الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي

كلية التكنولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر أكاديمي في هندسة الطرائق

تخصص: هندسة كيميائية

تحت عنوان:

تحضير مرهم طبيعي انطلاقا من مستخلص اليقطين

من إعداد الطالبتين:

إسراء بلوم

مروة ملوكه

تحت إشراف:

أ.د. محمد الطيب وصيف خالد

نوقشت يوم: 2026/06/14

أمام لجنة المناقشة

ناصر شعبية	جامعة الشهيد حمه لخضر	رئيسًا
كوثر حمودة	جامعة الشهيد حمه لخضر	مناقشًا
محمد الطيب وصيف خالد	جامعة الشهيد حمه لخضر	مؤطرًا

السنة الجامعية: 2026/2025

وَإِنَّ يُونُسَ لَمِنَ ٱلۡمُرۡسَلِينَ (139) إِذۡ أَبَقَ إِلَى ٱلۡفُلۡكِ
ٱلۡمَشۡحُونِ (140) فَسَاهَمَ فَكَانَ مِنَ ٱلۡمُدۡحَضِينَ (141) فَٱلۡتَقَمَهُ ٱلۡحُوتُ
وَهُوَ مُلِيمٞ (142) فَلَوۡلَآ أَنَّهُۥ كَانَ مِنَ ٱلۡمُسَبِّحِينَ (143) لَلَبِثَ فِي بَطۡنِهِۦٓ
إِلَىٰ يَوۡمِ يُبۡعَثُونَ (144) ۞فَنَبَذۡنَٰهُ بِٱلۡعَرَآءِ وَهُوَ سَقِيمٞ (145) وَأَنۢبَتۡنَا عَلَيۡهِ شَجَرَةٗ
مِّن يَقۡطِينٖ (146)

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى استخلاص وتقييم الفعالية البيولوجية لثمار نبات اليقطين (Cucurbita moschata) المجمّعة من منطقة الوادي بالجزائر، باعتماد طريقتَي النقع والتقطير بمذيبَي الماء والإيثانول. أظهرت النتائج تفوّق الإيثانول في مردود الاستخلاص بنسبة 37,15% مقارنةً بالماء الذي بلغ 9.5%، كما كشف تقييم النشاط المضاد للبكتيريا عن فعالية أوضح تجاه البكتيريا موجبة الغرام (S. aureus) دون سالبتها (E. coli). وأثبت اختبار تمسّخ البروتين امتلاك المستخلصين نشاطاً مضاداً للالتهاب يتصاعد مع زيادة التركيز، فيما أبدى المرهم المُحضَّر من المستخلص النباتي فعالية التئامية ملحوظة في نموذج الحروق الجلدية التجريبية، مما يُرسّخ إمكانية توظيف هذا النبات مصدراً طبيعياً في الصناعات الصيدلانية.

الكلمات المفتاحية: نبات اليقطين، الفصيلة القرعية، الاستخلاص، مرهم.

Résumé

Cette étude vise à extraire et à évaluer l'efficacité biologique des fruits de la plante de citrouille (Cucurbita moschata) collectés dans la région de la vallée de l'Algérie, en adoptant les deux méthodes de trempage et de distillation avec de l'eau et des solvants d'éthanol. Les résultats ont montré une supériorité de l'éthanol dans le rendement d'extraction de 37,15 % par rapport à l'eau de 9,5 %, et l'évaluation de l'activité antibactérienne a révélé une efficacité plus claire contre les bactéries Gram-positives (S. aureus) sans négatif (E. coli). Le test de dénaturation des protéines a prouvé que les deux extraits ont une activité anti-inflammatoire qui augmente avec l'augmentation de la concentration, tandis que la pommade préparée à partir de l'extrait de plante a montré une efficacité curative remarquable dans le modèle expérimental de brûlure de la peau, qui établit la possibilité d'utiliser cette plante comme source naturelle dans les industries pharmaceutiques.

Mots clés : Citrouille, Cucurbitacées, Extrait, Pommade.

Summary

This study aims to extract and evaluate the biological effectiveness of the fruits of the pumpkin plant (Cucurbita moschata) collected from the valley region of Algeria, by adopting the two methods of soaking and distilling with water and ethanol solvents. The results showed an superiority of ethanol in the extraction yield of 37.15% compared to water of 9.5%, and the evaluation of antibacterial activity revealed a clearer effectiveness towards Gram-positive bacteria (S. aureus) without negative (E. coli). The protein denaturation test proved that the two extracts have anti-inflammatory activity that increases with increasing concentration, while the ointment prepared from the plant extract showed remarkable healing effectiveness in the experimental skin burn model, which establishes the possibility of using this plant as a natural source in the pharmaceutical industries.

Keywords : Pumpkin, Cucurbitaceae, Extract, Ointment**.**

إهداء

إلى منارة العلم ومعلم البشرية إلى من بعث رحمة للعالمين إلى سيد المرسلين

قدوتي وشفيعي سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم.

الحمد لله أولا وآخرا، ظاهرا وباطنا،

الذي وهبني القوة والسداد لأصل إلى هذا اليوم،

إلى من زين اسمي بأجمل الألقاب، من دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل،

إلى من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة، إلى من غرس في روحي

مكارم الأخلاق، داعمي الأول في مسيرتي وسندي وقوتي وملاذي بعد الله 000إلى

فخري واعتزازي {والدي}

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها وأحضنني قلبها قبل يدها وسهلت لي الشدائد

بدعائها إلى القلب الحنون والشمعة التي كانت لي في الليالي المظلمات سر قوتي

ونجاحي ومصباح دربي إلى وهج حياتي {والدتي}

الحمد لله على التمام وحسن الختام الحمد لله الذي أنعم

وأكرم وأتم تم بفضل الله

تخرّجـــي

... من كلية التكنولوجيا ...

ها أنا اليوم أتممت أول ثمرة راجية من الله تعالى أن ينفعني بما علمني وأن يعلمني

ما أجهل ويجعله لي لا علي.

إسراء

إهداء

﴿وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ﴾

ما سلكنا البدايات إلا بتيسيره

وما بلغنا النهايات إلا بتوفيقه وما حققنا الغايات إلا بفضله

عظم المراد فهان الطريق فجاءت لذة الوصول .. لتمحي مشقة

السنين الأيام تخبرنا بأن كل منتظر سوف يأتي وهذا هو يومي

المنتظر منذ سنوات الحمد لله جاد بفضله كرماً وبلغ الروح سعداً

من أمانيها الحمد لله على الاتمام وحسن الختام الحمد لله الذي أنعم

وأكرم وأتم تم بفضل الله

تخرّجـــي

... من كلية التكنولوجيا ...

اللهم علمني ما ينفعني وانفعني بما علمتني

وزدني علماً ولا تجعله آخر عهدي في النجاح

الحمد لله قولاً وفعلاً وشكراً ورضاً

مروة

شكر وعرفان

الحمد لله الذي وفّقنا لإتمام هذا العمل، والصلاة والسلام على سيد المرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم، وعلى آله وصحبه أجمعين

يسعدنا وقد أتممنا هذا العمل المتواضع، أن نقف وقفةَ وفاءٍ وعرفانٍ، لنعبر عن خالص امتناننا لكل من أسهم في مسيرتنا العلمية، وأمدّنا بالعون والسند في مختلف مراحل هذا المشوار. فلهؤلاء جميعاً نهدي هذه الكلمات من القلب. نتوجّه بأسمى عبارات الشكر والعرفان والتقدير إلى أستاذنا الفاضل الدكتور محمد الطيب وصيف خالد، الذي كان لنا نِعمَ المُرشد والمُعلّم، فلم يبخل علينا بعلمه الغزير، ولا بتوجيهاته القيّمة، ولا بملاحظاته الدقيقة التي أثرت هذا العمل وصقلته وأضافت إليه أبعاداً لم تكن لتتضح لولا إرشاده، فنسأل الله أن يجزيه عنا خير الجزاء، وأن يديم عليه الصحة والعافية، ويبارك في علمه وعمله ثم لا يسعنا إلا أن نفرد مقاماً خاصاً بأغلى الناس على قلوبنا، والدانا الكريمان؛ وما فتئت دعواتهم الصادقة التي رافقتنا في كل لحظة، وكانت ملاذنا، إلى من علّمانا أن الإنسان بعلمه ومبادئه لا بسواها. فجزاهما الله عنا خير الجزاء وأطال في عمرهما، وأدامهما ذخراً لنا وسندا

كما نتقدّم بجزيل الشكر والتقدير إلى كل أعضاء الوحدة والحاضنة وعلى رأسهم الأستاذ العروسي نعيمة والاستاذة سلمى بن عمارة إبراهيم شرايطة ومهندس الإعلام الآلي محمد الأمين شيحاني، الذين كانوا لنا خير رفقاء في هذه الرحلة العلمية، فوقفوا إلى جانبنا في لحظات الشك والإرهاق، وإلى الاصدقاء الذين أمدّونا بالنصح والمؤازرة، وبثّوا في نفوسنا العزيمة والأمل حين كادت تخبو على رأسهم الطالبة جيهان الغدامسي وإيمان قطوطة، نسأل الله أن يحفظهم ويجزيهم خيراً على كل لفتة كريمة وكلمة طيبة أسهمت في إتمام هذا العمل.

وفي الختام، نقول لكل من ذكرناه ولكل من قد يكون سموًا لم يُذكر: إن الوفاء لا تكفيه الكلمات، وإن المعروف لا يُنسى، وإن هذا العمل ما كان ليرى النور لولا دعمكم وعطاؤكم

فهرس المحتويات

الملخص .....

إهداء..... I

شكر وعرفان III

فهرس المحتويات..... IV

قائمة الجداول VII

قائمة الأشكال VIII

مقدمة:..... 1

الفصل الأول: نبات اليقطين

1-تعريف اليقطين..... 4

2-التصنيف العلمي:..... 5

3-الصنف النباتي..... 6

4-التركيب الكيميائي لنبات اليقطين..... 6

4-1-المركبات الفينولية..... 6

4-2-مضادات الاكسدة:..... 7

4-3-الزيوت والاحماض الدهنية:..... 8

5-الاستعمالات الدوائية والفارماكولوجية:..... 9

الفصل الثاني: طرق الاستخلاص من النباتات

1- مقدمة..... 11

2-الاستخلاص 12

2. 1 التعريف بالاستخلاص النباتي: 12

2-2 طرق الاستخلاص النباتي:..... 12

3- مذيبات الاستخلاص..... 14

4- العوامل المؤثرة على كفاءة عملية الاستخلاص: 16

4-1- قطبية المذيب وقدرته على النفاذ (Solvent Polarity & Penetration): 16

4-2- مدة الاستخلاص (Extraction Duration): 16

4-3- درجة الحرارة (Temperature):..... 16

4-4- طرق الاستخلاص (Extraction Methods):..... 16

الفصل الثالث: الجزء التطبيقي

1-المواد والأدوات المستخدمة: 18

1-1- المادة النباتية المدروسة:..... 18

1-2- المضادات الحيوية:..... 18

1-3-السلالات البكتيريا:..... 18

1-4-المذيبات:..... 19

1-5-الأجهزة والأدوات اللازمة: 19

1-6-المواد:..... 20

2-طريقة العمل:..... 20

2-1-استخلاص الزيت الأساسي للنبتة بالتقطير:..... 20

2-2-استخلاص الزيت الأساسي للنبتة بالنقع:..... 21

2-3- تحضير المرهم:..... 23

3-إختبار النشاطية ضد البكتيريا للمستخلص الإيثانولي والمائي:..... 23

3-1-النتائج:..... 24

4- اختبار النشاط المضاد لتمسخ البروتين للمستخلص الايثانولي والمائي: 25

5-حساب مردود الاستخلاص:..... 27

6-التصميم التجريبي وإحداث الحروق الجلدية:..... 27

6-1- معايير تقييم التئام الحروق:..... 28

الفصل الرابع: النتائج والمناقشة

1-حساب مردود الاستخلاص:..... 30

2- تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للمستخلصين المائي والايثانولي:..... 31

3- تقييم النشاط المضاد لتمسخ البروتين للمستخلصين المائي والإيثانولي: 33

4- تقييم فعالية مرهم مستخلص اليقطين في علاج الحروق:..... 34

الخاتمة:..... 38

قائمة المصادر والمراجع:..... 40

قائمة الجداول

الجدول (01): التصنيف العلمي لليقطين..... 5
جدول (02): قيم القطبية النسبية لبعض المذيبات الشائعة المستخدمة في الاستخلاص..15
الجدول(03): نتائج النشاط المضاد للبكتيريا المستخلص المائي we.....25
الجدول (04): نتائج النشاط المضاد للبكتيريا المستخلص الايثانولي EOH.....25
الجدول (05): مردود الاستخلاص باختلاف المذيب المستعمل.....30
الجدول (06): التراكيز المستخدمة للمستخلصين الايثانولي والمائي في تقييم النشاط المضاد للبكتيريا 33
الجدول (07): المتابعة الزمنية للتغيرات المرفولوجية للحروق الجلدية في الجسم الحي لتركيبات علاج الكريم المختلفة.....36

قائمة الأشكال

الشكل (01): صورة لنبات اليقطين في موطنها الاصلي 5
الشكل (02): صور لنبات اليقطين في بيئتها الطبيعية.....18
الشكل (04): قياس كتلة العينة 21
الشكل (03): البروتوكول التجريبي للتقطير.....21
الشكل (05): مزيج المادة النباتية أثناء عملية النقع.....22
الشكل (06): عملية الترشيح.....22
الشكل (07) جهاز التجفيف ETUVE.....23
الشكل (08): رسم تخطيطي يشرح التصميم التجريبي وتحريض الحرق. 28
الشكل (09): بكتيريا سالبة غرام مع الماء.....31
الشكل(10): بكتيريا موجبة غرام مع الماء.....31
الشكل(11): بكتيريا موجبة غرام مع الايثانول 32
الشكل (12) بكتيريا سالبة غرام مع الايثانول 32

مقدمة

مقدمة:

منذ الاف السنين، بدأ الانسان في استخدام النباتات لتخفيف الالم وشفاء الامراض وعلاج جروحه ففي الواقع يوجد حوالي 500000 نوع من أنواع النباتات، منها 80,000 نوع يتمتع بخصائص طبية في افريقيا، حيث لايزال العديد من السكان يعتمدون على الادوية العشبية للرعاية الصحية، إذا كانت القوة العلاجية للنباتات معروفة تجريبا [1]

لطالما شكلت النباتات جزءا أساسيا من حياة الانسان اليومية حيث تنوعت استخداماتها في الغذاء ويرتبط تاريخ النباتات الطبية بتطور الشعوب، مما منح النباتات مكانة هامة في الطب، واعداد العطور والتوابل، واعتبرها مهد العلاج في نباتات الصين والهند والشرق الاوسط، وخاصة خلال العصر الاسلامي كمصر. والى جانب اليونان وروما، كونها من اهم الحضارات القديمة التي عرفت استخدام النباتات كمصدر للعلاج[2]

وقد تجدد الاهتمام بالنباتات. خصوصا في الفترات الاخيرة حيث اصبح استخدامها شائعا كعلاجات ذات تأثير لطيف على الجسم مقارنة بالأدوية الاصطناعية ، كما ان غالبية سكان العالم ، خصوصا في البلدان النامية ، لا يعتمدون عليها بسبب تكلفتها المادية المتواضعة مقارنة بالأدوية المصنعة حيث ان الابحاث العلمية تؤكد فعالية مستخلصات النباتية مما يسهم في التقدم واثبات نجاح المركبات الطبيعية المستخلصة منها ، حيث يتم تسويقها طبيا وتجاريا، وتوفر حصريا في الصيدليات وهو ما يعرف بعلم العقاقير او البيولوجيا الصيدلانية [3]

في اوائل السبعينات بدا الاطباء في التخلي عن الاعتقاد بان الالتهابات البكتيرية تعالج بالكامل بالمضادات الحيوية، بسبب ظهور مقاومة العديد من مسببات الامراض مثل Streptococcus و Pseudomomas aeruginosa علاوة على ذلك ارتبطت Mycobactriumturberculosis والمضادات الحيوية احيانا باضرار تحسيسية ، مما دفع الى تطوير بدائل مضادة للميكروبات عبر العلاج بالنباتات الاقل عدوانية. من جانب اخر تلعب مضادات الاكسدة دورا مهما في الوقاية من الامراض الا ان بعض مضادات الاكسدة الاصطناعية اظهرت محاطر صحية مؤكدة منها التأثيرات المسرطنة ، لذلك بات من الضروري ايجاد مصادر جديدة لمضادات الاكسدة من منشا طبيعي تتميز بتكلفة منخفضة ومخاطر محدودة مقارنة بالمضادات

الاصطناعية في الجزائر ، لطالما احتل طب الاعشاب مكانة مهمة في الطب التقليدي ويستمر دور النباتات في العلاج وحياة السكان رغم نقص القواعد المنضمة لاستخداماتها الصحيحة ، ويهدف هذا العمل الى دراسة فعالية مضادات الالتهاب ومضادات الاكسدة والبكتيريا لبعض مستخلصات نبات اليقطين الذي يعرف علميا بـMoschata Cucurbita ويطلق عليه في بعض المناطق أسماء مختلفة مثل القزع العسلي أو الدباء ويشير مصطلح القطين في اللغة العربية إلى النباتات الزاحفة التي لا تمتلك ساقا قائمة مثل القثاء والبطيخ وغالبا ما يستعمل اسم القرع للدلالة عليه كما ورد في بعض المعاجم العربية ومنها ما ذكره [4]

و ينتمي إلى عائلة Cucurbitaceae المعروفة بالقرعيات وهي عائلة تضم نباتات عشبية قد تكون حولية أو معمرة وغالبا ما تنمو بصورة زاحفة أو متسلقة وتتميز نباتات هذه العائلة بأوراقها الكبيرة وثمراتها القثائية التي قد تكون لحمية طرية أو جافة ذات قشرة جلدية كما أن بذورها غالبا ما تكون مفلطحة وغنية بالمواد الزيتية وتنتشر هذه النباتات في البيئات الاستوائية وشبه الاستوائية وكذلك المناطق المعتدلة في حين أن بعض أنواعها قادرة على النمو في المناطق شبه الصحراوية، تشمل هذه العائلة عددا كبيرا من النباتات المعروفة بأهميتها الغذائية والطبيية [5]

الفصل الأول

نبات اليقطين

1-تعريف اليقطين

يعد اليقطين Cucurbita جنسا من النباتات العشبية ينتمي إلى عائلة القرعيات Cucurbitaceae ويضم عددا من الأنواع التي تزرع من اجل ثمارها وبذورها الصالحة للأكل ويرجع الموطن الأصلي لهذه النباتات إلى جبال الانديز وأمريكا الوسطى حيث عرفت زراعتها منذ العصور القديمة ويضم هذا الجنس خمسة أنواع رئيسية تزرع للاستهلاك الغذائي وتعرف ثمارها بأسماء مختلفة مثل اليقطين أو الاسكواش تبعا للنوع والتنوع واللغة المحلية[6]

يرجع أصل اليقطين Pumpkin إلى الكلمة اليونانية pepon التي تعني البطيخ الكبير وقد انتقلت هذه الكلمة إلى اللغة الفرنسية بصيغة pompon ثم تحولت في اللغة الانجليزية الى pumpion ومع نهاية القرن السابع عشر بدا المستعمرون الناطقون باللغة الانجليزية في العالم الجديد استخدام لفظ pompkin وهو اللفظ المستعمل حتى الوقت الحاضر[7]

حيث يتميز اليقطين بكونه نباتا عشبيا زاحفا أو متسلقا وقد يصل طول ساقه في بعض الأحيان إلى نحو عشرة أمتار، أوراقه عريضة الحجم وأزهاره صفراء اللون ذات شكل كأسي أما الثمار فهي كبيرة نسبيا وقد يصل وزنها الى عدة كيلوغرامات ويتدرج لونها غالبا بين الأصفر والبرتقالي ويعد القطين مصدرا غنيا بالكربوهيدرات المعقدة والألياف الغذائية كما يحتوي على مجموعة من الفيتامينات المهمة مثل فيتامين A, C , E إضافة إلى عناصر معدنية مثل البوتاسيوم والزنك كما يضم مركبات نباتية فعالة مثل مركب cucurbitacin E الذي يستخدم في القضاء غلى أنواع الديدان الشريطية والحلقية[8] وتتميز ثماره باحتوائها على نسبة مرتفعة من مركب البيتا كاروتين المسئول عن اللون البرتقالي للثمار[9]

وتستخدم ثمار Cucurbita moschata كغذاء ودواء في الطب الشعبي كما يمكن تخزينها لفترات طويلة نسبيا أما بذور القطين فتعد مصدرا غذائيا مهما لاحتوائها على نسب مرتفعة من الدهون الغير مشبعة والبروتينات والأحماض الامنية بالإضافة إلى معادن مثل المغنزيوم والزنك مثل Phytosterol و cytosterol [10]

وتضم بذور اليقطين أيضا عدة أحماض دهنية مهمة مثل حمض palmitic و stearic و linoleic [11]

مما يجعلها من الأغذية المفيدة في الأنظمة الغذائية للمساعدة في تقليل الوزن إضافة إلى امتلاكها خصائص مضادة الأكسدة [12]

الشكل (01): صورة لنبات اليقطين في موطنها الاصلي

2-التصنيف العلمي:

الجدول (01): التصنيف العلمي لليقطين

مملكة	النباتات
المملكة الفرعية	القصبة الهوائية
الرتبة	القرعيات
الفصيلة	القرعية
الأسرة	قرعاوات
جنس	Cucurbita

3-الصنف النباتي

ينتمي القطين إلى الفصيلة القرعية Cucurbitaceae من النباتات المزهرة والى جنس القرع cucurbita ويعد من اكبر محاصيل الخضر حجما وانتشارا [14] تضم الفصيلة القرعية ثماني قبائل نباتية و118 جنسا و825 نوعا من بينهما القطين [15] ويعد جنس cucubita من أكثر الأجناس تنوعا من الناحية المرفولوجية في المملكة النباتية [16] وتعد الأنواع Cucurbita pepo L و; Cucurbita Maxima Duchense وCucurbita Duchense من أهم الأنواع الاقتصادية نضرا لقدرتها الواسعة على التكيف مع مختلف الظروف المناخية وانتشارها في العديد من المناطق الزراعية حول العالم [17]

يتأثر انتشار نبات القطين بعوامل بيئية متعددة منها توفر المياه كمية الهطول المطري أنظمة الري [18]وتتميز الفصيلة القرعية بتنوع واضح في أنظمتها التكاثرية ويعد التكاثر أحادي المسكن هو النظام الأكثر شيوعا حيث تتواجد الأزهار المذكرة والمؤنثة على نفس النبات [19] كما يمكن أن تظهر نباتات القرع أزهار خنثة كاملة التكوين بالإضافة إلى أزهار مذكرة ومؤنثة عقيمة STAMINATE وبما أن الجزء المؤنث من الزهرة هو المسؤولة عن تكوين الثمار فان النباتات المونثة Gynoeacious تعد ذات أهمية خاصة في برامج إنتاج البذور الهجينة لما توفره من كفاءة أعلى في عملية التهجين [20]

4-التركيب الكيميائي لنبات اليقطين

4-1-المركبات الفينولية

المركبات الفينولية من أكثر المركبات انتشارا في النباتات، كما أنها تمثل جزءا مهما من النظام الغذائي للإنسان لما تمثله من خصائص مضادة للأكسدة. وتتميز هذه المركبات بوجود حلقة عطرية مرتبطة بمجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر، ويعد الفينول ابسط هذه المركبات؛ بينما يطلق مصطلح البوليفينولات Polyphenos على المركبات التي تحتوي على أكثر من مجموعة

هيدروكسيل وتتدرج هذه المركبات من جزيئات بسيطة إلى مركبات أكثر تعقيدا وذات وزن جزيئي مرتفع مثل الفلافونويدات.

وتعتمد الفعالية المضادة للأكسدة للمركبات الفينولية على بنيتها الكيميائية خاصة عدد وموقع مجموعة الهيدروكسيل، إضافة إلى طبيعة البدائل المرتبطة بالحلقة العطرية وتعد الفواكه والخضر من أهم المصادر الغنية بهذه المركبات حيث تحتوي العديد من المنتجات الزراعية والغذائية على كميات معتبرة منها وقد اهتمت العديد الدراسات بالبوليفينولات لما أظهرته من قدرة كبيرة على مقاومة الأكسدة مقارنة ببعض مضادات الأكسدة الصناعية المستخدمة في الصناعات الغذائية [21].

وتعد المركبات الفينولية من نواتج الايض الثانوية في النباتات، كما تلعب دورا مهما في العديد من الفعاليات الحيوية داخل النبات وتكمن أهميتها في قدرتها على تثبيط أو إزالة الجذور الحرة الأمر الذي يمنحها طبيبة كبيرة حيث تدخل في صناعة بعض المستحضرات الدوائية، كما تشير العديد من الدراسات إلى أن تناول الأغذية الغنية بالفواكه والخضر قد يساهم في التقليل من خطر الإصابة ببعض الأمراض المزمنة مثل أمراض القلب والشرايين وبعض أنواع السرطان ويرجع ذلك بشكل أساسي إلى تأثير المركبات الفينولية[22].

4-2-مضادات الاكسدة:

تعرف مضادات الاكسدة بانها مواد قادرة على ابطاء أو تثبيط عملية الاكسدة. وتنقسم هذه المركبات الى نوعين رئيسيين: مضادات أكسدة طبيعية ومضادات أكسدة مصنعة، ويعد النوع الطبيعي هو الافضل، حيث يتواجد بكثرة في مصادر نباتية متعددة مثل البقوليات والمكسرات والبذور الزيتية والحبوب، اضاقة الى الفواكه والخضراوات [23].

وتستعمل خلايا الجسم عددا كبيرا من مضادات الاكسدة لمراقبة مستوى الانواع الاكسيجينية التفاعلية، اذ تعمل بقدرة فعالة على مواجهة الضرر التأكسدي حتى عند وجودها بكميات قليلة، حيث تستطيع تثبيط أكسدة إنزيمية مثل إنزيم Superoxide dismutase(SOD) وانزيمي

Catalase وGlutathione peroxidase (GPX) اضافة الى مضادات أكسدة غير انزيمية. وتشمل هذه الاخيرة مركبات داخلية المنشأ تعمل على ازالة الجذور الحرة أو تثبيط نشاطها، مثل الغلوتاثيون وحمض اليوريك وUbiquinol_10 كما يوجد مركبات أخرى ذات مصدر غذائي مثل فيتامين C وفيتامين E، اضافة الى العديد من المركبات الفينولية والكاروتينات [24].

تختلف قدرات المركبات المضادة للأكسدة الموجودة في مركبات محددة والتي يمكن قياسها باستخدام تقنيات مختلفة. معظم المركبات الكيميائية النباتية متعددة الوظائف والتي يمكن الاعتماد عليها كمضادات أكسدة، تمتلك المركبات الفينولية خصائص مضادة للأكسدة قادرة على كنس الجذور الحرة الناتجة عن التدخين والتلوث والجهد، حيث أن حماية القلب والاوعية الدموية بالمركبات الفينولية أصبحت الاكثر استخداما [25].

4-3-الزيوت والاحماض الدهنية:

تتأثر تركيبة الاحماض الدهنية في بذور اليقطين بعدة عوامل، منها نوع الصنف، ومرحلة النضج، وظروف النمو وطريقة التحضير. لذلك تعد بذور اليقطين مصدرا غنيا بالدهون، خاصة الاحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة.

تحتوي هذه البذور على أحماض دهنية أساسية وغير أساسية تساهم في الوقاية من أمراض مختلفة مثل السرطان وامراض القلب والاوعية الدموية، وتتروح نسبة الزيت في بذور اليقطين بين 35% و60%.

ويتميز زيت اليقطين بنسبة عالية من الاحماض الدهنية غير المشبعة (أكثر من 50% من اجمالي الاحماض الدهنية). الى جانب حوالي 19,4% من الاحماض المشبعة. ويعد حمض اللينوليك الاكثر وفرة (21-56%) يليه حمض الاوليك (20.4-60.8%) . أما الاحماض الدهنية المشبعة الرئيسية فهي حمض البالمتيك (9,5-14,5%) وحمض الستيريك [26](3.1-7.7%)

وأظهرت دراسة أجراها AMIN واخرون [27] أن محتوى الزيت في بذور اليقطين يتراوح بين 18% و55%. كما بيمت دراسة في بنغلاديش على نوعين من (Cucurbita maxima محلي وهجين) بإستخدام تقنية GC|MS أن الصنف الهجين يحتوي على نسب مرتفعة من الأحماض الدهنية المشبعة (مثل الكابريكوالميريستيك والستريك) بينما أظهرت البذور المحلية تنوعا أكبر من الاحماض الدهنية غير المشبعة خصوصا الاولييك واللينوليك واللينولينيك.

كما اظهر Turkmen واخرون [28] ان محتوى الاحماض الدهنية غير المشبعة في بذور اليقطين في تركيا قد يصل الى 73,3% حيث يتكون أساسا من 18.4% حمض الاوليك. و52.6% حمض اللينوليك، بينما شكلت الاحماض المشبعة 27.7%، منها 16.4% حمض بالميتيك و11.1% حمض الستريك.

5-الاستعمالات الدوائية والفارماكولوجية:

استخدمت المنتجات النباتية في العلاج منذ الاف السنين، ويعد اليقطين من النباتات التي حظيت باهتمام كبير في الطب التقليدي لعلاج العديد من الامراض مثل الضمور البقعي، والسكري، وارتفاع ضغط الدم، والسرطان كما يمتلك خصائص متعددة تشمل: تعديل المناعة، ومضاد للبكتيريا وخافض للضغط، وحافض للكوليسترول، ومضاد للطفيليات المعوية، ومحسن للهضم، ومضاد للالتهابات ومسكن للآلام[29].

ويعد نبات Cucurbita ficifolia من الانواع المهمة ضمن الفصيلة القرعية، حيث يعتبر مصدرا طبيعيا لمركب D-chiro-inositol(DCI) الذي يعمل كوسيط للأنسولين ويساهم في خفض مستويات السكر في الدم لمرضى السكري ولا من النوع الثاني [30].

ونظرا لانخفاض قيمته الحرارية (حوالي15-25 كيلو كالوري /غ) 100 وسهولة هضمه اصبح اليقطين عنصرا مناسبا في الحميات الغذائية المخصصة لانقاص الوزن[32]. كما يتميز بغناه بالمركبات المفيدة للصحة. وهو ما يبرز فوائده العلاجية المتعددة.

الفصل الثاني

طرق الاستخلاص من النباتات

1- مقدمة

تعد النباتات مصدراً حيوياً للمركبات الكيميائية ذات الأنشطة الدوائية والعلاجية المتنوعة، حيث تبرز أهميتها في صياغة الأدوية نظراً لتنوعها البنيوي الواسع. وتشمل هذه المرحلة استخلاص وتحديد المكونات النشطة بيولوجياً [31]، وهي مواد كيميائية متعددة تتواجد في أجزاء مختلفة من النبات كالأوراق، اللحاء، الثمار، الأزهار والجذور [32].

وللاستفادة من هذه النباتات، تأتي عملية الاستخلاص كخطوة أساسية تهدف إلى فصل وعزل هذه المركبات المرغوبة من المادة النباتية الخام، حيث تتم هذه العملية تقنياً باستخدام مذيبات مناسبة.[31]

ومن الناحية التقنية، تبرز إشكالية اختيار الطريقة المثلى للاستخلاص كواحدة من أهم الركائز في هندسة العمليات النباتية؛ فوفقاً لما استعرضه الباحث أزوانيدا (2015)، فإن الانتقال من الطرق التقليدية كالنقع(Maceration) ، والاستخلاص المرتد أو المستمر بجهاز سوكسلت (Soxhlet) إلى التقنيات الحديثة، مثل الاستخلاص بمساعدة الموجات فوق الصوتية(UAE) ، بالسوائل فوق الحرجة(SFE) ، والموجات الدقيقة(MAE) ، يعتمد بالأساس على موازنة دقيقة بين مبدأ العملية، نقاط قوتها، والقيود المرتبطة بها[33].

تعد هذه الطرق التحليلية ركيزة أساسية في هندسة العمليات، إذ تتيح فهم كيفية تأثير بارامترات التشغيل مثل نوع المذيب ودرجة الحرارة على كفاءة العملية وطبيعة المركبات المستخلصة [31].

وتصنف المركبات الكيميائية النباتية اليوم من منظور عالمي كعوامل وقائية وعلاجية أساسية؛ فوفقاً لما طرحه الباحث دوانغشاريزما (2012)، فإن الدور الذي تلعبه هذه المكونات من قلويدات، وفينولات، وتربينات يعد دوراً محورياً في هذا المجال [34].

ومن هذا المنطلق، يلعب الفحص الكيميائي النباتي (Phytochemical screening) دوراً مهماً في تحديد وتصنيف مختلف هذه المركبات الكيميائية.[35]

2-الاستخلاص

2. 1 التعريف بالاستخلاص النباتي:

يُعرف الاستخلاص النباتي، وفقاً للمعايير الدولية المعتمدة في دستور الأدوية الأمريكي (USP)، بأنه عملية تقنية تهدف إلى فصل المكونات الفعالة كلياً أو جزئياً من المادة النباتية الخام [36].

وتكون هذه المستخلصات على شكل مركبات طبيعية يتم الحصول عليها من أجزاء النبات المختلفة كالأوراق، الأزهار، والثمار، وتظهر في هيئة مستخلصات مائية أو كحولية أو زيوت أو مساحيق [32]، وذلك باستخدام مذيبات متخصصة كالماء والكحول أو أي مذيبات عضوية مناسبة [37].

2-2 طرق الاستخلاص النباتي:

2-2-1 طرق الاستخلاص التقليدية (Conventional Methods):

تعتمد معظم طرق الاستخلاص التقليدية للنباتات على القدرة الاستخلاصية للمذيبات المختلفة والتطبيق البسيط للحرارة أو الخلط التقليبي. ومن أكثر هذه الطرق شيوعاً: الاستخلاص بالنقع، في جهاز سوكسليه، والغليان؛ حيث تعتمد هذه الطرق بشكل أساسي على نفاذية المذيب داخل الأنسجة النباتية، وتتميز ببساطتها وانخفاض تكلفتها، إلا أنها قد تستهلك وقتاً طويلاً وكميات كبيرة من المذيبات [33].

*** الاستخلاص بالنقع (Maceration):**

تعتبر هذه الطريقة المحور الاساسي للبحث وتعتمد على وضع المادة النباتية المجففة والمطحونة في مذيب سائل لفترة زمنية محددة مع التحريك المستمر، لضمان انتقال المركبات الكيميائية من الخلايا النباتية إلى المذيب [39].

*** الاستخلاص في جهاز سوكسليه (Soxhlet Extraction):**

تعد هذه التقنية طريقة معتمدة لاستخلاص المركبات باستخدام دورات متكررة من المذيبات الساخنة، مما يضمن الكفاءة العالية في فصل المكونات [31].

ويصنف هذا النوع ضمن طرق الاستخلاص المستمر، لكنه قد يؤدي إلى تلف المركبات الحساسة للحرارة بسبب الغليان المستمر لفترات طويلة [33].

*** الاستخلاص بالغليان (Decoction):**

تعتمد هذه الطريقة على غلي النبات في الماء لفترة محددة تتراوح عادة بين 15 إلى 30 دقيقة، حيث تُستهدف فيها أجزاء النبات الصلبة مثل الجذور واللحاء والبذور التي لا تتأثر تركيبتها بالحرارة العالية [40].

*** الاستخلاص بالتقطير (Distillation):**

يعد التقطير أحد أبرز الطرق التقليدية المعتمدة لاستخلاص الزيوت الأساسية، ويعتمد مبدأ عمل هذه الطريقة على ظاهرة تطاير الزيوت الأساسية بفعل الحرارة؛ حيث يتم جذب هذه المكونات الطيارة بواسطة بخار الماء، وأثناء مرورها بأنبوب يحتوي على مبرد (مكثف) تتكاثف جزيئات الزيت الأساسي مع بخار الماء لتعود إلى حالتها السائلة.

ونظراً للاختلاف في الكثافة بين الماء والزيت الأساسي وعدم امتزاجهما، يتم فصلهما تلقائياً للحصول على الزيت النقي.

وتُستخدم هذه الطريقة تحديداً لاستخلاص الزيوت من الأجزاء النباتية التي لا تتأثر مكوناتها بالحرارة المرتفعة، سواء كانت مواد نباتية ورقية أو زهرية، طازجة أو مجففة (مثل: الريحان والنعناع). ومن أهم الطرق الشائعة التي تندرج تحت هذه التقنية: التقطير المائي، والتقطير ببخار الماء[40].

2-2-2 طرق الاستخلاص الحديثة (Advanced Methods):

تعتمد مختلف طرق الاستخلاص الحديثة على الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية (UAE)، والاستخلاص بالميكروويف (MAE)، وأيضاً الاستخلاص بالسوائل فوق الحرجة (SFE).

تعمل هذه التقنيات على تحسين كفاءة استخلاص المركبات عن طريق تفكيك الخلايا النباتية وتسريع عملية انتقال المادة، مما يقلل من زمن العملية واستهلاك المذيبات.

*** الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية (Ultrasound-Assisted Extraction - UAE):**

تعتمد هذه التقنية على ظاهرة التكهف (Cavitation)؛ حيث تُستخدم ترددات صوتية عالية تخلق فقاعات مجهرية تؤدي إلى تمزق الجدران الخلوية، مما يسهل نفاذ المذيب وزيادة مردود الاستخلاص [41].

*** الاستخلاص بالميكروويف (Microwave-Assisted Extraction - MAE):**

تعتمد تقنية الاستخلاص بالميكروويف (MAE) على الدمج بين الأشعة الكهرومغناطيسية والمذيبات العضوية لاسترداد المركبات النشطة بيولوجياً.

يعمل هذا الإشعاع على تسخين المذيب في الوسط النباتي بشكل متزامن، مما يزيد من سرعة الاستخلاص، حيث يؤدي إلى تبخر الرطوبة الداخلية التي بداخل الخلايا.

يُولد تأثير الميكروويف ضغطاً على جدار الخلية، مما يؤدي إلى تمزقها وتدفق المكونات الفعالة نحو المذيب، وهو ما يفسر الكفاءة العالية لهذه التقنية في اختصار الوقت وزيادة المردود [42].

*** الاستخلاص بالسوائل فوق الحرجة (Supercritical Fluid Extraction - SFE):**

تعتمد هذه الطريقة على استخدام مادة (غالباً ما تكون ثنائي أكسيد الكربون CO_2) في ظروف تفوق نقطتها الحرجة (من حيث درجة الحرارة والضغط)؛ حيث تكتسب هذه المادة خصائص الغاز في النفاذية وخصائص السائل في الإذابة، مما يمنحها انتقائية عالية جداً، واستخلاصاً سريعاً، مع ضمان عدم وجود بقايا مذيبات سامة في المنتج النهائي [43].

3- مذيبات الاستخلاص

تُعد عملية اختيار المذيب المناسب (Solvent Selection) الركيزة الأساسية في هندسة استخلاص المركبات النباتية، حيث تتوقف كفاءة المردود وجودة المستخلص النهائي بشكل

مباشر على الخصائص الفيزيوكيميائية للمذيب المستخدم؛ فوفقاً لدراسة الباحث ماجيكودونمي (2015)، تتنوع الخيارات المخبرية للمذيبات بناءً على أهداف البحث [47].

وتحدد الخصائص الفيزيوكيميائية للمذيب، وخاصة القطبية، نوعية المركبات التي يتم سحبها من المادة النباتية؛ فبينما تُستخدم المذيبات ذات القطبية المنخفضة لاستخلاص المواد الدهنية، تعد المذيبات الأكثر قطبية ضرورية لاستخلاص الفينولات والقلويدات [48].

ومن منظور هندسة العمليات، يؤكد الباحث داس ومساعدوه (2010) على ضرورة توفير خصائص معينة في المذيب المثالي، منها سهولة التبخر عند درجات حرارة منخفضة، والقدرة العالية على النفاذية والانتقائية للمواد المستهدفة [49].

وفيما يلي جدول يوضح المذيبات المختلفة للاستخلاص مرتبة تصاعدياً وفقاً لدرجة قطبيتها:

جدول (02): قيم القطبية النسبية لبعض المذيبات الشائعة المستخدمة في الاستخلاص

الرقم	المذيب	القطبية(Polarity)
1	هكسان (Hexane)	0.009
2	أثير البترول (Petroleum ether)	0.117
3	ثنائي إيثيل إيثر (Diethyl ether)	0.117
4	أسيتات الإيثيل (Ethyl acetate)	0.228
5	الكلوروفورم (Chloroform)	0.259
6	ثنائي كلورو ميثان(Dichloromethane)	0.309
7	الأسيتون (Acetone)	0.355

4- العوامل المؤثرة على كفاءة عملية الاستخلاص:

4-1- قطبية المذيب وقدرته على النفاذ (Solvent Polarity & Penetration):

تعتمد كفاءة الاستخلاص على قدرة المذيب على اختراق المادة النباتية الجافة ونشر المواد الفعالة؛ فالمذيبات ذات اللزوجة المنخفضة والتوتر السطحي الضعيف (مثل الإيثانول مقارنة بالماء) تملك نفاذية أفضل داخل الأنسجة النباتية [49].

4-2- مدة الاستخلاص (Extraction Duration):

تحتاج العملية إلى وقت كافٍ للوصول إلى حالة التوازن في التراكيز بين المادة النباتية والمذيب [40]، وذلك عندما يبدأ المذيب باستخراج المواد من داخل الخلايا العميقة [49].

ويجدر بالذكر أن الاستمرار في العملية بعد الوصول للحد الأقصى قد يؤدي إلى استخلاص مواد غير مرغوب فيها أو تأكسد المواد الفعالة [40].

4-3- درجة الحرارة (Temperature):

تساعد درجة الحرارة العالية على زيادة ذوبانية المواد وسرعة انتشارها [40]، لكن كما ذكر الباحث أزوانيدا، فإن الغليان المرتد (Reflux) لفترات طويلة قد يسبب أكسدة للمركبات الحساسة للحرارة مثل الفينولات [49].

4-4- طرق الاستخلاص (Extraction Methods):

تختلف الكفاءة حسب التقنية المستخدمة؛ مثل الاستخلاص في جهاز سوكسليه، أو النقع، أو الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية، حيث توفر التقنيات الحديثة قوة ميكانيكية تساعد في تحطيم جدران الخلايا النباتية وتسريع استخراج المكونات [40].

الفصل الثالث

الجزء التطبيقي

1-المواد والأدوات المستخدمة:

1-1- المادة النباتية المدروسة:

استخدمنا في هذه الدراسة ثمار اليقطين (Cucurbit) الموضحة في الشكل-02 التي تم الحصول عليها من سوق الخضار بمدينة الوادي، جنوب شرق الجزائر، وذلك خلال فترة انجازنا للدراسة شهر جانفي حيث لا تعد خلال هذه الفترة من الخضار الموسمية، قمنا بإزالة الشوائب من ثمار اليقطين وتقطيعها إلى قطع صغيرة لتسهيل عملية الوزن، ثم قسمنا العينة إلى قسمين: القسم الأول قمنا بتجفيفه في جهاز التجفيف ETUVE عند درجة حرارة 50c° أما القسم الثاني فقد تم استعماله طريا. وتم إجراء الأعمال المخبرية على مستوى مخابر وحدة البحث تطوير الطاقات المتجددة في المناطق القاحلة جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي.

الشكل (02): صور لنبات اليقطين في بيئتها الطبيعية.

1-2- المضادات الحيوية:

تم استخدام مضاد حيوي قياسي كمراقبة ايجابية (GM) (Gentamicin)

1-3-السلالات البكتيريا:

استعملت سلالتين مرجعيتين American Type Culture Collection (ATCC)، وهي Escherichia coli ATCC 25922، Staphylococcus aureus ATCC 25923

1-4-المذيبات:

-الديميثيل سلفوكسيدDimethyle Sulfoxide (DMSO)

-الإيثانول

1-5-الأجهزة والأدوات اللازمة:

خلال هذا العمل استعملنا مجموعة من الأجهزة والأدوات المخبرية لضمان الحصول على نتائج دقيقة وموثوقة، وهذه الأجهزة موضحة فيما يلي:

- مجفف ETUVE
- ميزان حساس
- مسخن كهربائي
- مضخة كهربائية
- مخلاط كهرومغناطيسي
- دورق كروي
- مكثف
- حمام مائي
- دورق كروي
- دورق مخروطي
- أنابيب توصيل
- حامل
- مكثف
- كؤوس
- ماصة أوتوماتيكية
- قارورة محاليل

- مخبار مدرج

1-6-المواد:

تم استخدام مجموعة من المواد الكيميائية خلال الدراسة، التي تم اختيارها بعناية، من أجل الحصول على نتائج دقيقة وفعالة:

- 20g من نبات اليقطين
- 210ml من الماء المقطر
- 20g فازلين
- 7,5g زيت نباتي
- 5g شمع النحل
- 5g مستخلص اليقطين
- 1,5g غليسيرين
- 0,25g فيتامين E

2-طريقة العمل:

اعتمدنا في هذه الدراسة على طريقتين لاستخلاص المركبات الفعالة من المادة النباتية، وهما طريقة التقطير (Distillation) وطريقة النقع (Maceration)

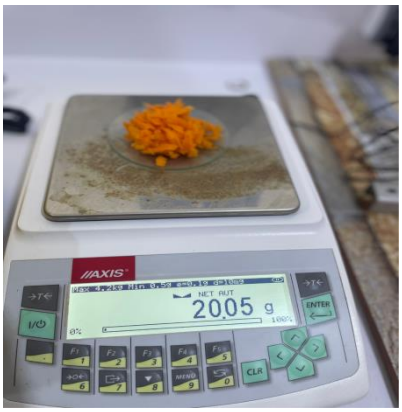
2-1-استخلاص الزيت الأساسي للنبتة بالتقطير:

تم استخلاص الزيت الأساسي باستخدام طريقة التقطير الموضحة في الشكل-03 لأنها تعد من التقنيات المخبرية الفعالة لاستخلاص المركبات النشطة بيولوجيا من المواد النباتية. حيث قمنا بوضع 20g من مبشور ثمار اليقطين مع 200ml من الماء المقطر في دورق كروي مع تسخين العينة حتى غليان الماء عند الدرجة 100C° الشكل-04، يتم تبخير الماء الحامل للمركبات الفعالة عند درجة حرارة 100C° وتحت ضغط جوي عادي مما يسمح بتبخير المركبات الطيارة الفعالة، حيث تتعرض للتبريد وتتكثف لتعود مجددا إلى الدورق. تتكرر هذه العملية

بشكل مستمر مما يسمح بزيادة كفاءة الاستخلاص وتحسين مردودية المركبات المستخلصة دون فقدان المذيب.

تتميز هذه التقنية بالحفاظ على إمكانية التحكم في زمن الاستخلاص وثبات درجة الحرارة، كما أنها تقلل من ضياع المواد المتطايرة مقارنة بالطرق الأخرى. وقد استخدمنا هذه الطريقة في الدراسة لاستخلاص المركبات الفعالة من ثمار اليقطين ونظرا لقدرتها على تحسين فعالية الاستخلاص والحصول على مستخلص غني بالمركبات الفينولية ومضادات الأكسدة.

الشكل (03): البروتوكول التجريبي للتقطير



الشكل (04): قياس كتلة العينة

2-2-استخلاص الزيت الأساسي للنبتة بالنقع:

وفي هذه المرة استعملنا عملية الاستخلاص بالنقع مع الايثانول، حيث قمنا بوضع 20g من ثمار اليقطين المطحونة في قارورة زجاجية مع 200ml من الإيثانول وتغلق القارورة بإحكام لمنع تبخر المذيب، وتم ترك المزيج في حالة نقع لمدة 48 ساعة. الشكل-05

الشكل (05): مزيج المادة النباتية أثناء عملية النقع

وبعد 48 ساعة نقوم بترشيح المزيج باستعمال دورق به قمع وأوراق ترشيح كما في الشكل–08، وتجمع الرشاحة ليتم تبخير المزيج باستخدام جهاز التسخين(ETUVE) عند درجة حرارة°50c للحصول على مستخلص مركز. الشكل–07 .

الشكل (06): عملية الترشيح

الشكل (07) جهاز التجفيف ETUVE

2-3- تحضير المرهم:

قمنا بتحضير المرهم وفق طرق صيدلانية وآمنة. حيث تم وزن الكميات المطلوبة من القاعدة الدهنية والمستخلص النباتي بدقة، بعد ذلك أذيبت القاعدة الدهنية (الفازلين، الزيت النباتي وشمع النحل) في حمام مائي عند درجة حرارة تتراوح بين °70-60C لتجنب تحلل المواد الفعالة، ومن جهة أخرى وضعنا الطور المائي (الماء، غليسيرين، فيتامينE، مستخلص) في كأس، ثم أضفنا الطور المائي تدريجا مع التحريك المستمر باستعمال المحرك المغناطيسي للحصول على توزيع متجانس للمادة الفعالة داخل الوسط ألدهني. تمت العملية إلى ان تحصلنا على مرهم متجانس خالي من التكتلات. بعد ذلك تركنا المستحضر ليبرد تدريجيا تحت درجة حرارة الغرفة مع استمرار التحريك البطيء لضمان ثبات التجانس. وأخيرا حفظنا المستحضر في علب معقمة ومحكمة الغلق بعيدا عن الرطوبة إلى حين إجراء التجارب اللازمة.

3-إختبار النشاطية ضد البكتيريا للمستخلص الإيثانولي والمائي:

قمنا بتقييم النشاط المضاد للبكتيريا لمستخلصين نباتيين:

- مستخلص إيثانولي (EE) ومستخلص مائي (AE)

وذلك ضد السلالات البكتيرية المرجعية:

Escherichia coli

Staphylocccus aureus

باستخدام اختبار الانتشار في الأغار.

أحضرنا أطباق وسط مولر–هينتون(MHA) وفق الإجراءات القياسية لعلم الأحياء الدقيقة. ثم أخذنا مزارع بكتيرية حديثة (24 H) ونميت في مرق مولر–هينتون. ثم عدلنا عكارتها لتساوي معيار 0.5McFarland حوالي 1600وحدة متكونة للمستعمرات / مل

باستعمال محلول ملحي معقم (NaCl 0.9%) بعد ذلك، تم توزيع المعلقات البكتيرية بشكل متجانس على سطح الأطباق باستخدام أعواد قطنية معقمة لضمان نمو متجانس.

بعد ترك الأطباق لتجف في ظروف معقمة، ثم تم ملء كل بئر ب50ميكرو لتر من المستخلصات المحضرة بأربع تراكيز مختلفة (80,40,20,5 mg\ml).

بعد ذلك تم إذابة المستخلص الايثانولي في DMSO 5% لتحسين الذوبانية، بينما أذيب المستخلص المائي في ماء مقطر معقم. استخدمت المذيبات (DMSO) والماء (كشواهد سلبية)،في حين استخدم مضاد حيوي قياسي مثل الجنتاميسين (كشاهد ايجابي) للتحقق من حساسية الاختبار.

تم حضن الأطباق عند درجة حرارة 37 C º لمدة 24 ساعة. بعد الحضانة، تم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بقياس قطر مناطق التثبيط (بالملم) حول كل بئر باستخدام قدم قياس رقمية. واعتبرت منطقة تثبيط أكبر من 6 مم دليلا على وجود نشاط مضاد للبكتيريا. تم إجراء جميع التجارب بثلاث مكررات لضمان دقة وموثوقية النتائج.

3-1-النتائج:

بعد إجراء التجارب المخبرية لتقييم النشاط المضاد للبكتيريا للمستخلص النباتي المدروس، تم الحصول على مجموعة من النتائج التي تعكس مدى فعالية هذا المستخلص تجاه السلالات البكتيرية المختبرة. تم قياس هذا النشاط من خلال أقطار مناطق التثبيط (بالمليمتر) عند تراكيز مختلفة من المستخلص، مع الاعتماد على شاهد سلبي للمقارنة.

تعرض النتائج المحصل عليها في الجداول التالية:

الجدول(03): نتائج النشاط المضاد للبكتيريا المستخلص المائي we

السلالة	80mg\ml	40mg\ml	20mg\ml	10mg\ml	شاهد سلبي
Escherichia coli	NI	NI	NI	NI	NI
Staphylococcus aureus	26 مم	18 مم	17 مم	17 مم	NI

الجدول (04): نتائج النشاط المضاد للبكتيريا المستخلص الايثانولي EOH

السلالة	80 mg\ml	40 mg\ml	20 mg\ml	10 mg\ml	شاهد سلبي
Escherichia coli	15 مم	NI	NI	NI	NI
Staphylococcus aureus	12 مم	10 مم	NI	NI	NI

ملاحظة: NI لا يوجد تثبيط

4- اختبار النشاط المضاد لتمسخ البروتين للمستخلص الايثانولي والمائي:

قيمنا القدرة المضادة للالتهاب لمستخلصين المائي والايثانولي باستخدام اختبار تمسخ بروتين الالبومين المصلي البقري (BSA)المحفز بالحرارة. أجرينا التجربة في أنابيب اختبار نظيفة بحجم تفاعل نهائي قدره3.0مل. حيث قمنا بتحليل محلول BSA حديث بتركيز0,3% (وزن/حجم) في محلول ملحي منظم بالتريس (TBS)، وتم ضبط قيمة الأس الهيدروجيني (PH)، بعناية إلى 6.4 باستخدام حمض الأستيك الجليدي للحفاظ على استقرار البروتين قبل التعرض للإجهاد الحراري.

حضرنا محاليل مخزونة لكل من مستخلصين الاثانولي والمائي بتركيز ابتدائي40ملغ/مل. ومن كل محلول مخزون، اجرينا تخفيفات تسلسلية مضاعفة للحصول على تراكيز نهائية قدرها 40,20,10و 5 ملغ/مل. في كل مزيج تفاعلي، تم خلط 10مل من محلول (BSA) مع حجم مناسب من محلول المستخلص للوصول الى التركيز المطلوب، ثم ضبطنا الحجم الكلي إلى 2.5 مل باستخدام الماء المقطر. احتوت أنابيب الشاهد السلبي على BSA ممزوجا بالماء المقطر دون إضافة مستخلص، مما يمثل تمسخ كاملا للبروتين. أما أنابيب الشاهد الإيجابي فتم تحضيرها باستخدام الأسبرين بنفس التراكيز بدلا من المستخلص النباتي، كمركب مرجعي قياسي مضاد للالتهاب. تم أولا تحضين جميع مخاليط التفاعل عند 37 درجة مئوية لمدة 15 دقيقة لسماح بحدوث التفاعل بين BSA ومستخلصات المختبرة.

بعد ذلك، تم إحداث تمسخ البروتين بالحرارة من خلال تحضين الأنابيب عن70درجة مئوية لمدة 10 دقائق في حمام مائي مضبوط. بعد التسخين، تركت العينات لتبرد في درجة حرارة الغرفة لمدة 20 دقيقة.

تم تحديد درجة تمسخ البروتين طيفيا باستخدام جهاز المطياف الضوئي للأشعة فوق بنفسجية_المرئية (UV – VISIBLE) بقياس العكارة عند طول موجي 660 نانومتر(Bailey Shaw –وآخرون2017)

ويفسر انخفاض الامتصاصية مقارنة بالشاهد السلبي على انه تثبيط لتمسخ البروتين مما يعكس نشاطا وقائيا مضاد للتمسح (Bailey – Shaw وآخرون 2017)

وقمنا بحساب نسبة تثبيط تمسخ البروتين وفق المعادلة التالية:

التثبيط% = (العينة امتصاص-الشاهد امتصاص) / (الشاهد امتصاص)100*

حيث:

- امتصاص الشاهد = الشاهد السلبي + BSA (ماء مقطر)
- امتصاص العينة = القيمة الناتجة من المستخلص النباتي

5-حساب مردود الاستخلاص:

المردودية الإنتاجية المستخلصة هي النسبة بين كتلة المادة النباتية الجافة والمستخلصة التي تم الحصول عليها والتي نرمز لها برمز (m_{ex})على كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة ويرمز لها بالرمز (m)، ويحسب باستخدام العلاقة التالية

$$R\% = (m_{ex} / m) * 100 \quad \text{.....(02)}$$

R: المردود (%)

$\mathbf{m_{ex}}$**:** الكتلة المستخلصة

m: الكتلة الابتدائية للعينة الجافة (20g)

6-التصميم التجريبي وإحداث الحروق الجلدية:

استعملنا في هذه التجربة 08 فئران تجارب ذكور بعد فترة تأقلم دامت أسبوعين، تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات، تضم كل مجموعة فأرين (n=2) كما يلي:

-المجموعة A: فأرين مصابين بالحروق عولجت بالمرهم.

-المجموعة B: فأرين مصابين بالحروق عولجت بكريم المستخلص الإيثانولي.

-المجموعة C: فأرين مصابين بالحروق عولجت بكريم MEBO الطبي.

-المجموعة D: فأرين مصابين بالحروق لم تعالج.

لإحداث الحروق التجريبية، تم حلق المنطقة الظهرية للحيوانات قبل 24H، ثم أخضعت للتخدير العام باستعمال الكلوروفورم داخل حجرة مغلقة. أحدثت الحروق الجلدية على المنطقة الظهرية لجميع الفئران باستعمال صفيحة ألمنيوم موصولة بجهاز مضبوط على درجة حرارة 120 Cº وضعت الصفيحة على الجلد لمدة 6 ثواني مما أدى إلى حدوث حروق من الدرجة الأولى كما هو موضح في الشكل-08.

الشكل (08): رسم تخطيطي يشرح التصميم التجريبي وتحريض الحرق.

بعد إحداث الحروق وضعت الفئران في أقفاص فردية ولم تقدم أي رعاية إضافية باستثناء الإجراءات المتعلقة بمتابعة التجربة.

بدأ تطبيق العلاجات بعد 24H من الإصابة، حيث استخدمت مرة واحدة يوميا في نفس التوقيت لمدة 12 يوما متتالية. بعد انتهاء التجربة. تم تطبيق كريم مستخلص اليقطين موضعيا بجرعة 50ملغ/ يوم على الجروح.

1-6- معايير تقييم التئام الحروق:

أجرينا التقييم المرفولوجي لمتابعة تطور عملية إلتئام الحروق للفئران خلال فترة العلاج. إعتمد هذا التقييم على الملاحظة البصرية المنتظمة للتغيرات الشكلية التي تطرأ على منطقة الجرح بما في ذلك اللون، درجة الإلتهاب وظهور الشعر في منطقة الإصابة. كما تمت متابعة مساحة الجرح ومدى إنكماشه مع مرور الوقت بإعتبارها مؤشرات مهمة في تقدم عملية الالتئام. ولغرض التوثيق والمقارنة بين المجموعات التجريبية المختلفة، إلتقطنا صور رقمية للجروح في الأيام 1,4,6,8و12 من فترة العلاج.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

1-حساب مردود الاستخلاص:

اعتمادا على المعادلة (02) قمنا بحساب مردود الاستخلاص باستعمال الماء والإيثانول كمذيبات مختلفة، النتائج ملخصة في الجدول الآتي:

الجدول (05): مردود الاستخلاص باختلاف المذيب المستعمل

المذيبات	الكتلة الابتدائية(g)	الكتلة المستخلصة(mg)	المردود%
الماء	20	1.9	9.5
الايثانول	20	7.43	37.15

من خلال النتائج الموضحة في الجدول، نلاحظ وجود اختلاف واضح في مردود الاستخلاص باختلاف المذيبات المستعملة، حيث تحصلنا على مردود الاستخلاص باستعمال الماء على 9,5%، أما مردود الاستخلاص باستعمال الايثانول كان مرتفعا بشكل ملحوظ ليصل إلى37.15%.

مما يشير إلى أن الايثانول أكثر كفاءة في استخلاص المركبات الفعالة مقارنة بالماء. وهذا يفسر قدرة الايثانول على إذابة طيف أوسع من المركبات الكيميائية خاصة المركبات الفينولية والمواد ذات قطبية متوسطة، بينما يقتصر الماء غالبا على إذابة المركبات شديدة القطبية.

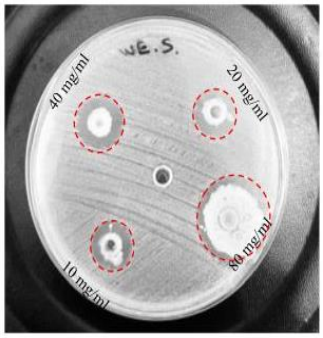
يمكن ملاحظة أن الكتلة المستخلصة بالإيثانول 7.43mg.

أكبر بكثير من الكتلة المستخلصة بالماء مما يؤكد فعالية الايثانول كمذيب في عملية الاستخلاص.

بالتالي، يمكن الاستنتاج أن اختيار المذيب يلعب دور أساسيا في تحسين مردود الاستخلاص، وان الإيثانول يعد الخيار الأمثل في هذه الدراسة للحصول على أكبر كمية من المستخلص.

2- تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للمستخلصين المائي والايثانولي:

أظهرت النتائج المتحصل عليها في تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للمستخلصين المائي والإيثانولي اعتمادا على تقنية الإنتشار في الأغار (Agar diffuision method)، أن المستخل المائي لم يعطي اي نشاط مضاد للبكتيريا ضد Escherichia coli في كل التراكيز المدروسة الشكل -09، وفي المقابل لم يسجل مناطق تثبيط. حيث أظهر هذا المستخلص نشاط واضحا ضد staphylococcus aureus، وقد بلغت أقطار مناطق التثبيط 26 مم عند تركيز 80mg/ ml و18مم عند 40mg/ ml و17مم عند كل من20 و10mg/ml وهذا ما يدل على الفعالية الواضحة لمستخلص ضد البكتيريا موجبة بالغرام الشكل - 10.



الشكل (09): بكتيريا سالبة غرام مع الماء

الشكل(10): بكتيريا موجبة غرام مع الماء

أما بالنسبة للمستخلص الإيثانولي EOH، فقد أظهرت نشاط ضعيف ضد Escherichia coli عند التركيز العالي فقط 15مم عند 80mg/ ml الشكل-12، حيث لم يظهر أي تأثير عند بقية التراكيز. وبالنسبة لstaphylococcus aureus ، فقد سجلت مناطق تثبيط بلغت 12مم عند 80mg/ ml و 10مم عند 40mg/ ml الشكل-13، مع عدم وجود نشاط عند التراكيز الأقل.

الشكل(11): بكتيريا موجبة غرام مع الايثانول

الشكل (12) بكتيريا سالبة غرام مع الايثانول

تظهر هذه النتائج ان فعالية المستخلص تختلف باختلاف نوع البكتيريا، حيث كانت staphylococcus aureus أكثر حساسية مقارنة ب Escherichia coli ويفسر ذلك بالبنية الجدارية للبكتيريا، وتمتلك البكتيريا سالبة الغرام غشاء خارجي غني بالليبيدات عديدة السكاريد (LPS)، وهذا ما يشكل حاجزا يحد من نفاذية المركبات الفعالة، بينما تفتقد البكتيريا موجبة الغرام لهذا الغشاء، مما يجعلها أكثر عرضة للتأثيرات المضادة للبكتيريا .

كما لوحظ أن المستخلص المائي أظهر نشاط اكبر مقارنة بالمستخلص الإيثانولي، وهذا ما يعود إلى طبيعة المركبات الفعالة المستخلصة، ويحتمل أن تكون مركبات قطبية مثل الفينولات والفلافونيدات، والتي تمتلك ذوبانية أفضل في الماء، إضافة إلى ذلك ظهر أن النشاط المضاد للبكتيريا يزداد بزيادة التركيز كما في الجدول–6، مما يشير إلى وجود علاقة طردية بين تركيز المستخلص وفعاليته الحيوية.

الجدول (06): التراكيز المستخدمة للمستخلصين الايثانولي والمائي في تقييم النشاط المضاد للبكتيريا

التراكيز (ملغا مل)	الايثانول			الماء			الشاهد السلبي
40	1.340	1.460	1.390	1.520	1.470	1.580	2.810
20	1.550	1.490	1.630	1.680	1.590	1.720	2.760
10	1.920	1.850	1.880	2.040	2.110	1.980	2.740
5	1.790	1.830	1.710	2.020	1.950	2.080	2.770
2.5	2.070	2.160	2.020	2.290	2.240	2.330	2.750
1.25	2.280	2.210	2.350	2.410	2.360	2.480	2.790
الشاهد الإيجابي الأسبرين	0.910	1.030	0.960	0.980	0.940	1.010	
الشاهد الفارغ	0.710	0.740	0.760	0.880	0.740	0.760	—

3- تقييم النشاط المضاد لتمسخ البروتين للمستخلصين المائي والإيثانولي:

من خلال نتائج اختبار تمسخ البروتين للمستخلصين المائي والإيثانولي اعتمادا على اختبار تثبيط تمسخ بروتين الألبومين المصلي البقري (BSA)، وجدنا أن لكل منهما قدرة متفاوتة على تثبيط التمسخ البروتيني وهذا مؤشر على النشاط المضاد للالتهاب، حيث تزداد نسبة التثبيط تدريجيا مع زيادة التركيز (40,20,10,5mg/ml) وهذا ما يدل على وجود علاقة طردية بين التركيز والفعالية البيولوجية.

المستخلص الايثانولي سجل نسبة تثبيط أعلى مقارنة بالمستخلص المائي عند نفس التراكيز. وهذا ما يدل على أن المركبات ذات النشاط المضاد للالتهاب تذوب في الإيثانول بشكل أفضل. ويفسر ذلك بأن الايثانول لديه فعالية أكبر على استخلاص المركبات الفينولية والفلافونيدات. حيث تعرف بخصائصها المضادة للأكسدة والالتهاب.

إن آلية تثبيط تمسخ البروتين ترجع إلى قدرة المركبات النشطة على تثبيت بنية البروتين الثلاثية ومنع تفككها تحت تأثير درجة الحرارة، وهذا يعكس دورها في تقليل الاستجابة الالتهابية، فهو من العوامل المحفزة لالتهاب في الجسم.

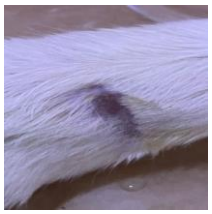
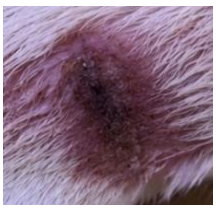
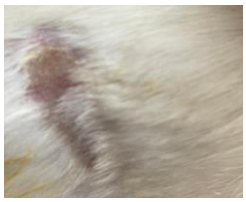
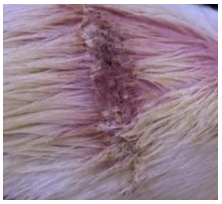
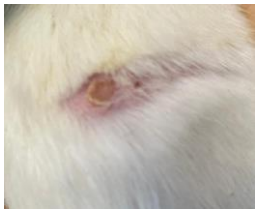
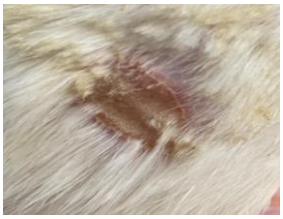
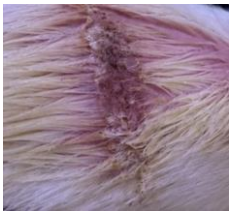
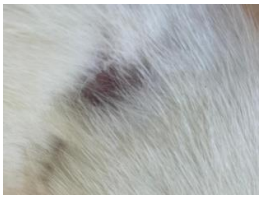
حيث أكدت النتائج أن المستخلص النباتي المدروس يمتلك نشاط مضاد للالتهاب خاصة في الحالة الإيثانولية، وهذا ما يدعي إلى إجراء دراسات إضافية لتحديد المركبات الفعالة وتقييم استخدامها في التطبيقات الصيدلانية.

4- تقييم فعالية مرهم مستخلص اليقطين في علاج الحروق:

أجريت هذه الدراسة لتقييم تأثير مستخلص نبات اليقطين على التئام الحروق في نموذج حيواني، شملت الدراسة التجريبية أربع مجموعات من الفئران المصابة بالحروق، خضعت لبروتوكولات علاجية مختلفة. ضمت المجموعة (A) فئران عولجت بالمرهم، بينما عولجت المجموعة (B) بمستخلصات إيثانولية. أما المجموعة (C) فضمت فئران عولجت بكريم MEBO الطبي، في حين كانت المجموعة (D) مجموعة ضابطة لم تتلق أي علاج. في اليوم الأول، أظهرت المجموعات الأربع تشابهًا في مظهر الجروح، تميز بوجود أنسجة ميتة وإفرازات التهابية واضحة. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت فئران المجموعة الضابطة احمرارًا أكثر وضوحًا في مناطق الجروح، مما يشير إلى اتساق الإصابات المُحدثة وجودة تصميم التجربة. بدءًا من اليوم الرابع، بدأت الاختلافات بين المجموعات تظهر بوضوح؛ فظهرت على وجه الخصوص المجموعتان (A) و(B) أولى علامات تكوّن قشرة جافة مع انخفاض إفراز المخاط، بينما أظهرت المجموعة الضابطة استمرار الالتهاب وانفتاح منطقة الجرح. بحلول اليوم السادس من المراقبة، لوحظت اختلافات واضحة بين جميع المجموعات، فقد أظهرت المجموعتان Aو Bانخفاضًا واضحا في مساحة الجرح، بينما أظهرت المجموعة C تقدما معتدلا في هذه العمليات. وقد ظلت المجموعة الضابطة تحمل جرحا واسعا مع نسيج ملتهب واضح، مما يجلي الدور الفعال للمعالجات الثلاث مقارنة بغياب التدخل العلاجي. في اليوم الثامن، تواصل تقلص الجرح لدى المجموعات العلاجية الثلاث مع ظهور ملامح إعادة التشكل الجلدي ونمو

الشعيرات المحيطة بالجرح، مما يشير إلى إنتقال العملية الترميمة إلى مرحلة الاصلاح النسيجي المتقدم، في حين لاتزال المجموعة الضابطة تظهر قصورا واضحا في إكتمال تشكل القشرة وضعفا في التقدم الإلتئامي. وفي نهاية فترة المتابعة عند اليوم الثاني عشر، أظهرت المجموعة A درجة التئام ظاهرية متقدمة مترافقة مع نمو وبري ملحوظ يدل على استعادة سلامة الجلد كما أبدت المجموعة B التئاماً جيداً ومقارباً من الناحية الكمية والكيفية للمجموعة A، مما يُشير إلى فاعلية المستخلص الإيثانولي كعامل حيوي ذي كفاءة التئامية مقبولة. أما المجموعة C (MEBO) فقد أظهرت تقدماً التئامياً ملحوظا، غير أنه بدا أقل اكتمالاً نسبياً مقارنةً بالمجموعتين A وB. وظلّت المجموعة الضابطة تُجسّد النموذج الأدنى للالتئام التلقائي دون التدخّل بالجرح الذي لا يزال ظاهراً مع التئام جزئي فحسب تزامنا مع تطور الحالة وهذا ما يدعم إمكانية استخدام المرهم والمستخلص النباتي بديلا واعدا في منظومة علاج الحروق لإحتوائه على مضادات الإلتهاب والأكسدة المحفزة لتجديد الأنسجة.

الجدول (07): المتابعة الزمنية للتغيرات المرفولوجية للحروق الجلدية في الجسم الحي لتركيبات علاج الكريم المختلفة

	A	B	C	D
اليوم (1)				
اليوم (4)				
اليوم (6)				
اليوم (8)				
اليوم (12)				

-المجموعة A: فأرين مصابين بالحروق عولجت بالمرهم.

-المجموعة B: فأرين مصابين بالحروق عولجت بكريم المستخلص الإيثانولي.

-المجموعة C: فأرين مصابين بالحروق عولجت بكريم MEBO الطبي.

-المجموعة D: فأرين مصابين بالحروق ولم تعالج.

الخاتمة

الخاتمة:

وفي ختام هذه الدراسة التي تمحورت حول تثمين نبات اليقطين من خلال استخلاص مركباته الفعالة ودراسة خصائصه البيولوجية ثبت أن اختيار المذيب يلعب دور كبير في مردود الاستخلاص. حيث تفوق الإيثانول بشكل واضح جدا على الماء مسجلا مردود قدره37.15% مقابل 9.5%للماء. وهذا ما يؤكد قدرة الايثانول على استخلاص طيف أوسع من المركبات الفينولية والمتوسطة القطبية. أما بالنسبة للنشاط المضاد للبكتيريا كشفت النتائج عن الفاعلية الكبيرة للمستخلصات ضد البكتيريا موجبة الغرام (staphylococcus aureus) حيث سجل المستخلص المائي قطر تثبيط وصل إلى 26 ملم عند التركيز العالي. بينما البكتيريا السالبة أظهرت مقاومة أكبر، مما يفسر تأثير بنية الجدار الخلوي نفاذية المركبات النشطة. وأظهرت اختبارات تمسخ بروتين الالبومين (BSA)أن المستخلصين يمتلكان قدرة على تثبيط النسخ، وهذا ما يدل على النشاط المضاد لالتهاب. فقد سجل المستخلص الايثانولي كفاءة أعلى في هذا النشاط مما يؤكد فرضية غناه بالفلافوندات والمركبات الوقائية. وقد أكّد التقييم المرفولوجي للحروق الجلدية في الجسم الحي أن المرهم المُستخلَص من اليقطين يُبدي كفاءة التئامية مقبولة تضاهي في بعض جوانبها كريم MEBO الطبي القياسي. فقد أظهرت هذه النتائج في مجملها أن ثمار اليقطين ليست مصدر غذائي فقط بل هي مخزن للمركبات البيولوجيا النشطة يمكن استغلالها كبدائل طبيعية وأمنه في التطبيقات العلاجية.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع:

المراجع العربية:

[4] ابن منضور جمال الدين بن مكرم 1993 لسان العرب الطبعة الثالثة، المجلد13 دار الاصدار بيروت صفحة 566.

[5] الموسوي علي حسين 1987علم تصنيف النباتات حقوق الطبع محفوظة لجامعة بغداد الطبعة الاولى وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق301 صفحة.

[11] الشهواني اياد وجيه، وجيه كريم معيان ربيع الزبيدي، وسلفا انترانيكزوكيان. 2008 التأثير المثبط لزيوت بذور اصناف القرع ضد بعض انواع البكتيريا المرضية. مجلة جامعة النهرين(2)، 11.

[24] صليحة، جيدل. (2015). تقدير المحتوى الفينولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نباتات .Pistacialentiscus, Artemisia campestris, Arganiaspinosa أطروحة دكتوراه كلية العلوم الطبيعة والحياة جامعة فرحات عباس، سطيف 1 الجزائر.

[25] قمولي، الصديق، 2011، الفعل الوقائي للمستخلص الفلافونيدي من الالتهاب النفروني المحرض بال Paracetamolلدى الجرذان، مذكرة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، ص34-24-23-12-8.

[32] العمر، خ. ع.، والعبدلي، أ. ب. (2022). المستخلصات النباتية ودورها في مكافحة الآفات الزراعية. وزارة البيئة والمياه والزراعة، المركز الوطني للزراعة العضوية. المملكة العربية السعودية.

[41] أهناني، فريال. (2023). استخلاص الزيوت الأساسية ودراسة فعاليتها البيولوجية [مذكرة ماستر غير منشورة]. قسم البيولوجيا، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، الجزائر

المراجع الأجنبية:

[1] Sing, Basma: Atreqtiseonphytochemistryemedia science 2002.

[2] Luches; M.Extraction sans soivantassistee par micro-ondes conception et application à lextraction des huiles ess qutielles.2005.

[3] OrganizationWH: whomonoographson selected midicial plants world health organization;1999.

[6]WIKI.2022.Cucurbita.from Wikipedia, the free encyclopedia https://en.wikipedia.org/wiki/Cucurbita/en.wikipedia.org/wiki/Pumpkin

[7]Herbazest 2021.pumpkin Origin and History.Herbazazest.

https://www.herbazest.com/herbs/pumpkin/pumpkin-origin-history

[8]Maheshwari, P.;Prasad, N.and. Batra, E.(2015). Papitas-Theundertilized Byproduct and the Future CashCrop –A Review. American international journal of Research in Formal Applied& Natural Sciences,12(1):13-34.

[9]Norshazila, s;lrawandi, J;larwandi, J.;Othman, R.andYumizuhanis, H.H.(2012). Schem of obtiaining β-carotene standard from (Cucurbita moschata) flesh. International food research journal,19(2):531-535.

[10]Bahramsultani, B.; Farzai, M.H.; Abdolghaffari, A.H.; Rahimi, R.; Samadi, N.;Hidrari, M.;Esfandyari,M.A.; Baeeri,M.; Haseeanzadeh, G.;Abdollahi,M.; Soltani,S.;Pourvaziri,A. and Amin,G. (2017). Evaluation phyotochemical, antioxidant and burn wound healing activites of basic medical sciences,20(7):798-803.

[12] Lee,kim, D.;Choi, j.;Choi, H.;Ryu, J.H.;Jeong; J.;Park,E.J.; Kim,S.H. and Kim,S.Y.(2012).Dehydrodiconiferyl Alcohol isolated from Cucurbita moschatashaw anti-adipogenic and anti-lipogenic effects in 3T3-L 1cell and

primary Mouse embryonic fibroblasts.Journal of Biological Chemistry,9(12):8839-8851.

[14]Dhiman, A,;Sharma, K.;Attri,S.Functional Constituents and Processing of Pumpkin :A Review. J.Food Sci.Technol.2009,46, 411-417.

[15]Song ,J.;Wang, X.;Li, D.;Meng, L.;Liu, C.Degradation of Caroteoids in Pumpkin (Cucurbita Maxima L.)Slices as Influenced by Microwave Vacuum Drying.Int.J. Food Prop.2017,20,1479-1487.[CrossRef[

[16]Nuerbiya, Y.; Agbaje, R.; Abdulla, A. Optimization of Extraction Pigment from Pumpkin Skin Product's Stability. Food Ferment. Ind. 2014, 40, 216–222

[17]Ninˇcevi´cGrassino, A.; RimacBrnˇci´c, S.; BadanjakSabolovi´c, M.; ŠicŽlabur, J.; Marovi´c, R.; Brnˇci´c, M. Carotenoid Content and Profiles of Pumpkin Products and By-Products. Molecules 2023, 28, 858. [CrossRef[

[17]Nyam, K.L.; Lau, M.; Tan, C.P. Fibre from Pumpkin (CucurbitaPepo L.) Seeds and Rinds: Physico-Chemical Properties, Antioxidant Capacity and Application as Bakery Product Ingredients. Malays. J. Nutr. 2013, 19, 99–109. [PubMed[

[18]Kurian, A.; Kripanand, S. Nutritional Composition and Antioxidant Activity of Pumpkin Wastes. RJPBCS 2016, 6, 336–344.

[19]Badr, S.E.A.; Shaaban, M.; Elkholy, Y.M.; Helal, M.H.; Hamza, A.S.; Masoud, M.S.; El Safty, M.M. Chemical Composition and Biological Activity of Ripe Pumpkin Fruits (Cucurbita Pepo L.) Cultivated in Egyptian Habitats. Nat. Prod. Res. 2011, 25, 1524–1539. [CrossRef[

[20]Hernández-Santos, B.; Rodríguez-Miranda, J.; Herman-Lara, E.; Torruco-Uco, J.G.; Carmona-García, R.; Juárez-Barrientos, J.M.; Chávez-Zamudio, R.; Martínez-Sánchez, C.E. Effect of Oil Extraction Assisted by Ultrasound on the

Physicochemical Properties and Fatty Acid Profile of Pumpkin Seed Oil (Cucurbita Pepo). Ultrason. Sonochemistry 2016, 31, 429–436. [CrossRef[

[21]Balansundram,N.;Sundram,K.andSamman,S.(2006).Phenoliccompounds in plants and agri-industrial by-products:Antioxidant activity,occurrence and potential uses, Food chemistry,99:191-203.

[22]Zhou,Y.; Zheng,J.; Li,Y.; Xu,D.P.; Li,S.; Chen,Y.M.; and Li,H.B (2016). Natural Polyphenols for Prevention and Treatment of Cancer.Nutrients,851-550.

[23]AKbarirad,h.; Gohari Ardabili, A,; kazemeini, S.M, and Mousavi khaneghah, A.(2016).An over view on some important sources of natural antioxidants. International Food Research Journal,23(3):928-933.

.[26] Andrikopoulos, N.K.; Chiou, A.; Mylona, A. Triacylglycerol Species of Less Common Edible Vegetable Oils. Food Rev. Int. 2004, 20, 389-405. [CrossRef[

[27]Amin, M.Z.; Islam, T.; Mostofa, F.; Uddin, M.J.; Rahman, M.M.; Satter, M.A. Comparative Assessment of the Physicochemical and Biochemical Properties of Native and Hybrid Varieties of Pumpkin Seed and Seed Oil (Cucurbita Maxima Linn.). Heliyon 2019, 5,e02994. [CrossRef[

[28]Türkmen, Ö.; Özcan, M.M.; Seymen, M.; Paksoy, M.; Uslu, N.; Fidan, S.M. Physico-Chemical Properties and Fatty Acid Compositions of Some Edible Pumpkin Seed Genotypes and Oils. J. Agroaliment. Process. Technol. 2017, 23, 229–235.

[29]Nyam, K.L.; Lau, M.; Tan, C.P. Fibre from Pumpkin (CucurbitaPepo L.) Seeds and Rinds: Physico -Chemical Properties, Antioxidant Capacity and Application as Bakery Product Ingredients. Malays. J. Nutr. 2013, 19, 99–109. [PubMed[

Montesano, D.; Blasi, F.; Simonetti, M.S.; Santini, A.; Cossignani, L. Chemical and Nutritional Characterization of Seed Oil fromCucurbita Maxima L. (Var. Berrettina) Pumpkin. Foods 2018, 7, 30. [CrossRef[

[30]Glew, R.H.; Glew, R.S.; Chuang, L.-T.; Huang, Y.-S.; Millson, M.; Constans, D.; Vanderjagt, D.J. Amino Acid, Mineral and Fatty Acid Content of Pumpkin Seeds (Cucurbita Spp.) and CyperusEsculentus Nuts in the Republic of Niger. Plant Foods Hum. Nutr. 2006, 61, 49–54. [CrossRef[

[31] Ingle, K. P., Deshmukh, A. G., Padole, D. A., Dudhare, M. S., Moharil, M. P., & Khelurkar, V. C. (2017). Phytochemicals: Extraction methods, identification and detection of bioactive compounds from plant extracts. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6(1), 32-36.

[33]Azwanida NN. A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength, and limitation. Med Aromat Plants. 2015; 4: 196.

[34]Doughari, J. H. (2012). Phytochemicals: A global perspective of their role in nutrition and health. In Phytochemicals - A Global Perspective of Their Role in Nutrition and Health (pp. 1-32.(

[35]Santhi, K., & Sengottuvel, R. (2016). Qualitative and quantitative phytochemical analysis of Moringa concanensis Nimmo. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 5(5), 633-640.

[36]United States Pharmacopeia. General chapter <565> (1) Botanical Extracts. USP43-NF38. Rockville, MD: United states Pharmacopeial convention. Available at: https://doi.usp.org/USPNF/USPNF_M99315-03-01.html

[37]Health Canada (2015). Natural and non-prescription Health products directorate. Quality of natural Health products guide. Version 3.1 Available at:

https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/dhp-mps/alt-formats/pdf/prodnatur/legislation/docs/qg-paq-eng-pdf

[38]Ćujić, N., Šavikin, K., Janković, T., Pljevljakušić, D., Zdunić, G., & Ibrić, S. (2016). Optimization of polyphenols extraction from dried chokeberry using maceration as traditional technique. Food Chemistry, 194, 135-142.

[39]Majekodunmi SO. Review of extraction of medicinal plants for pharmaceutical research. MRJMMS. 2015;3:521–7.

[40]Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. Phytochemical screening and extraction: A review. Int Pharm Sci. 2011;1:98–106.

https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/33519/3/ahnani-faryal.pdf

[42] Lv, M.; Ho, C. T.; Huang, Q. Extraction, Bioavailability and Bioefficacy of capsaicinoids. J. Food Drug Anal. 2017, 25, 27-36.

[43]Singh, S., Verma, D. K., Thakur, M., Tripathy, S., Patel, A. R., & Shah, N. (2021). Supercritical fluid extraction as green extraction technology for high-value metabolites of algae; it's potential trends in food and human health. Food Research International.

[44]Majekodunmi, S. O. (2015). Review of extraction of medicinal plants for pharmaceutical research. Merit Research Journal of Medicine and Medical Sciences, 3(11), 521-527.

[45]Pandey, A., & Tripathi, S. (2014). Concept of standardization, extraction and pre-phytochemical screening strategies for herbal drug. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 2(5), 115-119.

[46]Parasuraman, S., Thing, G. S., & Dhanaraj, S. A. (2014). Medicinal plants: A re-emerging health aid. Pharmacognosy Reviews, 8(16), 121-137.

[47]Das, K., Tiwari, R. K., & Shrivastava, D. K. (2010). Techniques for evaluation of medicinal plant products as antimicrobial agents: current methods and future trends. Journal of Medicinal Plants Research, 4(2), 104-111.

[48]Abubakar, A. R., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for early drug discovery. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences, 12(1), 1–10. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_175_19

[49]Azwanida NN. A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength, and limitation. Med Aromat Plants. 2015;4:196.