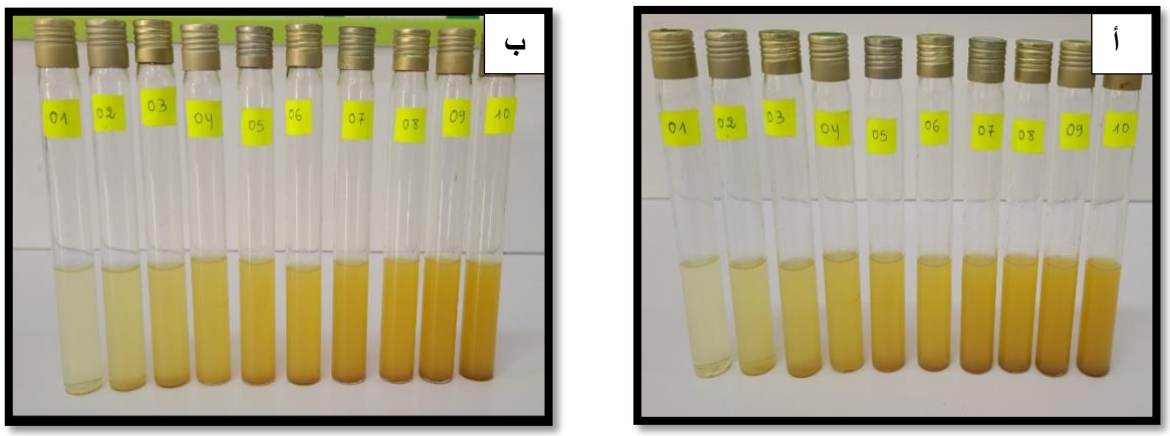
الشكل 25: سمك الرغوة في الأنبوب 09 عند
الكشف عن الصابونينات في الجزء الهوائي
لنبات الحرمل (2024/12/11)

-النتائج المتحصل عليها بالنسبة لمؤشر الرغوة في الجزء الهوائي موضحة في الجدول التالي:

الجدول07: مؤشر الرغوة

الأنبوب	09
سمك الرغوة	1 سم
مؤشر الرغوة	111.11

❖ أما بالنسبة للنتائج الخاصة بالبذور فلم يتم ملاحظة وجود الصابونينات في عينة البذور التي قمنا بدراستها حيث لم نلاحظ تشكل رغوة أعلى المحلول بعد الرج (الشكل 26).



الشكل 26: أنابيب المحاليل قبل الرجّ **(أ)** وبعد الرج **(ب)** عند الكشف عن الصابونينات في البذور (2024/12/11)

- بمقارنة النتائج المتحصل عليها خلال تجربة الكشف عن الصابونينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل وبذوره مع بعض النتائج السابقة نجد بأنها تتوافق مع نتائج بعض الدراسات المماثلة حيث :

- تتوافق النتائج التي تحصلنا عليها مع النتائج المتحصل عليها من طرف دراسة سابقة أكدت وجود الصابونينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل المقطوف من موقعين مختلفين في منطقة غرداية، الأولى هي متليلي وتقع عل بعد 40 كلم جنوب غرداية والثانية هي ضاية بن ضحوة وتقع على بعد 10 كلم شمال غرب منطقة غرداية وذلك بإتباع نفس طريقة العمل [62].

- وفي دراسة أخرى أثبتت غياب الصابونينات في بذور نبات الحرمل المقطوف في شهر يوليو والمأخودة من الثمار الناضجة في منطقة القصرين (سبيطلة) بتونس وذلك بإتباع نفس طريقة العمل [63].

- كما تتوافق النتائج التي تحصلنا عليها في دراستنا مع النتائج المتحصل عليها من طرف دراسة سابقة أكدت وجود الصابونينات في أوراق نبات الحرمل المقطوف في شهر أفريل من المنطقة الجنوبية لولاية تيارت غرب الجزائر وغيابها في بذوره وذلك بإستعمال نفس طريقة المستخلص المائي [64].

- وأثبتت دراسة أخرى وجود الصابونينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل المقطوف في شهر أغسطس من منطقة برج بوعريريج شمال شرق الجزائر وغيابها في بذوره وذلك بإتباع نفس طريقة العمل [65].

- للصابونينات عدة خصائص نذكر منها:

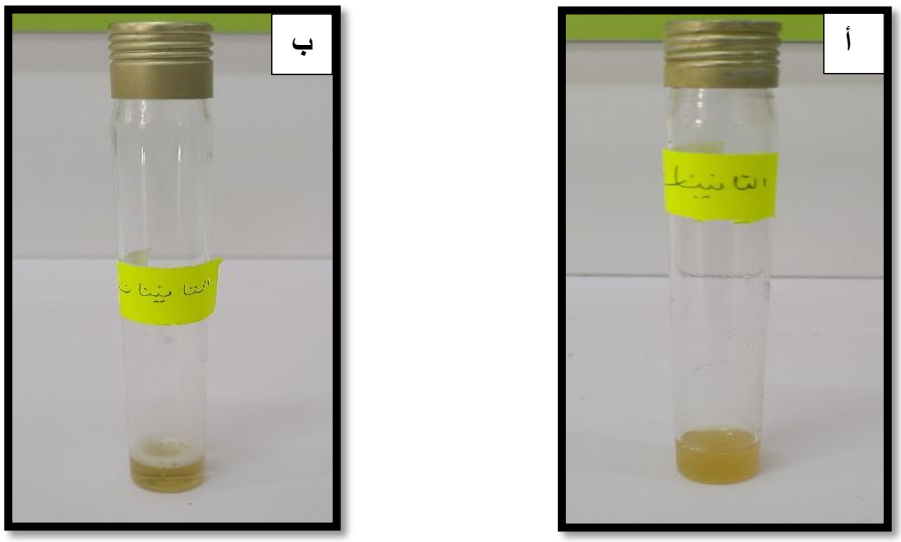
- مضادة للفطريات لذلك تدخل في تركيب الشامبو نظرا لكونها تحدث رغوة عند الرج مع الماء، كما تعتبر مضادة للقشرة.

- مثبطة للإلتهاب، مضادة للقرحة، مقوية للجهاز المناعي.
- مضادة للفيروسات، مضادة للبكتيريا، مضادة للتشنج، مضادة للإلتهاب [66].

2-2- الكشف عن التانينات:

قمنا بالكشف عن وجود التانينات في المستخلص المائي وفق الخطوات سابقة الذكر حيث نلاحظ:

بعد إضافة 2 قطرات من محلول $FeCl_3$ بتركيز1% كانت النتيجة عدم تغير لون المستخلص المائي وهذا دليل على عدم وجود التانينات في الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل (الشكل 27).



الشكل 27: غياب التانينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل **(أ)** وبذوره **(ب)** (11 /12/ 2024)

- بمقارنة النتائج المتحصل عليها خلال تجربة الكشف عن التانينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل وبذوره مع نتائج دراسات سابقة مشابهة نجد بأنها تتوافق مع بعض النتائج ولا تتوافق مع أخرى حيث:

- تتوافق هذه النتائج مع النتائج التي تحصلت عليها دراسة سابقة والتي أسفرت عن غياب التانينات في الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل المقطوف من المناطق المحلية في داروا د في ولاية كارناتاك وذلك بإتباع نفس البروتوكول التجريبي المتبع في دراستنا [67].

- كما أثبتت دراسة أخرى وجود التانينات في كل من الجزء الهوائي والبذور لنبات الحرمل المقطوف من ولاية برج بوعريريج، حيث لاتتوافق هذه النتائج مع نتائج دراستنا، وذلك بإتباع نفس طريقة عملنا [68].

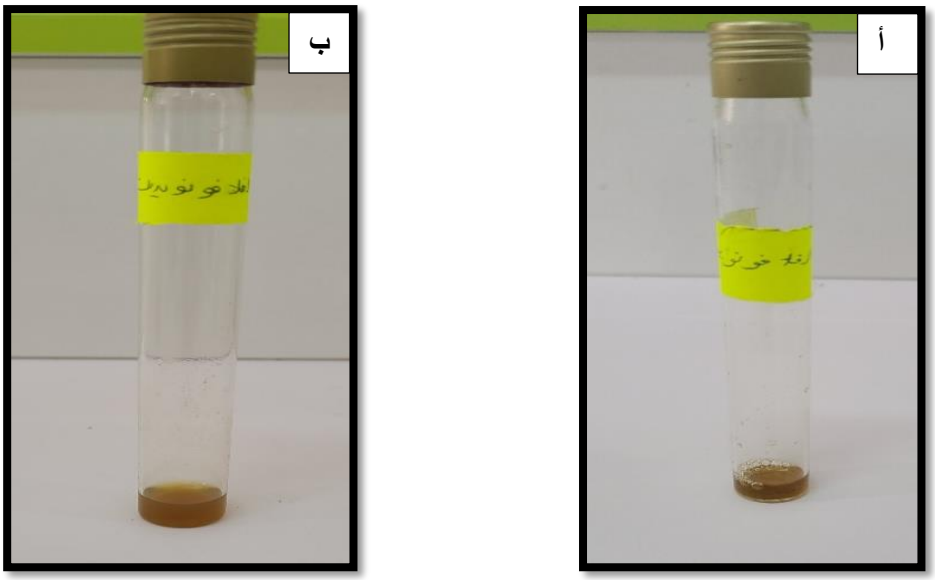
- في دراسة أخرى أثبتت وجود التانينات في بذور نبات الحرمل الذي تم شراءه من السوق المحلي للناصرية، وهذه النتائج لاتتوافق مع نتائج دراستنا، وذلك بإتباع نفس طريقة العمل [68].

- للتانينات عدة خصائص نذكر منها:

- تساعد على تعزيز إمتصاص الجلوكوز وبالتالي خفض مستوى السكر في الدم مما يقلل من فرص الإصابة بمرض السكري.
- تمنع الخاصية المضادة للأكسدة الموجودة في التانينات من أكسدة الكوليسترول، والذي يعتبر من العوامل المسببة لتكوين اللويحات في الأوعية الدموية مما يحمي الجسم من أمراض القلب والأوعية الدموية.
- للتانينات خصائص مضادة للإلتهابات فهي تعمل كدفاع ضد الإلتهابات المعوية وإلتهابات الكبد.
- تعتبرعلاج فعال للأمراض التنفسية وإلتهابات الجلد والإسهال والإحتقان والبراز الرخو والنزيف والإرهاق [69] .

2-3- الكشف عن الفلافونويدات:

للكشف عن إحتواء الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل على الفلافونويدات قمنا بإتباع الخطوات السابقة فلاحظنا ظهور اللون الأخضر الزيتي بعد إضافة قطرات من محلول $FeCl_3$ بتركيز10% في العينات المدروسة (الشكل 28).



الشكل 28: وجود الفلافونيدات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل **(أ)** وبذوره **(ب)** (2024/12/11)

- بمقارنة النتائج التي تحصلنا عليها خلال تجربة الكشف عن الفلافونويدات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل وبذوره نجد بأنها تتوافق مع النتائج التي تحصلت عليها دراسات مشابهة ولا تتوافق مع أخرى حيث:

- نجد أن النتائج التي تحصلنا عليها في دراستنا تتوافق مع ما تحصلت عليه إحدى الدراسات السابقة والتي أكدت إحتواء الجزء الهوائي نبات الحرمل المقطوف في يناير من منطقة المسيلة وبذور الحرمل

التي تم شراؤها من عند طبيب أعشاب بالخروب بولاية قسنطينة على الفلافونويدات، حيث تم في هذه الدراسة إستخلاص الفلافونويدات ومن ثم تحديد أنواعها في نبات الحرمل بإستعمال الطول الموجي وهذا بإتباع نفس البروتوكول التجريبي لدراستنا [70].

- وفي دراسة أخرى تبين وجود الفلافونويدات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل والمقطوف من ولاية غرداية وذلك بإتباع نفس طريقة العمل التي قمنا بها [65].

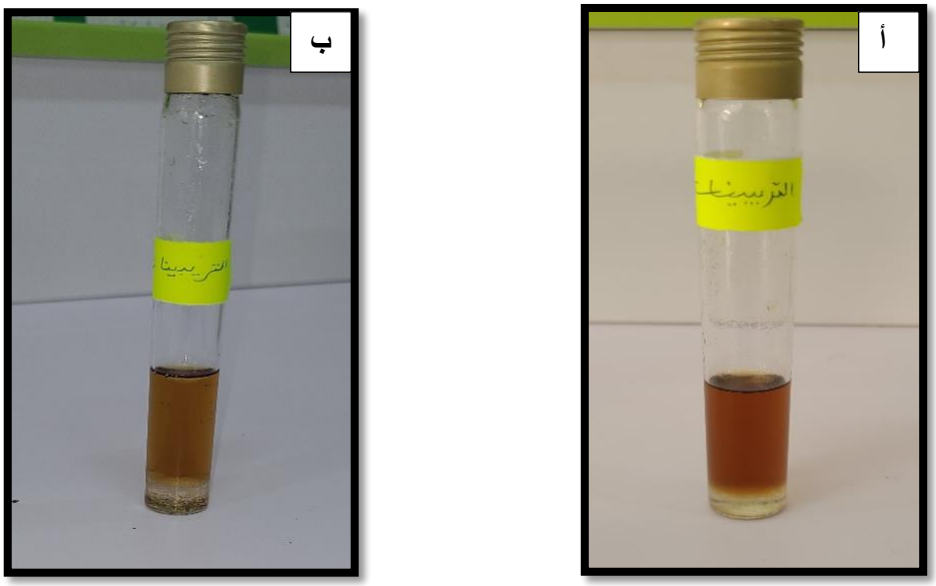
- كما بينت دراسة أخرى غياب الفلافونويدات في بذور نبات الحرمل، اتبعت هذه الدراسة أيضا نفس البروتوكول التجريبي [71].

- للفلافونويدات خصائص نذكر منها:

- تتميز الفلافونويدات بخصائصها المضادة للأكسدة وقدرتها على تفكيك الجذور أثناء الإجهاد التأكسدي مثل جذور الهيدروكسيل والبيروكسيل وبالتالي منعها من إحداث تلف خلوي.
- كما تمنع مركبات الفلافونويدات أكسدة LDL وبالتالي تمنع تصلب الشرايين وتقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.
- تتميز بخصائص مضادة للإلتهابات ومضادة للحساسية ومضادة للقرحة [72].

2-4- الكشف عن التربينات:

قمنا بالكشف عن وجود التربينات في المستخلص المائي وفق المراحل السابق ذكرها، حيث لاحظنا بعد إضافة 3مل من محلول H_2SO_4 عدم تغير لون المستخلص المائي للبذور والجزء الهوائي لنبات الحرمل دلالة على عدم وجود التربينات في العينات التي قمنا بدراستها (الشكل 29).



الشكل 29: غياب التربينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل **(أ)** وبذوره **(ب)** (2024/12/11)

- بمقارنة النتائج التي تحصلنا عليها خلال تجربة الكشف عن التربينات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل وبذوره نجد بأنها لا تتوافق مع نتائج دراسات سابقة مشابهة حيث:

- أكدت دراسة سابقة وجود التربينات في بذور نبات الحرمل الذي تم شراؤه من السوق المحلي للناصرية وهذا باتباع نفس خطوات البروتوكول التجريبي الذي قمنا به [68].

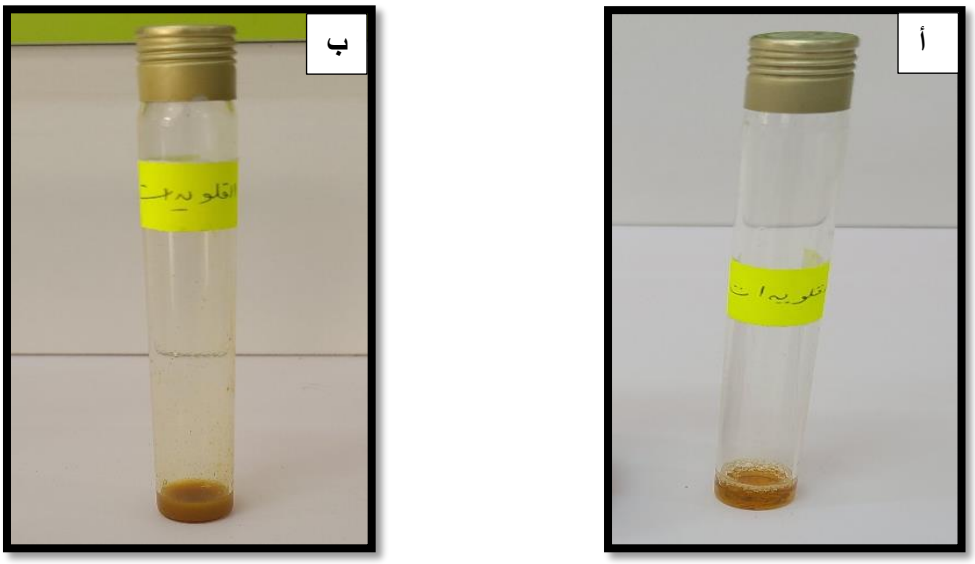
- كما بينت دراسة أخرى وجود التربينات في بذور وأوراق نبات الحرمل المقطوف من ولاية تيارت ولكنها كانت بكميات ضئيلة جدا وهذا بإتباع نفس خطواتنا التجريبية [67].

- للتربينات عدة خصائص نذكر منها:

- تلعب دور حيوي في الجانب البيولوجي حيث تمتلك نشاط مضاد للبكتيريا، نشاط مضاد للفطريات والفيروسات، نشاط مضاد للحشرات، نشاط مضاد للأكسدة، نشاط مضاد للسل وهشاشة العظام، كما لها دور في تثبيت الكالسيوم في العظام وخفض تركيز الكوليسترول في الدم.

2-5- الكشف عن القلويدات:

قمنا بالكشف عن وجود القلويدات في المستخلص المائي للجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل وفق الخطوات سابقة الذكر، حيث لاحظنا بعد وضع 1-2 قطرات من محلول Wagner ظهور لون بني وهذا يدل على وجود القلويدات في كل من الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل (الشكل 30).



الشكل 30: وجود القلويدات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل **(أ)** و بذوره **(ب)** (2024/12/11)

- بمقارنة النتائج التي تحصلنا عليها خلال تجربة الكشف عن القلويدات في الجزء الهوائي لنبات الحرمل وبذوره نجد بأنها تتوافق مع النتائج التي تحصلت عليها دراسات سابقة حيث:

- تتماثل النتائج التي تحصلنا عليها مع النتائج التي تحصلت عليها دراسة أخرى حيث أكدت وجود القلويدات في بذور نبات الحرمل التي تم شراؤها في فبراير 2020 من طبيب أعشاب في مغنية ولاية تلمسان وهذا باستخدام نفس البروتوكول التجريبي الذي إعتمدناه في عملنا [73].

- كما بينت دراسة أخرى وجود القلويدات في الجزء الهوائي و بذور نبات الحرمل التي تم جمعها من منطقة كد الأبيض بولاية غرداية وهذا باتباع نفس طريقة عملنا [74].

- خصائص القلويدات عديدة نذكر منها:

- لها إستعمالات طبية كثيرة فبعض القلويدات ذات تأثير مخدر كالمورفين الذي يستعمل كمسكن قوي للألم وغالبا ما يعطى للمرضى المصابين بأمراض ميؤوس من شفائها.
- بعض القلويدات تستعمل لإرخاء العضلات الملساء وتوسيع حذقة العين.
- تستعمل كمضادات للميكروبات، مضادات للأكسدة، مضادات للسرطان، مضادات لفيروس نقص المناعة البشرية [75].

إن وجود إختلاف في هذه النتائج راجع لعدة عوامل طبيعية:

- أجزاء النبات المستعملة (البذور، الجزء الهوائي).
- موسم الحصاد.
- كمية المادة النباتية المستعملة.
- الظروف البيئية والمناخية في منطقة نمو النبات (درجة ملوحة وحموضة التربة، درجة الحرارة).
- الأصل الجغرافي للنبات (ولايات مختلفة من الجزائر، مناطق مختلفة من العالم).
- الأجهزة والمعدات المستخدمة في الإستخلاص وطريقة الإستخلاص.

الخاتمة

الخاتمة:

لا تزال النباتات الطبية المصدر الرئيسي الموثوق للمكونات النشطة المستخدمة في العديد من المجالات وخاصة المجال الطبي، فحتى بعد تطور الصناعات الكيميائية والدوائية لم يمنع هذا الأطباء من البحث في مجال النباتات الطبية واستعمالاتها في الطب الشعبي البديل.

نسلط الضوء في هذه الدراسة النظرية التطبيقية على نبات الحرمل *Peganum harmala* حيث تهدف دراستنا للكشف عن بعض المواد الفعالة الموجودة في جزئه الهوائي وبذوره، والتعرف على مختلف النشاطات المميزة لها، اعتمدنا في هذه الأخيرة على طريقة المستخلص المائي باستخدام الماء المقطر وكواشف كيميائية، وفي النهاية توصلنا إلى أن المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات الحرمل يحتوي على العديد من المواد الفعالة : الفلافونويدات، القلويدات، الصابونينات، وكذلك المستخلص المائي للبذور يحتوي هو الآخر على الفلافونويدات، القلويدات وغياب الصابونينات، كما توصلنا من خلال دراستنا التطبيقية هذه إلى غياب التانينات والتربينات في كل من المستخلص المائي للجزء الهوائي لنبات الحرمل وبذوره.

تستعمل المواد الفعالة الموجودة في الجزء الهوائي لنبات الحرمل وبذوره على نطاق واسع في العلاج لخصائصها المضادة للإلتهابات، الفيروسات، البكتريا، الفطريات، الأكسدة، كما تستعمل هذه المواد كمواد خام لإنتاج بعض المركبات الكيميائية التي تعتبر مواد التخليق الكيميائي لبعض المركبات الدوائية المهمة.

المراجع باللغة العربية:

[1]- عواض م، أيمن ك، إ، إنتاج النباتات الطبية والعطرية والزينة، الطبعة الأولى، حقوق الطبع والنشر محفوظة لمركز التعليم المفتوح بكلية الزراعة جامعة عين شمس، ص5-6.

[2]- محمود ص، يونس م، 2002، تأثير إستزراع النباتات الطبية البرية على خواصها الكيميائية والحيوية، التقرير النهائي المقدم إلى عمادة البحث العلمي، جامعة المالك فيصل.

[3]- غودس وغروست، ترجمة أحمد ر، 2018، الدليل إلى المعالجة بالعطور، الزيوت العطرية و طرق الإستعمال، دليل التوليف، مؤسسة رسلان للنشر والتوزيع، دمشق، سوريا، ص16-17.

[5]- دندوقي ح، 1989، دراسة الميثابوليزم الفلافونويدي لنبات *Viscasa luna*، مذكرة ماجيستر في الكيمياء العضوية، قسم الكيمياء العضوية، جامعة قسنطينة، ص13.

[6]- بوديار ط، 2008، فصل وتجديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبتة *Euphorbia guyoniana*، مذكرة مقدمة لنيل الماجيستر في الكيمياء العضوية، جامعة منتوري قسنطينة، ص23.

(7]- بن سالمة ع أ، 2012، النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للإنزيم المأكسد للكيزانتين لمستخلصات أوراق *Cheirifolia hertia*، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستر في البيوكيمياء، جامعة فرحات عباس سطيف، ص90.

[9]- مرزاقي ع، 2010، فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي لنبتة *Gustissima ononisan*، الطور خالت الإيثيل، مذكرة لنيل شهادة الماجيستر في العلوم تخصص تحاليل فيزيوكيميائية وكيمياء عضوية، جامعة منتوري قسنطينة، ص89.

[10]- شراونة س، 2007، فصل وتحديد منتجات الأيض الثانوي الفلافونويدي لنبتة *Lycium larabicum*، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستر في الكيمياء، جامعة قسنطينة، ص85.

[11] - الجليل، 2008، كيمياء المنتجات الطبيعية (نباتية، ميكروبية، حيوانية)، دار الفكر للنشر والتوزيع، ص 102.

[14]- عمر ل، 2010، دراسة بعض الخصائص البيوكيميائية لنبات الشيح، مذكرة لنيل شهادة الماجيستر في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، جامعة فرحات عباس، سطيف، ص90.

[15]- تارش ن ، 2020، الدراسة الفيتوكيميائية ومضادات الأكسدة لنبات *Marrubium vulgar* ، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي تخصص كيمياء المنتجات الطبيعية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ص29.

[16]- مريم ح، 2020، الدراسة الفيتوكيميائية والبيولوجية لنبات *Daphne gnidium*، مذكرة لنيل شهادة الماستر تخصص كيمياء المنتجات الطبيعية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ص18.

[17]- سعداوي ع، محاضرة النباتات الطبية والعطرية، المرحلة الثالثة، كلية الزراعة، قسم البستنة وهندسة الحدائق، جامعة بغداد، ص5-6.

[18]- فطيمة ع ح ، 2017، القلويدات Alkaloids، المحاضرة السادسة، جامعة البصرة، ص6.

[20]- حوه إ، 2013، دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجيستر في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص6.

[21]- بن بيداري إ، قرفي ع، بوحفص ع، درويش س، 2023، دراسة مقارنة لبعض أنواع النعناع *Menth spicata, Menth apiperita, Menta pulegium* من منطقة واد زيغ تقرت، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي تخصص التنوع الحيوي والمحيط، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، ص 43.

[22]- فطيمة ع ح ، 2017، الجلايكوسيدات Glycosides، المحاضرة السابعة، جامعة البصرة، ص03.

[23]- سعداوي ف، عثمان ش، علال ص، 2021، أهم طرق إستخلاص المواد الفعالة من النباتات الطبية، دراسة نظرية، مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة الماستر تخصص هندسة كيميائية، جامعة حمه لخضر الوادي، ص30.

[24]- الصابونينات والنباتات الحاوية عليها، المحاضرة الثالثة، الفصل الثاني، قسم كيمياء العقاقير، كلية الصيدلة، جامعة حملة، ص1.

[25]- فاطمة ع ح ، النباتات الطبية والعطرية، المحاضرة الثامنة، المرحلة الثالثة، قسم البستنة وهندسة الحدائق، جامعة البصرة، ص1.

[26]- فاطمة ع ح، 2017، الراتنجات Resins (النباتات الطبية والعطرية)، جامعة البصرة، ص2.

[27]- جابر بن سالم القحطاني، 2008، موسوعة جابر لطب الأعشاب، الجزء الأول، مكتبة العبيكان، الطبعة الثانية، الرياض، ص 45.

[28]- سخرة س، 2022، Extraction des hules essentielles et évaluation de l'efficacité antioxydante de la camonrille romain، مذكرة مقدمة لإستكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي تخصص كيمياء المواد الطبيعية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص 18.

[30]- بطيحي س، 2014، السمية الحادة وشبه الحادة لقلويدات بذور نبات الحرمل *Peganum harmala*، مذكرة ماجيستر في البيولوجيا، جامعة فرحات عباس سطيف، ص 28.

[31]- بن بلوط أ، 2013، تأثير بعض مركبات الميثابوليزم الثانوي لنبات الحرمل *Peganum harmala* على بعض السلالات البكتيرية وبعض النواحي الفيزيولوجية النسيجية والسلوكية عند الفئران المخبرية، أطروحة دوكتوراه في العلوم، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، ص 61-62.

[34]- حوامدي ر، جديد و، 2019، دراسة كمية ونوعية للقلويدات المستخلصة من نبات الحرمل *Peganum harmala* مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، تخصص التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة حمه لخضر الوادي، ص 26.

[37]- عبد العالي، عادل، 2007، الطب القديم، الطبعة الثالثة، دار أجيال للنشر والتوزيع، مصر،

ص 96 -98.

[38]-عقيل م ، 2009، العلاج بالأعشاب، الطبعة الثانية، مؤسسة الأعلمي للمطبوعات بيروت، ص217-218.

[39]- بيضون ل ، 2003، طب المعصومين، الطبعة الثانية، مؤسسة الأعلمي للمطبوعات لبنان، ص 120-121..

[72]- سويح أ، 2019، التربينات، مذكرة تخرج لنيل ماستر أكاديمي في البيولوجيا، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، ص37.

[75]- بن بلوط أ، 2017،الجزيئات الحيوية الفعالة عند حقيقيات النواة، مطبوعة دروس موجهة لسنة أولى ماستر، تخصص بيوكيمياء الجزيئات الحيوية الفعالة وتطبيقاتها، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي، ص75-76.

المراجع الأجنبية:

[4]- Labbani, 2021-2022, Métabolisme secondaire, Biochimie végétale, page 03-04.

[8]- Marfek A, 2003, Analyse des propriétés biophysiques dans les systèmes biologiques, Thèse de doctorat de l'université de Limoges, spécialité biophysique, page 93.

[12]- Mne R, Derriche, Mr, Mhachemi, 2003, Extraction des tanins de l'ecorce de pin d'Alep application au tannage, Projet de fin d'études, Departement de gennée chimique, Ecole Nationale Polytechnique, page 13-16.

[13]- Shellard D, 1995, Pratical plant chemistry pitan médical puplishinng co, LTD, London.

[19]- Jendoubions, Ben Saleh Anis, 2019, Les composes terpénique, page 4-6.

[29]- Atta-Ur-Rahman, FRS, 2022, Frontiersbin natural product chemistry, Benthan science puplishers, page 97,98,99.

[32]- Imad B, Said B, 2021, Etude de quelques activités biologique des extrait de *Peganum harmala L*, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master, spécialité de toxicologie, Université Mohamed El Bachir El- Ibrahimi, page 01

[33]- Bachelier, J, B, Endress, P K, De Craene, Louis P Ronse, 2011, Comparative floral structure and development of nitrariaceae and systematic implication, University of Zurich, page 98.

[35]- Abdelmalek, S, Bendada, Z, 2020, Screening phytochimique et activité antioxydante de *Peganum harmala*, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master en biologie, Spécialité nutrition et diététique, Université Aboubakr Belkaid, Tlemcen, page 7.

[36]- Victor R, Preedy, Ronald Ross Watson, Vinood B, Patel, 2011, Nuts and seeds in health and disease prevention, Academic pren, page 273.

[40]- Jalali A, Dabaghin F, Zarshenas, M, 2021, Alkaloids of *Peganum harmala* : Anticancer biomarkers with promising outcomes current pharmaceutical design,currpharmaDes,2021;27(2),doi:10.2174/1381612826666201125103941, page 185-196.

[41]- Bournine L, Bensalem, S, Fatmi S, Bedjou, F, Mathieu, V, Lguer, Ouada, M, 2017, Evaluation of the cytotinic and cytostatic activities of alkaloide extracts from diffrent part of *Peganum harmala L*, (Zigophyllaceae), European Journal of Integrative Medecine, doi: 10.1016/j.eujim.2016.10.002, page 91-96.

[42]- Komeili, G, Hashemi, M, Bameri Niafar, M, 2016, Evaluation of antidiabetic and antihyperlipidemic effets of *Peganum harmala* seeds in diabetic rats, cholesterol, doi:10.1155/2016/7389864 , page 1-6.

[43]- Safamanesh, A , Oryane, Ahmedi, R ,Parivar, K, 2023, Cytotoxic effect and insuline like characteristic of *Peganum harmala*: An in vitro stady, Journal of Advances in Medical and Biomedical Research, 31(149), page 585-593.

[44]- Shic, C , Chen, S, Wang, G, Liaoj, F, Chen, C ,2000, Vasorelaxant effect of harman, European of Pharmacology,doi:10.1016/s00142999(99)00928-0, page 319-325.

[45]- ChiBani,H ,Tahari , F, Bentabent , 2024 ,Etude de l'effet anti-inflammatoir in vitro des extrait de graines de la plante médicinale *Peganum harmala L*, Projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de master en biochimie, Université AinTimouchent Bel hadj Bouchaib, page 11-12.

[46]- Pedernera, A M, Guardia, Calderó C, Rotelli, A, Genaro D, Pelze L E, (2006), Antiulcerogenic and anti-inflammatory activity of the methanolic extract of *Larrea divaricata* Cn, InRat, Journal of Ethnopharmacology, 105 (3),page 415-420

[47]- Chen, D, Tien, X, Zou, X, Wang, H, Z heng, N, Wu, Z, 2018, Harmine a small molecule derived from natural sources, Inhibits entrovirus 71 replicatio by trargeting NF-KB pathuay, International Immuno Pharmacologie, page 120.

[48]- Zhu, Z, Zhao, S, Wang, 2022, Antibacterial, Antifungal, Antiviral and antiparasitic activities of *Peganum harmala* and its ingredients :A Reviewmolecules, Molecules, 29;27(13):4161, page 27.

[49]- Hajji, A, Benejdi, F, Saadoun, M, Salem, I, B, Nehdi I, Sbihih, Ahharthi, F, A, Bok, S, E, Boughalles M'hamdi, N, 2020, Hight reserve in tocopherol of *Peganum harmala* seeds oil and antifungal activity of oil orgainst ten plant parthogenic fungi, Molecules, 6;25(19):4569.

[50]- Abbas M, W, Hussain, M, Qamar, M, Ali, S, Shafique, Wilairatana, P, Mubarak, M, 2021, Antixidant and antiflammatory effects of *Peganum harmala* extracts, An in vitro and in vivo study molecules, Molecules 8;26(19):6084, Page26.

[51]- Kaskoo, R, A, 2014, Physico-chemical parameters, Phytochemical screening and antioxidant activity of seeds of *Peganum harmala* collected from Iraq, A sian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences,4(28).

[52]- Moazeni, M, Saadaty ardakani, Z, S, S'aharkhiz, Mootabi alavia, 2017, Invitro ovicidal ctivity of *Peganum harmala* seeds extract ontheggs of *Fasciola hepatica*, Journal of Parasitic Diseases,41(2):467-472 page 467.

[53]- Mahmoudian M , Hossein, Jalilpour, Salhien P , 2002, Toxicity of *Peganum harmala*: Review and a case report, departement of parthology ,University of Medical Science, 11(4) , Tahran, Iran.

[54]- Salah NB, Amamou, M, Jerbi, Z, Salah FB, Yacoub, M, Un cas de surdosage en *Peganum harmala L*, J, Toxicol Clin Exp, 11(4).

[55]- Aarons DH, Rossi GV, Orzechowski RF, 1977, Cardiovascular actions of three Harmala alkaloids : harmine, harmaline, harmalOl, Journal of Pharmaceutical Sciences, 66(9) :1244-1248.

[56]- Bellil, 1983, Les intoxication de végétale chez le dromadaire dans le site Tunisien, These doct, département de biologie, Université de Tunis Elmanar, Tunisie, page 66-72.

[57]- Pandey, R, Shukla, S, Tiwari, R, Chauhan, N, 2016, *Peganum harmala* indian traditional plant : A scientific update, Spate, DD, Peer Rev , Med drung discov,6(4):103, page 103.

[58]- Ali Saily, H, Omran, P, 2020, Invitro cytotoxicity of total alkaloid extract from *Peganum harmala* seeds, Med-leg updat,20(1), page 20.

[59]- EL-Haoud H, Boufellous M, Berran A. Tazougart H and Bengueddour R. (2018). Screening phytochimique d'une plante medicinale: Mentha spicata L. American Journal of Innovative Research and Applied Sciences, 7(4):226-233.

[60]- Edeoga HO, Okwu DE and Mbaebie BO. (2005). Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal Plants. African Journal of Biotechnology, 4(7): 685-688.

[61]- Shaikh JR and Patil MK. (2020). Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. International Journal of Chemical Studies, 8(2): 603-608

[62]- Bahaz K, Mettaya D, 2020,Contribution à la valorisation d'une espèce végetale saharienne *Peganum harmala*: Aspect phtochimique et activité antioxydante, Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master, Département de Biologie,Université de Ghardaia, page 14.

[63]- Khadhs M, Bousta D, Elhajaji H, Lachkar M, Barkai H, Ibnsouda S, Koraichi and Sadok Boukhchina, 2017, phytochemical screening, Total phynolics and boilogical activities of Tunisian *Peganum harmala* seed extracts, Departement of Biology, Faculty of sciences of Tunis Elmanar, Tunisia,Journal of Chemical and Pharmaceutical Research 9(2), page 35.

[64]- Boudabdeli F, Missoun F , Benhaimed E , Djebli N , 2016,Phytochemical and antimicrobial study of the sseds and leaves *o*f *Peganum harmala* against urinary tract infection pathogens, Laboratory of Pharmacognosy Api-phytotherapy, University of Mostaganem, Asian Pacific journal of Topical Disease 6(10), page 121.

[65]- Guergour H, Allouni R, Bouzidi A, 2018, Phytochemical screening, Antixidant activity of the varios extract from *Peganum harmala* (zygophylaceae), Faculty of natural sciences and lif, University Elbachir Elibrahimi, Bourdj Bouariridj, Pharma Chemica 10 (03), page 147-148.

[66]- Ben Moussa MT,2018, Les sapanosides, page 04.

[67]-Pradeep K et al, 2015,Phytochemical screening and evaluation of analysic, Anti-inflammatory activities of *Peganum harmala,* Journal of Applied Pharmac Eutical Science, 5 (05), pp. 052-055, page 56.

[68]- Maitham M, Abdulridha, Haider S, Abdulhussain Firas F, Alyasseen, Bassem H, 2019, Phytochemical and antibacterial activity of the *Peganum*

harmala seeds, and its alkalouids, Biology département, collège of sciences, Thi-Qar university-Iraq, page 121.

[69]- Mohamed B , Masuma Jahan T Md, Imran H Md, Abdul H, Papia H, Mostafizer R, Tamanna H, 2024,A comprehensive review of the health effects, Origins, uses and safety of tanins, page 04-05,https://doi.org/10.1007/s11104-024-06768-7.

[70]- Imami L, Touirat , 2016,Contribution à l'étude phytochimique (les polyphénols) de deux espèces *Pimpinella anisum* et *Peganum harmala,* Memoire presenté en vue de l'obtention on du diplôme de master 2,Spécialité: métabolisme scondaire et molécules bioactives, Université des frères Mentouri Costantine 01,page 37-57.

[71]- Bédard V, 2008,Les propriétes antiangiogénique des flavounoïdes, Mémoir présenté comme exigence partielle de la maitrise en chimie, Université du Québec Amontréal, page 44.

[73]- Aaraba B, Khene A, Kermmasi M, Kraimat R, Othmani Y, Rahmani Y, Djellid, 2024,Bioactivity of a methanolic extract of *Peganum harmala* seeds on the inflorescence rotagent (Mauginiella scaettae and the fusarium rot agent oxysporum fsalbedinis of date palm), Agronomy Research 22(S2), page 608-618, https://doi.org/10.15159/AR.24.022

[74]- Abdlmalek S, Bendada Z , 2020, Screening phytochimique et activité antioxydante de *Peganum harmala,* Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master en biologie, spécialité: Nutrition et Diététique, Université Aboubakr Belkaïd, Tlemcen, page 25.

الملخصات

الملخص:

يعد نبات الحرمل أو ما يعرف بالإسم العلمي *Peganum harmala* من بين النباتات الطبية ذات الخصائص العلاجية الكبيرة، ينتشر بكثرة في مناطق البحر الأبيض المتوسط ، أوروبا، آسيا... إلخ، كما يستخدم في العديد من المجالات الحياتية الأخرى نظرا للخصائص المميزة التي يتمتع بها.

إن الهدف من عملنا هذا هو الكشف عن بعض المواد الكيميائية الفعالة الموجودة في الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل من خلال تحضير مستخلص مائي و إستعمال مجموعة من المحاليل والكواشف الكيميائية والماء المقطر.

حيث تم التأكد من وجود الفلافونويدات والقلويدات في كل من الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل، أما الصابونينات فتبين وجودها في الجزء الهوائي وغيابها في البذور، ومن جهة أخرى غياب كل من التربينات والتانينات في كل من الجزء الهوائي والبذور، والذي أكد هذه النتائج هو ملاحظة التغير اللوني وظهور الرغوة بعد إضافة تلك الكواشف.

تمتلك المواد الفعالة الموجودة في الجزء الهوائي وبذورنبات الحرمل العديد من الفوائد الطبية أهمها: النشاطية ضد التأكسدية، البكتريا، الفيروسات، الفطريات، الإلتهابات وغيرها من المميزات الأخرى.

الكلمات المفتاحية: *Peganum harmala* ، المواد الكيميائية الفعالة، المستخلص المائي، كواشف كيميائية، النشاطية ضد التأكسدية.

Résumé :

Peganum harmala, communément appelée harmel, est une plante médicinale reconnue pour ses nombreuses propriétés thérapeutiques, Elle est largement répandue dans les régions méditerranéennes, ainsi qu'en Europe et en Asie, Grâce à ses composés bioactifs, elle est utilisée dans divers domaines, tant médicinaux qu'industriels.

Le présent travail vise à identifier certains composés chimiques actifs présents dans les parties aériennes et les graines d*e Peganum harmala*, par la préparation d'un extrait aqueux et l'utilisation de réactifs chimiques spécifiques en plus de l'eau distillée.

Les tests phytochimiques ont révélé la présence de flavonoïdes et d'alcaloïdes dans les deux parties de la plante (aérienne et graines), Les saponines ont été détectées uniquement dans les parties aériennes, tanins que les terpènes et les tanins étaient absents dans les deux fractions, Ces résultats ont été confirmés par l'observation de changements colorimétriques et la formation de mousse après l'ajout des réactifs appropriés.

Les composés bioactifs isolés de *Peganum harmala* présentent un large éventail d'activités pharmacologiques, notamment des effets antioxydants, antibactériens, antiviraux, antifongiques et anti-inflammatoires, ce qui confère à cette plante un potentiel thérapeutique important.

Mots-clés : *Peganum harmala*, composés bioactifs, extrait aqueux, réactifs chimiques, activité antioxydante.

الملخص:

يعد نبات الحرمل أو ما يعرف بالإسم العلمي *Peganum harmala* من بين النباتات الطبية ذات الخصائص العلاجية الكبيرة، ينتشر بكثرة في مناطق البحر الأبيض المتوسط، أوروبا، آسيا... إلخ، كما يستخدم في العديد من المجالات الحياتية الأخرى نظرا للخصائص المميزة التي يتمتع بها.

إن الهدف من عملنا هذا هو الكشف عن بعض المواد الكيميائية الفعالة الموجودة في الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل من خلال تحضير مستخلص مائي و إستعمال مجموعة من المحاليل والكواشف الكيميائية والماء المقطر.

حيث تم التأكد من وجود الفلافونويدات والقلويدات في كل من الجزء الهوائي وبذور نبات الحرمل، أما الصابونينات فتبين وجودها في الجزء الهوائي وغيابها في البذور، ومن جهة أخرى غياب كل من التربينات والتانينات في كل من الجزء الهوائي والبذور، والذي أكد هذه النتائج هو ملاحظة التغير اللوني وظهور الرغوة بعد إضافة تلك الكواشف.

تمتلك المواد الفعالة الموجودة في الجزء الهوائي وبذورنبات الحرمل العديد من الفوائد الطبية أهمها: النشاطية ضد التأكسدية، البكتريا، الفيروسات، الفطريات، الإلتهابات وغيرها من المميزات الأخرى.

الكلمات المفتاحية: *Peganum harmala* ، المواد الكيميائية الفعالة، المستخلص المائي، كواشف كيميائية، النشاطية ضد التأكسدية.