وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامـعة العربــي بن مهيـدي – أم البواقــي –

كليــة علوم الطبيعة والحياة والعلوم الدقيقة

قسم: علوم الطبيعة والحياة

عنوان المذكرة:

المساهمة في دراسة نبات التين الشوكي (*Opuntiaficusindica*) من جانب الكشف عن مواد الأيض الثانوي واختبار الانتاش

مذكـرة مكملة لنيــل شهادة المـاستـر

شعبة البيولوجيا

تخصص بيوتكنولوجيا نبات

من إعداد الطالبتين:

- سميرة حني
- أمينة بن أو غيدان

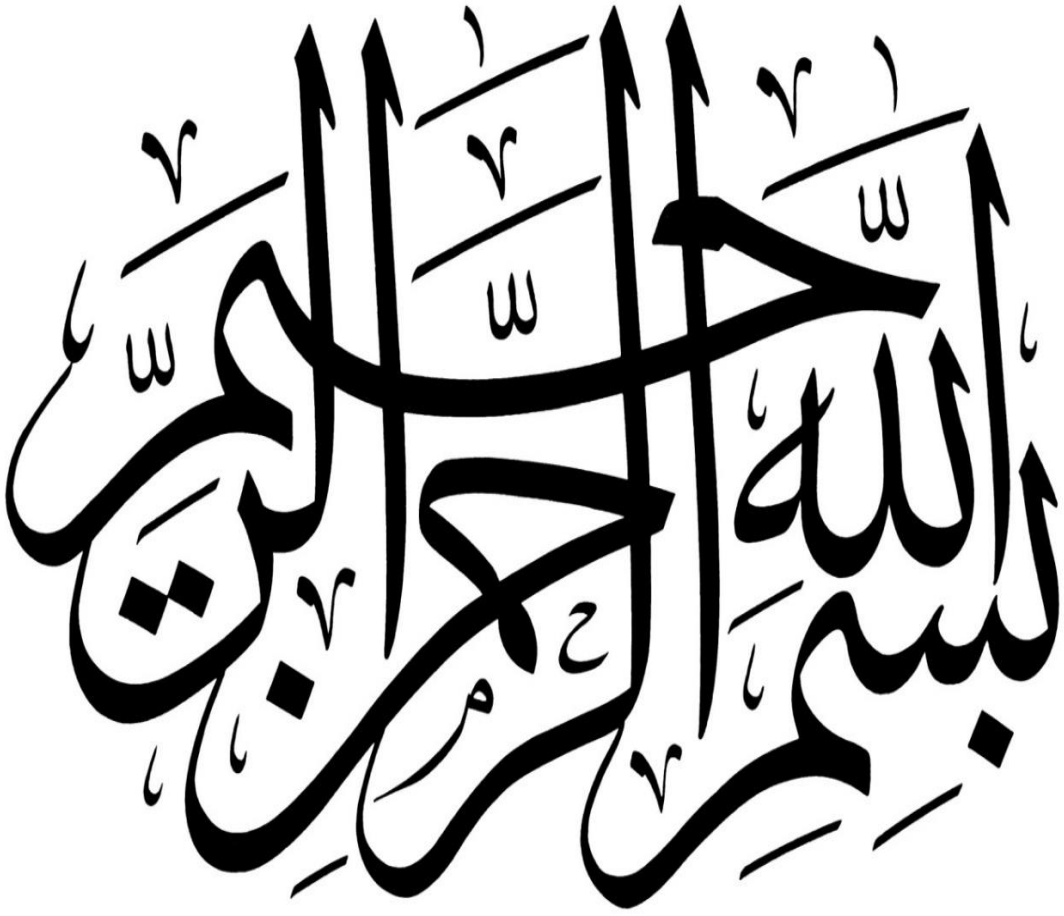
إشراف الأستاذ:

د. بو كلوة أحمد

تقدم أمام اللجنة المناقشة المكلفة:

الإسم و اللقب	الرتبة العلمية	الجامعة الأصلية	الصفة
نباش سلوى	أستاذ محاضر – أ –	جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي –	رئيسا
بو كلوة أحمد	أستاذ محاضر – أ –	جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي –	مشرفا و مقررا
بوحبيلة عبد العزيز	أستاذ مساعد – أ–	جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي –	عضوا مناقشا

السنة الجامعية 2022 /2023


بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

نحمد **الله عز وجل** على منه وعونه الذي وفقني وشد عزيمتي لإتمام هذا البحث العلمي.

أهدي ثمرة جهدي الى أعز وأغلى إنسانة في حياتي، إلى النبع والثغر الفياض بالحنان، إلى من منحتني القوة والعزيمة لمواصلة الدرب وكانت سببي لمواصلة دراستي رغم كل العراقيل

"أمي الحبيبة"

إلى الرجل الذي أنار دربي ومنحني الثقة والقوة لمواجهة الحياة إلى الذي فرش طريقي بالنور والأمان وأعطاني الشجاعة في حياته وعند غيابه كسر ظهري

"أبي العزيز رحمه الله"

إلى رفيق دربي في الحياة زوجي **"فريد"**

إلى نجوم حياتي أبنائي الأعزاء **"جواد، إسحاق، ساجدة"**

إلى أغلى وأعز من كنوز الدنيا أختي **"سميحة"**

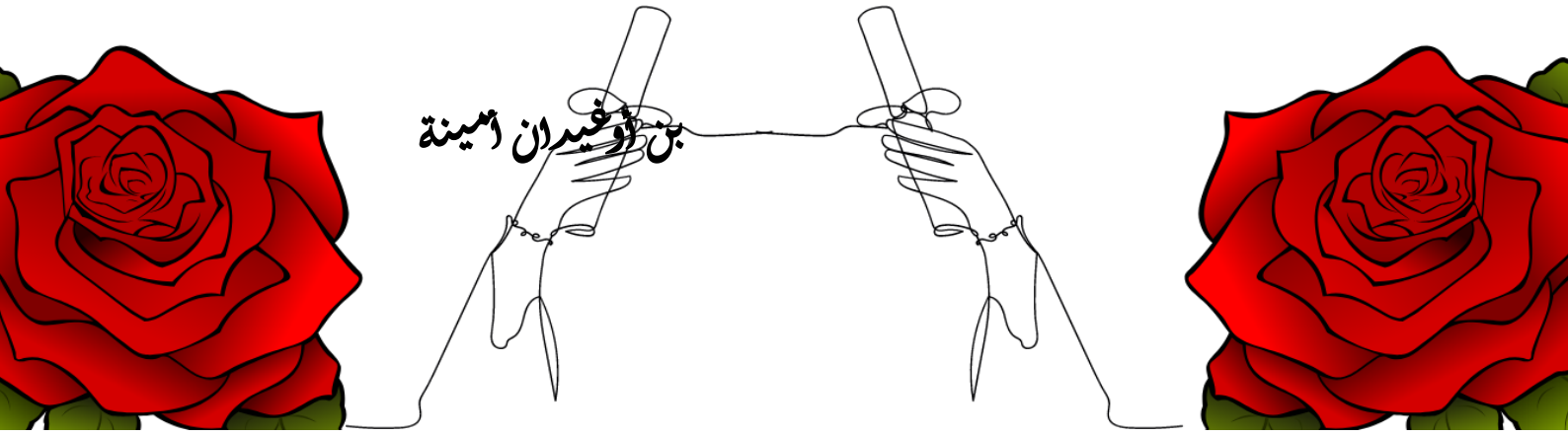
إلى سندي في الحياة إخوتي **"علي"** و **"رمزي"** وزوجاتهم

إلى فرحة العائلة إبن أخي **"هيثم"**

إلى الحضن الدافئ الذي ينصهر في وجداني **"جدي وجدتي"** إلى عائلة زوجي وكل عائلتي

إلى صديقتي في مشوار الدراسة التي أتمنى لها النجاح في حياتها **"سميرة"**

إلى كل أساتذة طلاب كلية علوم الطبيعة والحياة في أم البواقي.



الإهداء

اللهم إني أسألك فواتح الخير وخواتمه وباطنه والدرجات العلى من الجنة... أمين

إلى من قال فيهما المولى عز وجل بعد بسم الله الرحمان الرحيم:"**ووصينا الإنسان بوالديه حملته أمه وهنا على وهن وفصاله في عامين أن أشكر لي ولوالدي إلى المصير**" صدق الله العظيم

إلى من ألم تحت قدميها طلبا لجنة الفردوس... إلى شعلت النور التي أشرقت من أجل أن تنير وجودي وكان حنانها غيثا من السماء يروي فؤادي بالحب والوفاء إلى من أرضعتني الحب، الصبر والأمل إلى التي هي بلسم جراحي إلى التي لا مثيل لصافي الوجود ويعجز اللسان عن وصف كيانها

"**إلى كنزي الغالي حبيبتي أمي**"

إلى من كانت عروقه حبرا لأقلامي وتعبه سلما لنجاحي إلى من كان بعد الرحمان عز وجل سندا وعونا لي في مشواري إلى من رباني ورعاني إلى من صارع أعباء الحياة وحمل على كاهله عبئ الزمان وتحمل الكثير لأجل سعادة عائلته

"**إلى أبي الغالي**"

إلى من أعيش معهم ظلال الأخوة وأنعم معهم بسعادة الدنيا "**إخوتي**" الأعزاء حفظهم الله

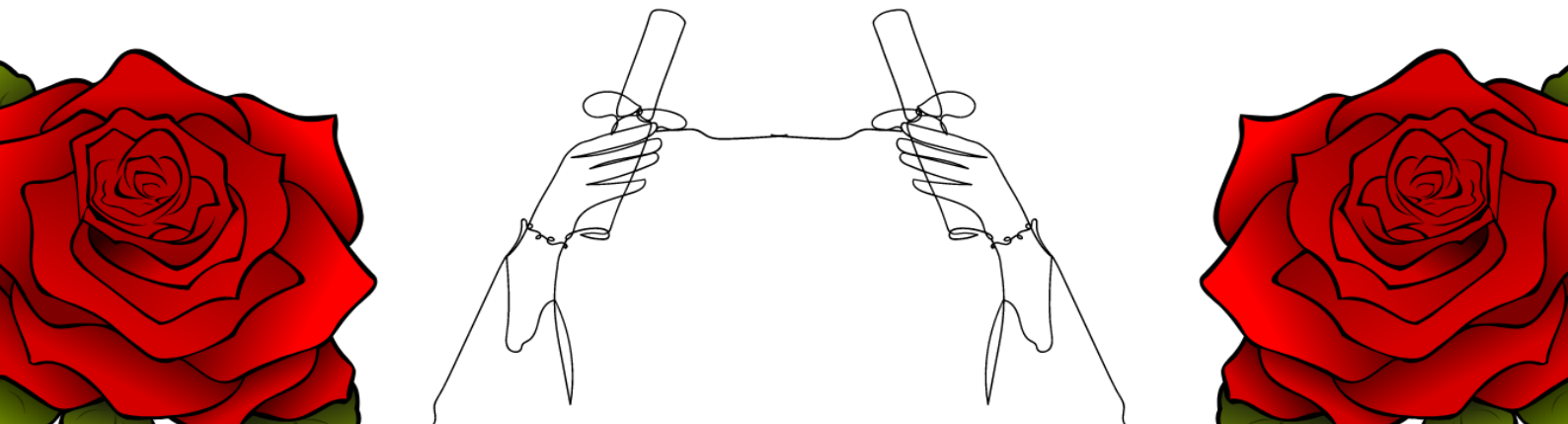
إلى من أعتز بصداقتهن وأشكر لهما مساندتي في مشواري الدراسي: "**سهيلة، عربية**"

إلى عزيزتي "**سميحة**" اشكرها على مساعدتنا على كتابة المذكرة.

إلى من قاسمتني مشاق هذا العمل "**أمينة**"

نسأل الله أن يجعل عملنا هذا متقبلا وما توفيقي إلا بالله.

حني سميرة



شكر وتقدير

الحمد لله نحمده وهو المستحق للحمد والثناء، نشكره تعالى على عونه لنا لأنه أمدنا بقوة الصبر والعمل ولولاه سبحانه لما خرج هذا العمل إلى النور.

ونتوجه بعظيم شكرنا وخالص إمتناننا وعرفاننا إلى الأستاذ الفاضل "**بوكلوة أحمد**" لتفضله بالإشراف على سير هذا العمل المتواضع ولما بذله معنا من مجهود لتنوير عقولنا فله جزيل شكرنا وموفور إحترامنا وحماه الله وحفظه.

كما نتوجه بالشكر والعرفان إلى الأستاذ "**بوحبيلة عزيز**" على مساعدته لنا، ونتقدم بفائق الإحترام والتقدير له على قبوله رئاسة لجنة المناقشة.

كما نتقدم بأطيب العرفان وجزيل الإمتنان للأستاذة "**نباش سلوى**" على قبولها المناقشة وإثراء هذا العمل من خلال ما ستقدمه من توجيهات.

كما نشكر مهندسي المخابر بكلية العلوم الطبيعية والحياة خاصة "**بغو سالم**" و "**علي**" و "**عالم سعاد**".

ولا ننسى طاقم كلية علوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة قسم علوم الطبيعة والحياة من أساتذة وإداريين وعمال.

إلى كافة طللبة وطالبات الماستر في دفعة 2023.

تقبلو منا فائق الإحترام والتقدير.

مقدمـــــــــــــة

مقدمــة

يعتبر إستخدام النباتات الطبية ممارسة قديمة إلا أن كيمياء النباتات الطبية لاتزال موضوع الساعة هذا يرجع أساسا إلى حقيقية أن المملكة النباتية تمثل مصدرا مهما لمجموعة متنوعة وهائلة من الجزئيات النشطة بيولوجيا هذه الجزئيات لها إهتمامات متعددة الإستخدام في صناعة الأغذية، التجميل والصيدلة. (el hachimi et al, 2017)

- إن معظم الوسائل التي يكتشفها الإنسان لتخفيف من أمراضه وشفاء جروحه من أصل نباتي ومن هذا المنطق تعتبر النباتات كوسيلة غنية جدا بالمنتجات مثل: القلويدات الجليكوزيدات، الصابونيات، الزيوت الأساسية، الكومارينات، الأحماض الفينولية، التربينات، الفلافونويدات وحتى الراتنجات (عبد الحليم إيمان، متروس سهيلة،، 2022)
- يعد المجتمع العربي من أحرص المجتمعات على تدوين وتطوير إستخدام النبات في معالجة الأمراض فقد برع الكثيرون منهم في هذا المجال، حتى وصل إلى البلدان المجاورة، وتعد الجزائر بلد من هذه البلدان الأكثر تنوعا من الناحية النباتية وهذا بسبب أنها تطل على البحر الأبيض المتوسط تتميز بعدة مناخات، بحري، قاري، صحراوي، ولاشك أن هذا التنوع في المناخ والتربة له تأثير بالغ على إختلاف وتنوع الغطاء النباتي وهو ثروة حقيقية لابد من الحفاظ عليها يوجد في الجزائر ما يقارب 15% من النباتات الأصلية (Quezel et santa, 1963)

فأخترنا دراسة أحد النباتات المعروفة في بعض مناطق بلادنا بأساليب علمية، هو نبات التين الشوكي opuntia ficus indica التي تم جمعها من ولايتين مختلفتين، مشتة ولاد علي اودير ولاية أم البواقي مشتة أم الحناش بلدية بوعاتي محمود دائرة هيليوبوليس ولاية قالمة، كلتا الولايتين تقعان في الشرق الجزائري. (طويجني نوال غريش خديجة، طيب فطيمة، 2022)

لقد تطرقنا في بحثنا هذا إلى دراسة نباتية لنبات التين الشوكي بالإضافة إلى العناصر الفعالة الموجودة في هذا النبات.

الجـــزء
النظـــري

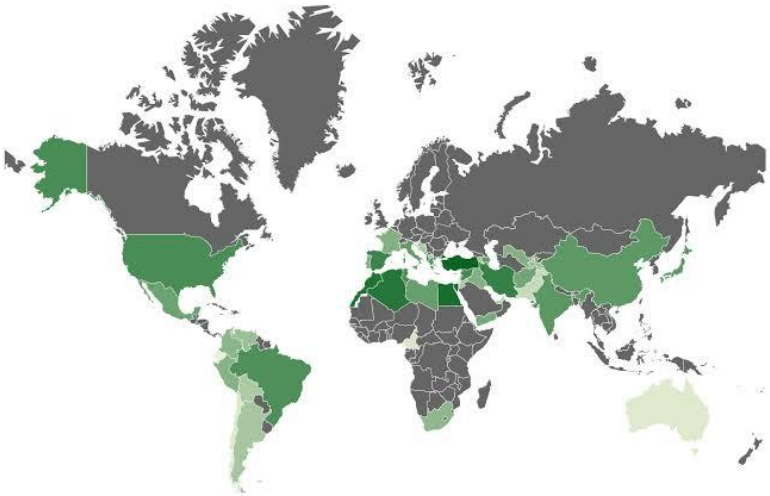
الفصل الأول

دراسة نباتية عن التين الشوكي

التين الشوكي (Opuntiaficusindica) او(La Figue De Barbarie):

الأصل والتوزيع الجغرافي:

رغم أن إسم هذا النبات هو التين الهندي إلا أنه يعرف أكثر بإسم التين الشوكي أو الصبار (Nopal Cactus) (الرياض، 1435 هجري، صفحة 217) إن أصول الصبار O.Ficus-Indica نشأت في وسط المكسيك ولقد إنتقل به الإنسان إلى المناطق الأخرى ذات المناخ الدافئ في العالم وبعد إدخاله إلى إسبانيا في عام 1500 تقريبا، إنتشرت الأنواع (وغيرها من نفس النوع) وتم توطينها في جميع أنحاء منطقة البحر الأبيض المتوسط، وسرعان ما أصبح منتشرا في المسطحات الخضراء، قد إنتشر هذا النوع بالفعل بأوروبا عام 1550 تعتبر نبتة التين الشوكي fig نبتة مثيرة للإهتمام بسبب الظروف المناخية المتطرفة والقاسية. (سيدات، 2021، صفحة 16)



الشكل: التوزيع الجغرافي لنبات التين الشوكي في العالم.

خلفية تاريخية:

في عام 1492 عندما بلغ الإسبان جزيرة هيبانيولا (هايتي وجمهورية الدومينيكان الآن) في البحر الكاريبي قدم إليهم السكان الأصليون الثمار الأحمر لنبات الصبار، كانوا يسمونه "تونة"، وهي كلمة مشتقة من الكلمة الكاريبية تون "TUN".

كان المؤرخون الهنود أول من ترك أثرا لهذه النباتات كنباتات زينة، بالرغم من أنه تم العثور عليه أولا في المكسيك عام 1515. (سيدات، 2021، صفحة 01)

التصنيف النباتي للتين الشوكي:

ينتمي جنس Opuntia إلى عائلة Cactaceae، وفئة Caryophyllales ومن الرتبة الفرعية Caryophyllidaes، تضم عائلة Cactaceae حوالي 130 جنس و1500 نوع، منها 300 تنتمي إلى جنس Opuntia، تشمل مجموعة Opuntiaeaes على جنس Opuntia، وتنقسم الى أربعة أجناس فرعية: Tephrocactus, Platyopuntia, Cylindropuntia, Brasiliopuntia، يشمل النوع الفرعي Platyopuntia من 150 إلى 300 نوع موصوف، يتبع تصنيف جنس Opuntia حسب كل من Britton و Rose التصنيف التالي: (متروس و عبد الحليم، 2022/2021، صفحة 05)

Règne : plantes

Ordre : caryophyllales

Sous classe : caryophyllidae

Famille : cactaceae

Groupe : opuntiaeae

Genre : opuntial

Espèce : opuntia sp

الوصف المورفولوجي ل Opuntiasp:

التين الشوكي نبات عصاري شجيري يصل إرتفاعه حوالي 5 امتار فهو من النباتات ذوات الفلقتين (النباتات العصارية) (مصطفى محمد و مختار ابو الغيط، 2020، صفحة 13)، لها قدرة عالية في تخزين الماء في أنسجتها المختلفة ووفرة العصارة بها، يكون الجزء العصيري في الغالب هو الساق، وهو من النباتات المعمرة، وهي عبارة عن نظام جذر سميك وسطحي مشتت أفقيا، يكون الجذر سميك او خشبي مغطى ببشرة، تتكون هذه البشرة من خلايا رقيقة ذات جدار خارجي، مشربة بمادة دهنية تسمى "كوتين" مغطاة بالشمع.

يتم تقسيم الأغصان والساق من حيث الطول لإعطاء مضارب أسطوانية أو مسطحة بطول متوسط من 30 الى 50 سم، أما متوسط العرض فهو يقدر من 15 الى 30 سم، تتميز المضارب بلون اخضر متدرج، النبات يتكون من الألواح، الأوراق، الأزهار والفاكهة. (متروس و عبد الحليم، 2022/2021، صفحة 07)

الخصائص المورفولوجية:

1. السيقان (Cladodes):

تعرف بالألواح أو المضارب (Raquettes)، شكلها مسطح ويحتوي على ثغور، ذات بشرة شمعية (الكيوتين)، لونها أخضر باهت، تتميز بقدرتها على أداء وظيفة الكلوروفيل.

2. الأزهار:

لونها أصفر أو برتقالي، تتحول إلى اللون الأحمر عند إقترابها للشيخوخة، موقعها فوق المساحات المعرضة لأشعة الشمس. وتتميز بظهور زهرة واحدة فقط في كل هالة (احادية العين).

الشكل: مظهر لزهرة نبات التين الشوكي.

3. الثمار:

تتميز بأشكال مختلفة، تكون ذات شكل كروي أو بيضاوي، مستدير، إهليلجي أو ممدد. لونها يتغير من أصفر– برتقالي في بداية نضجه وأحمر غامق الى أرجواني في نهاية النضج. تكون مغطاة بالأشواك

القصيرة، وتتكون من : الجلد، اللب (العصير)، كما تحتوي على العديد من البذور وتكون حرة أو ملتصقة باللب.

الشكل: مظهر لسيقان وثمار التين الشوكي.

4. الأوراق:

أوراقها بدائية، مخروطية، تتميز بسرعة الزوال. توجد في قاعدتها الهالات (البراعم المساعدة) التي تنتج اشواك بيضاء مع سطح خشن وكريات الشوك تكون رفيعة ذات لون بني، يسهل فكها عند هبوب الرياح او لمسها.

الشكل: مظهر لأوراق التين الشوكي.

5. الجذور:

تكون سطحية بشكل عام، ويمكن أن تكون عميقة ولكنها تنتشر نوعا ما في الجزء العلوي من التربة، جذرها الرئيسي قصير، أما الجذور الجانبية لها إمتداد كبير جدا وبالتالي تعطيها القدرة العالية على إمتصاص المياه الجوفية. (Chougui, et al., 2015, pp. 382-390)

التركيب الكيميائي لنبات (Opuntiaficusindica):

الجدول: التركيب الكميائي لنبات التين الشوكي.

الجزء من النبات	التركيب الكميائي	
الساق	**السكريات الأحادية:** D-Galactose D-Xylose L-Arabinose L-Rhaminose D-Galacturonique	**المركبات الفينولية الأعظمية:** Narcissin, Nictoflorine, Acide Ferulique, Acide Coumarique, Isoquercetique, Rutin.
الثمار	Lingnine, Klasone, Cellulose, Glucose, Huiles Essentials : Acide Linoleique, Acide Oléique, Acide Palmitique. بالإضافة الى المركبات الفينولية العظيمة.	
الأزهار	Acidegallique. Quercetine 3-O-Rutinoside. 4 Kaenpferol 3-O-Rutinoside. 5 Quercetine 3-O-Glucoside. 6 Isorhamnetine 3-O-Galactoside.	

المصدر: (طويجيني، غريش، و فطيمة، 2022/2021، صفحة 07).

أهمية التين الشوكي:

- **الأهمية البيولوجية:**

بما أن التين الشوكي له أهمية كبرى وفوائد كثيرة، مما أدى إستغلاله في خدمة الإنسان والحيوان سواء في المجال الطبي والصيدلاني أو المجال الغذائي، كذلك غناه بالمنتجات الطبيعية كالخشب والسيقان التي تلعب دور في إصطناع العديد من المركبات والإضافات الغذائية. (طويجيني، غريش، و فطيمة، 2022/2021، صفحة 08)

عادة تستهلك ثماره بالصورة الطازجة، أو تحول إلى عصير وذلك بعد نزع القشرة من الثمرة، فتستخدم القشور والكفوف كعلف للماشية، إما طازجة أو علف مخزن، ونظرا إلى ما يتمتع به الصبار من قدرة عالية على تحمل الجفاف، فإنه يزرع كسياج لصد الرياح وتثبيت التربة، ومن الممكن إستخدامه في نظم الزراعة. (محمود و القاضي، 2022، صفحة 48)

- **الأهمية الإقتصادية:**

كل جزء من هذا النبات له قيمة وأهمية على عكس العديد من أنواع النباتات الأخرى:

- **الثمرة:** ذات فائدة يتغذى عليها الانسان وقشور الثمار يتم تحويلها إلى أعلاف ذات قيمة غذائية عالية، بل توجد دول تزرع التين الشوكي فقط من أجل إنتاج الأعلاف منه.
- **البذور:** يتم تحويلها إلى زيوت عالية الجودة وله إستخدامات عديدة وتباع بأسعار باهظة حيث يصل اللتر الواحد من هذا الزيت الى 1000 دولار ويستخرج لتر الزيت من حوالي طن من المحصول وتستخدم في أغراض طبية وعلاجية للبشرة والشعر، ومن أشهر الدول المستوردة لهذا الزيت الولايات المتحدة الأمريكية واليابان وفرنسا والمانيا.
- **الكفوف والسيقان:** تستخدم في بعض الدول اللاتينية مثل المكسيك والبرازيل كخضراوات طازجة وفي كثير من الأحيان تكون إحدى مكونات السلطة الخضراء، كذلك يقوم العديد من الناس في تلك البلدان بطهيها والتغذي عليها، وفي بعض الدول يتم تربية حشرة الكوشينيال على تلك السيقان لإنتاج صبغة الكارمن القرمزية منها وهذه الصبغة باهظة الثمن وتدخل في العديد من الصناعات مثل الصناعات الغذائية والمنسوجات ومستحظرات التجميل والأدوية وغيرهم. (محمود و القاضي، 2022، الصفحات 48-49)

إستعمالات التين الشوكي:

- منتوجات غذائية للإنسان والحيوان.
- تستعمل في مجال الزراعة بحيث تساهم في حماية التربة وتثبيتها من عوامل الإنجراف.
- تستعمل في مجال الصيدلة والتجميل خاصة الزيوت المستخلصة من البذور.
- تستعمل في مجال الصناعة حيث تدخل في إصطناع العديد من المكونات الغذائية الطبيعية أهمها مركب Betalain.
- تستعمل في المجال الطبي نسبة إلى دورها الفعال في معالجة العديد من الأمراض أهمها إرتفاع السكر في الدم والكوليسترول.
- إستخدامها في الأسوار والسياجات. (سيدات، 2021، الصفحات 74-82-94-138)

الخصائص العلاجية:

تم إستخدام نباتات الصبار في العصارات القديمة لعلاج الأمراض وشفاء الجروح منذ آلاف السنين، ولذلك ترتبط أصول وتاريخ الصبار كدواء عن قرب بالحضارات القديمة في أمريكا الوسطى وعلى مدار 12 الف عام تم إستخدام الصبار الطازج من جانب السكان الأصليين نظرا لفوائده الغذائية وخصائصه في شفاء الجروح وقد تم إستخدام ألواح الصبار، ثماره، بذوره وزهوره كأدوية شعبية في العديد من البلدان على مدى قرون. (سيدات، 2021، صفحة 156)

الشكل: الخصائص العلاجية لنبات التين الشوكي. (سيدات، 2021، صفحة 155)

الفصل الثانى

الميتابولزم الثانوي

مدخل:

جميع الكائنات الحية لديها الأيض الأساسي الذي يوفر لها الجزيئات الأساسية (الأحماض النووية، الدهون، البروتينات، الأحماض الأمينية و الكربوهيدرات)، في المملكة النباتية بالإضافة إلى هذا تنتج النباتات عدد كبير من المركبات والتي ليست مستمدة مباشرة من عملية التمثيل الضوئي وإنما تأتي نتيجة للتفاعلات الكيميائية اللاحقة، وتسمى هذه المركبات بالمواد الأيض الثانوي والمتمثلة في المركبات الفينولية والتربينات والستيرويدات والمركبات اتلأزوتية (القلويدات)...الخ

في الوقت الحاضر، العديد من هذه المركبات تستخدم في الطب الحديث، وتعتبر هذه الجزيئات هي أساس المكونات النشطة الموجودة في النباتات الطبية، ومن المحتمل تمثل مصدرا كبير لمختلف العوامل العلاجية.

هناك أكثر من 200000 مركبات ثانوية، وتنقسم هذه المركبات الثانوية وفقا إلى البنية الكيميائية المنتمية لها إلى ثلاث عائلات رئيسية:

- القلويدات.
- عديدات الفينول.
- التربينات. (شمسة، 2014/2015، صفحة 26)

منتجات الأيض الأولي:

تجمع النباتات الأحماض الأمينية والسكريات، النكليوتيدات والدهون، والتي تسمى بالمستقبلات النباتية الأولية كي تنتجها كجزء من أنشطتها الأيضية الطبيعية. يتم العثور على المستقبلات الأولية في النباتات الأنواع والأجناس والعائلات وهي ذات أهمية حيوية. يشارك المسقلب الأولي بشكل مباشر في النمو الطبيعي والتطور والتكاثر إضافة إلى إستخدام هذه الجزيئات البسيطة المتمثلة في المستقبات الأولية من قبل النبات لإنتاج البوليميرات الضرورية لها، كما يمكن إنتاج جزيئات أكثر تعقيدا، يتم إنتاجها بواسطة مسارات أكثر تنوعا كمستقلبات ثانوية. (waksmundzka-hajnos, sherma, & kowalska, 2008, p. 60)

الأيض الثانوي:

إن الأيض الثانوي هو تلك التحويلات التي تنفرد بها النباتات عن غيرها من الكائنات الحية الاخرى، والتي تحدث لنواتج الميتابوليزم الأولي بهدف إعطاء نواتج أكثر تعقيدا مثا القلويدات، التربينات، فلافونويدات، التنينات ومواد أخرى تمون مصدرا للعناصر النباتية التي يستفيد منها الإنسان والحيوان، خاصة في ميدان الطب والصيدلة.

هذه المركبات المعقدة ليست لها وظائف مباشرة على مستوى النشاطات الأساسية النباتية كالنمو، التكاثر والتطور. (عناب و هامل، 2014/2013، صفحة 04)

مميزات نواتج الأيض الثانوي:

تتوزع نواتج الميتابوليزم الثانوي في مختلف أعضاء النبات على حسب نوع النبات، فهي تتواجد إما في الجذور، الساق أو الأوراق، تتجمع بإستمرار في الفجوات الخلوية، تكثر نواتجه أثناء نمو الزهرة في حالة فترة الإزهار والتفتح الزهري، بعدها تنقص وتتكون هذه المركبات أثناء إنتاش البذور ونموها يتأثر بعدة عوامل منها المناخ، ومن أجل منع تبخر الماء في المناطق الجافة والحارة يقوم النبات بتكوين طبقات على سطح الورقة عن طريق الميتابوليزم الثانوي. (عناب و هامل، 2014/2013، صفحة 04)

نواتج الأيض الثانوي:

القلويدات les alcloides:

بدأ إكتشاف القلويدات بفصل قلويد المورفين Morphine من نبات الخشخاش Poppy Capsule عام 1817 بواسطة العالم الألماني Surterner، حيث إقترح لأول مرة سنة 1818 من طرف الباحث Meisser.

القلويدات هي قواعد آزوتية معقدة التركيب ذات أصل نباتي، وهي مركبات عضوية تحتوي على النيتروجين كعنصر أساسي ضمن النظام الحلقي المتجانس مما يعطي الصفات القلوية لها وهي مشتقة من الاحماض الأمينية، كما تعتبر مركبات عضوية حلقية تحتوي على النيتروجين له مراحل غير نشطة (أكسدة سالبة) حيث تنتشر في الأعضاء الحيوانية بكميات محدودة

معظم القلويدات تحتوي التركيب البنائي لها على مجموعات فعالة، قد يحتوي النبات اكثر من مئة ننوع من القلويدات المختلفة، إلا أن تركيزها لا يتجاوز 10% من الوزن الجاف للنبات. (حوامدي و جديد، 2019/2018، الصفحات 03-04)

تواجد القلويدات:

أعتبرت النباتات الزهرية في الماضي المصدر الرئيسي للقلويدات إلا أنه في الوقت الحالي تم عزل الكثير من هذه المركبات من مصادر مختلفة كالحيوانات مثل قلويد مسكوبيريدين Muscopyridine من مسك الغزلان، كما تم فصل قلويدات أخرى من مصادر نباتية دنيئة أو أقل تطورا من النباتات الزهرية والتي تعد المصدر الأول للقلويدات. يزال عدد القلويدات المستخلصة من النباتات الزهرية يفوق عدد القلويدات المستخلصة من المصادر الأخرى، حيث تتواجد بكثرة عند مغلفات البذور خاصة عند ثنائيات الفلقة مقارنة بأحاديات الفلقة.

تتوزع القلويدات المختلفة في معظم الأعضاء النباتية تبعا لنوعية النباتات الزهرية إلا أنها تتركز في الخلايا البرنشيمية وفجواتها العصارية.

كما أنها تتواجد في الأنسجة الصغيرة وفي عصير الخلايا، لكنها تتحول إلى الحالة الصلبة في طور النضج كما في الحبوب والثمار والجذور. يختلف توزع القويدات في الأنسجة النباتية حسب نوع وسن النسيج النباتي، كما أن توزيعها داخل النبات يختلف من جزء لآخر، قد تتواجد في أنسجة البشرة للجذور والأوراق وفي حالات خاصة توجد في الأندوسبارم لبذور بعض النباتات أو أنها تكون في عصيرها الخلوي. (حوامدي و جديد، 2019/2018، الصفحات 05-06)

توزع القلويدات في النباتات:

- في جميع أجزاء النبات كما في الداتورا والأوتروبا والسكران.
- في الجذور كما في الراأوفليا والبلادونا.
- في البذور كما في الجوز والبن.
- في الأوراق كما في التبغ.
- في القلف كما في الرمان والكينا.
- في الثمار كما في الشطة والشكران.

- في العصير اللبني للثمار غير الناضجة كما في الخشخاش. (Bruneton, 1999, p. 1120)

تصنيف القلويدات:

توجد العديد من التصنيفات للقلويدات تبعا لمصادرها وتأثيراتها وكذلك للأحماض الأمينية المخلقة منها، قد تلجأ بعض المصادر إلى تصنيف القلويدات وفقا للفصائل النباتية المستخلصة منها، ولكن تزايد إكتشاف المئات من هذه المركبات في الوقت الحاضر حال دون إستخدام مثل هذه التقسيم. هناك تصنيف جامع إلى حد ما للأنواع المختلفة للقلويدات وتنقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:

- قلويدات اولية.
- قلويدات حقيقية.
- قلويدات كاذبة. (شمسة، 2014/2015، صفحة 27)

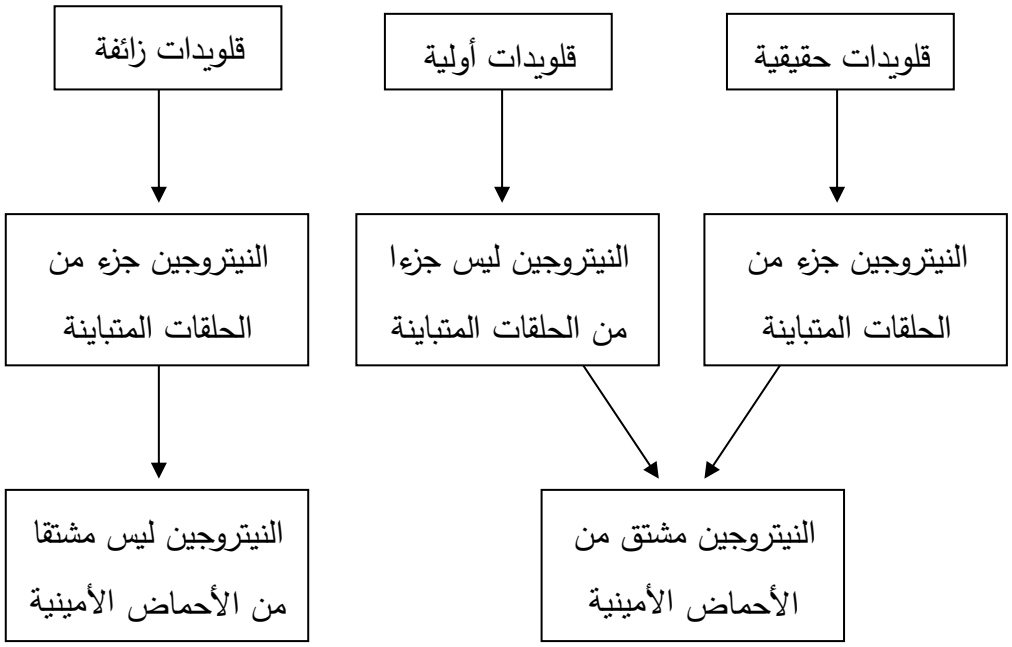
خصائصها:

معظم القلويدات صلبة متبلورة ماعدا القلويدات التي لا تحتوي على عنصر الأكسيجين فإنها سائلة مثل النيكوتين Nicotine، ومعظمها عديمة اللون مثل Coniine والقليل منها ملونة مثل Berberine لونه أصفر و Magnophlorine ذو اللون البرتقالي ومرة الطعم مثل Ephedrine.

القلويدات مركبات قاعدية تعطي أملاح مع الأحماض وذوبانيتها في مختلف المذيبات تتغير بدلالة الPH وحسب الحالة القاعدية والملحية، في الحالة القاعدية تذوب في المذيبات العضوية اللاقطبية كالإيث والكلوروفورم وفي المذيبات العضوية القطبية (الكحولات) ولا تذوب في الماء، أما في الحالة الملحية لا تذوب فب المذيبات العضوية اللاقطبية وتذوب فب المذيبات العضوية القطبية وتذوب في الماء.

تتميز القلويدات بالسمية Toxicity العالية لشدة أنشطتها البيولوجية وقوة فعاليتها الفيزيولوجية. (شمسة، 2014/2015، صفحة 28)

أنواع القلويدات:



الشكل: شكل يوضح أنواع القلويدات (العليمات، 2015/2014، صفحة 19)

فوائد القلويدات للإنسان:

- مسكنة للألم مثل Morphine Hyoscine.
- موسعة للقصبات الهوائية مثل Theophyline.
- مرخية للعضلات مثل Tubocurranrine.
- رافعة للضغط مثل Ephedrine.
- خافضة للضغط مثل Reserpine.
- موسعة لحدقة العين مثل Atropine.−
- مضيقة لحدقة العين مثل Pilocarpic.
- طاردة للديدان مثل Pelletierine.
- مضادة للسرطان قلويدات Virca.
- مخدرة موضعية Cocaie.
- منبهة Caffeie.
- مدرة للبول Xanthines. (عناب و هامل، 2014/2013، صفحة 11)

دور القلويدات وفائدتها بالنسبة للنبات:

تلعب القلويدات النباتية دورا فيزيولوجيا وبيولوجيا هاما خلال فترة دورة حياة النبات، متمثلا في الفعالية الحيوية كمنظمات النمو، تلعب دور دفاعي للنبات لما تحتويه من مواد سامة بحيث تقيه من الحشرات والكائنات الحية الدقيقة وآكلات العشب.

تعتبر القلويدات مواد مخزنة للنيتروجين ولمواد أخرى التي يحتاجها النبات خلا مراحل النمو، كما تلعب دور هام جدا في حماية النباتات من التلف التي تسببها الأشعة فوق البنفسجية UV. (Mauro, 2006, p. 195)

المركبات الفينولية:

تشكل المركبات الفينولية المستخلصة من النباتات حيزا كبيرا في حقل المنتجات الطبيعية، نظرا لكثرة عددها ولتباين هياكلها، الامر الذي يستدعي دراستها في مراجع متخصصة على هيأة مجموعات وفقا لهذه الهياكل.

العنصر الأساسي المميز لها هو وجود حلقة بنزينية واحدة على الأقل حاملة لمجموعة هيدروكسيلية حرة أو مرتبطة بوضيفة أخرى مثل الإيثر، الأستر والسكر.

هناك منتجات أيضية ثانوية أخرى تشمل هذا التعريف أيضا ولكنها تنتمي إلى مجموعات كميائية نباتية مختلفة، مما يستوجب إدخال شرط الإصطناع الحيوي لحصر حدود هذه المجموعة.

المركبات الفينولية هي مشتق غير آزوتي تحتوي على حلقة بنزين أو أكثر تحمل مجموعة هيدروكسيل حرة أو مرتبطة بوضيفة أخرى تكون حلقاتها العطرية إما من حمض شيكيميك أو عديد الأسيتات. (قاسمي و غمام نواس، 2020/2019، صفحة 14)

أقسام المركبات الفينولية:

يمكن تقسيم المركبات الفينولية الطبيعية تبعا لتواجدها وتعقيداتها إلى:

- عائلة المركبات الفينولية النباتية قليلة الإنتشار.
- عائلة المركبات الفينولية النباتية كثيرة الإنتشار.

- المركبات الفينولية النباتية المتواجدة في الطبيعة على صورة بوليميرات. (قاسمي و غمام نواس، 2020/2019، صفحة 15)

الفلافونويدات:

كلمة فلافونويدات مشتقة من اللفظ اللاتيني (Flavous) التي تعني اللون الأصفر وهي عبارة عن صبغات ملونة تنتشر في معظم الأصناف النباتية (إلا أن وجودها قليل في الطحالب، السرخس) خاصة عند كاسيات البذور تتمركزبصفة خاصة في الجزء الهوائي من النبات على شكل مركبات ذات أساس سكري (وجود السكر في الجزيئة يكسبها القدرة على الإذابة في الماء) أو على شكل مركبات حرة في الفجوات والسيتوبلازما والأغشية الليفية، تم إستخراج أكثر من 4000 فلافانويد طبيعي.

والفلافونويدات هي مركبات ملونة عموما ذات كتل جزئية منخفضة تتميز بهيكل أساسي يحتوي على 15 ذرة كربون موزعة على حلقتين عطريتين A و B مرتبطتين بحلقة C غير متجانسة تحتوي على ذرة أكسجين من الصيغة C6–C3–C6. (قاسمي و غمام نواس، 2020/2019، صفحة 18)

تقسيم الفلافونويدات:

تم وصف جميع مركبات الفلافونويد التي يبلغ عددها عدة آلاف والتي لها أصل تخليق حيوي مشترك، وبالتالي فهي تملك نفس العنصر الهيكلي الأساسي وهو تسلسل 2–Phénylchromane، ويمكن تجميعها في عشرات الفئات حسب درجة أكسدة النوات البيرينية المركزية والتي يمكن فتحها وإعادة تدويرها في وحدة فيورانية Dihydrofuranone. . (طويجيني، غريش، و طيب، 2022/2021، صفحة 16)

دور الفلافونويدات بالنسبة للنبات:

تلعب دور في تأثير مضاد للميكروبات والحشرات، الفطريات والبكتيريا وهي المسؤولة على لون الأزهار والثمار. (طويجيني، غريش، و طيب، 2022/2021، صفحة 19)

دورها بالنسبة للإنسان:

- لها دور في حماية الكبد والجهاز العصبي.
- لها فعالية مضادة للأكسدة Antioxy-dante.

- تلعب دور في منع إنتشار الخلايا السرطانية.
- مضادة للإلتهابات Anti-Inflammatoire.
- مضادة للحساسية Anti-Allergique. (Ganapaty, Chandrashekhtar, & Narsu, 2010, p. 90)

التربينات:

اقترح مصطلح التربين عام 1880، التربينات هي مركبات هيدروكربونية طبيعية ناتجة عن تكثيف وحدات لإيزوبران، والتربينات مجموعة هائلة من المنتجات الطبيعية ذات الهياكل الكربونية المتنوعة بدءا من السلاسل الخطية البسيطة وإنتهاء إلى بنى متعددة الحلقات الكربونية، تم تحديد أكثر من 36000 هياكل مختلفة، حيث تم عزل العديد منها من الزهور، الجذور، الساق وأجزاء مختلفة من النبات وكذلك يمكن أن نجدها في الحيوانات والكائنات البحرية والحشرات. (Ayad, 2008, p. 124)

تتكون التربينات في النباتات ذات الرائحة الطيبة ويمكن إستخلاصها من الأنسجة النباتية دون التغيير في تركيبها وهي غير قابلة للذوبان في الماء وقابلة للذوبان في المذيبات العضوية، تعتبر التربينات زيوت طيارة، قد يكون النبات مصدر للزيت كما في الصنوبريات أو في جزء خاص من النبات مثل الأزهار في الورد، الثمار في البرتقال أو الأوراق في النعناع. (عناب و هامل، 2014/2013، صفحة 05)

الأدوار المختلفة للتربينات:

- تستخدم كإضافات في الصناعات الغذائية ومستحضرات التجميل.
- لها أنشطة بيولوجية تتمثل في مضادات للسرطان، مضادات للإلتهابات، مضادات للميكروبات، مضادات للهيستامين (أحاديات وثنائيات التربينات).
- لها دور فعال في المسكنات (التربينات الثلاثية)، ومخدر.
- مدر للبول.
- تستخدم التربينات الثنائية في العلاج الكميائي لسرطان الثدي والرحم وبعض أنواع سرطان الرئة. (Oswald, 2006, p. 279)

الكومارينات:

أشتقت كلمة كومارين من الإسم Coumarou، وهو الإسم المحلي للنوع (Fabaceae) Odorata Willd Dupterix الذي فصل منه الكومارين سنة 1820 من قبل الباحث Vogel. تتواجد الكومارينات بوفرة في بعض فصائل ثنائيات الفلقة مثل الفصيلة الخيمية Umbellifereae، السذبية Rutaceae، البقولية Fabaceae، المركبة Compositae والباذنجانية Solanaceae، كما تتواجد بشكل محدود في أحاديات الفلقة لا سيما الفصيلة النجيلية والأشيدية. تكون في الطبيعة حرة أو جليكوسيدية، أو مرتبطة ببعض أنواع التربينات مثل السسكوتربينات. (Keating & Okennedy, 1997, p. 23)

يعتبر الكومارين البسيط الموجود في الطبيعة المركب الأم للعديد من الكومارينات وذلك بإستبدال موضع أو أكثر من المواضع غير المستبدلة في نوات الكومارين.

تتواجد الكومارينات بمختلف أنواعها في مختلف الأعضاء حيث تملك خصائص متعددة. (Bruneton, pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales., 1996)

دور الكومارينات بالنسبة للإنسان:

- الكومارينات تبدي فعالية عالية ضد بعض الكائنات الممرضة في علاج أمراض معينة (مضادة للبكتيريا، الفطريات، الفيروسات مضادة للملاريا، السرطان والإلتهاب، مضادة للنشاط الإنزيم الكبدي).
- تثبط تخثر الدم مثل مركب Cyclocoumarol.
- بعض الكومارينات الهدروكسيلية لها القدرة على إمتصاص الأشعة فوق البنفسجية مما ينصح بها في الإستطبابات الجلدية (معالجة الأمراض الجلدية). (زلاقي، 2006، صفحة 11)

دور الكومارينات بالنسبة للنبات:

لها دور دفاعي إتجاه بعض الكائنات مثل اللافقاريات الأرضية وبعض الحشرات، حيث تلعب دور في تثبيط نمو بعض أنواع الفطريات على الأوراق والثمار أين يتم تراكمها وتساهم في بعض الأنشطة الأيضية كتنظيم النمو. (زلاقي، 2006، صفحة 10)

التنينات (العفصيات أو الدباغيات):

هي جزيئات متعددة الفينول، قابلة للتحلل، لها القدرة على ترسيب البروتينات، ذات تراكيب متنوعة ومذاق غير مستساغ، تستعمل في الدباغة تتوزع وتتراكم التنينات خاصة في الفصائل، هي مواد قابضة تتواجد في كثير من النباتات في صورة تجمع بعض الفينولات مع بعضها، تذوب في الماء والكحولات والغليسيرين وعند ذوبانها في الماء يتكون مستحلب حمض له طعم قابض مثل غلي الشاي مع الماء لمدة طويلة مما يؤدي إلى الإحساس بهذا الطعم القابض له.

توجد التنينات في الثمار غير الناضجة وتختفي مع نضج الثمار حيث يستهلكها النبات كمصدر طاقة في عملية النضج ووجود التنينات في الثمار يؤدي إلى الطعم الحمضي. (الحسيني و المهدي، 1990، صفحة 80)

فوائد التنينات بالنسبة للإنسان:

- علاج الإسهال ووقف النزيف كما وجد أن لها تأثيرا مطهرا.
- تستخدم ظاهرة تكون الألوان نتيجة إضافة أملاح الحديد إلى محلول التنينات في صناعة الأحبار.
- التنينات لها خصائص على ترسيب البروتينات والقلويدات من محاليلها حيث تصبح البروتينات غير قابلة للتحلل بفعل الأنزيمات فتستخدم في دباغة الجلود.
- تضاف إلى معاجين الأسنان (مضادات لإلتهاب الفم). (الحسيني و المهدي، 1990، صفحة 82)

فوائد التنينات بالنسبة للنبات:

- مصدر للطاقة 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 تفرز هذه المركبات على مستوى الأوراق والجذور كمواد سامة ضد نمو النباتات المتطفلة.
- تلعب أحيانا دور في تخليق البنزينات والراتنجيات. (عمر، 2010، صفحة 90)

الجليكوزيدات:

هي مركبات عضوية ينتج عن تحللها بواسطة الأحماض أو الإنزيمات نوع أو أكثر من السكريات ومادة أو أكثر غير سكرية (أجليكون).

الجليكوزيدات هي مواد فعالة وهامة في النباتات الطبية وهذه المواد العضوية تلعب دورا هاما في علاج الكثير من الأمراض مثل الجليكوزيدات المقوية للقلب والذي تعمل على تنظيم ظرباته، والبعض الآخر يكون مسؤولا عن تقوية جدران الأوعية الدموية الضعيفة (يمنع حدوث النزيف). (علي منصور، 2006، الصفحات 7-9)

فوائد الجليكوزيدات بالنسبة للنبات:

- تلعب دور وقائي ضد بعض الآفات والحشرات والكائنات الحية الدقيقة بحيث لها دورا مطهرا.
- التخلص من نشاط بعض المواد السامة الضارة بالنبات.
- تعتبر مخزن غذائي للنبات خاصة السكريات.
- التخلص من نشاط بعض المواد السامة الضارة بالنبات.
- بعض ألوان الأزهار تعود لوجود الجليكوزيدات ومنها تجذب الحشرات لإتمام التلقيح. (الحسيني و المهدي، 1990، صفحة 83)

فوائد الجليكوزيدات بالنسبة للإنسان:

- جليكوزيدات الروتين يقوي جدران الأوعية الدموية الضعيفة مما يجعل عدم حدوث النزيف.
- جليكوزيدات الأسترودية تؤدي إلى تقوية عضلات القلب وتنظيم ظرباته.
- جليكوزيدات الكسكارا والراوند والسيناميكي تستخدم كمليانات في حالات الإمساك. (عناب و هامل، 2014/2013، صفحة 20)

الستيرولات:

تعرف أيضا بإسم الكحول الستيرويدية لاكن تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل في تركيبها الجزيئي وفي العادة توجد إما حرة أو على شكل إستيرات لحموضة دهنية، وهي نوع من الشحوم توجد بشكل طبيعي في النباتات ولحيوانات والفطريات، متواجد في نبات التلفاف. (بوهزة و بوالقندول، 2020/2019، صفحة 113)

الزيوت النباتية:

تعتبر جزء زيتي أو دهني مستخلص من البذور أو الثمار الزيتية، تمت معاملته بمجموعة من العمليات التقنية ليصبح صالحا للإستهلاك الآدمي، حيث تعد البذور والثمار الزيتية المصدر الرئيسي الذي تستخلص منه الزيوت النباتية أما الجزء الباقي فيستغل في تغذية الحيوانات والدواجن على هيئة أعلاف. (الفواز، 2008، صفحة 25)

الزيوت الطيارة:

تعتبر الزيوت الطيارة مواد ذات روائح مميزة، تتطاير على درجات الحرارة العادية، سميت بعدة أسماء منها الزيوت العطرية Aromatic Oils نظرا لرائحتها العطرة الجميلة والزيوت الأثيرية Ethereal Oils نظرا لقابليتها للذوبان في الإيثر.

تتواجد الزيوت الأساسية في أكثر من 2000 نبات أو ما يزيد عن 60 فصيلة نباتية، تتواجد في جميع أجزاء النبات أو تتركز في أحد أجزائه وتختلف في نسبة تواجدها من نبات إلى آخر، قد تصل من 16 إلى 18% في نبات القرنفل، وقد تكون 0.2% في نبات الياسمين.

تتبخر الزيوت الطيارة عند تعرضها للهواء على درجات الحرارة العادية كما أنها تتطاير مع بخار الماء فهي المواد ذات الرائحة التي توجد في أجزاء النبات المختلفة وهي توجد في الأنسجة التالية:

- **تركيبات إفرازية متخصصة:** الشعيرات الغدية، كما في حالة نباتات العائلة الشفوية مثل النعناع والعائلة المركبة مثل البابونج.
- **خلايا زيتية:** وهي خلايا برانشيمية معدلة تحتوي على الزيوت الطيارة كما في حالة نباتات العائلة Piperaceae مثل الفلفل الأسود والعائلة Zingiberaceae مثل ريزومات الزنجبيل.

- قنوات إفرازية كما في نباتات العائلة Umbellifereae مثل نبات الشمر.
- ممرات زيتية كما في حالة العائلة Pinaceae مثل نبات الصنوبر أو Rutaceae مثل الموالح. (عناب و هامل، 2014/2013، الصفحات 16-17)

إستعمالات الزيوت الطيارة:

- تستعمل في صناعة مواد التجميل والعطور مثل زيت الورد والياسمين.
- بعضها تستعمل كمطهر مثل زيت الزعتر طاردة للحشرات والبعوض مثل زيت.
- تستعمل كنكهة أو توابل أو بهار على الأطعمة مثل زيت الكمون وجوزة الطيب.
- تستعمل لإكساب أدوية الأطفال خاصة طعمها ورائحتها مقبولة مثل زيت اليانسون والنعناع.
- تستعمل كمواد طاردة للأرياح مثل زيت الشمر أو مدرة للبول أو مطهرة خفيفة أو طاردة للديدان.
- بعض الزيوت الطيارة لها فعل مضاد للفطريات والبكتيريا مثل زيت Benzyl Benzoatte.
- بعضها تستعمل مخدرة لآلام الأسنان واللثة مثل زيت القرنفل.
- ملينة ومضادة للمغص مثل زيت اليانسون.
- تستعمل في صناعة الأشكال الصيدلانية والصابون.
- بعضها له فعل محرش ومنبه موضعي مثل زيت Methyl Salicylate.
- طاردة للحشرات والبعوض مثل زيت Citronellol. (حجاوي، حسين المسيمي، و محمد قاسم، 2009، صفحة 20)

مكان تواجدها:

في النبتة يمكن للزيوت الأساسية أن تخزن في مختلف الأعظاء مثل الأزهار، الأوراق، اللحاء، الخشب، الجذور، الريزومات، الفواكه أو في البذور. (Bruneton, pharmiognosie, phytochimie, plantes médicinales, 1999, p. 1120)

تصنيع وتجميع الزيوت الأساسية يرتبط عادة بوجود بنية نسيجية متخصصة، فالزيوت الأساسية يتم تصنيعها في سيتوبلازم الخلايا الإفرازية ثم تتجمع في خلايا غدية مغطاة بالكيوتوكيل، إن شكل وعدد البنيات النسيجية الإفرازية تختلف من عائلة نباتية إلى أخرى، وحتى من نوع إلى آخر ويمكن لعدة فئات من الأنسجة الإفرازية

التواجد في نفس النوع. (Karray-Bouraoui, Rabhi, Neffati, Baldan, Ranieri, & Marzouk, 2009, p. 338)

التركيب الكميائي للزيوت الطيارة:

عبارة عن خليط معقدة حيث تنحصر مكوناتها في نوعين هما المركبات التربينية من جهة ومركبات عطرية من جهة أخرى.

- ✓ **المركبات التربينية:** تصادف بشكل أساسي تربينات الأكثر تطايرا تربينات الأحادية والسيسكوتربينات.
- ✓ **المركبات العطرية:** تختلف عن المركبات السابقة في طريقة تخليقها غالبا ما تكون نسبة تواجدها في الزيت العطري أقل من التربينات، تصنف حسب الوظيفة التي تحملها (ألديهيد، أستر، حمض الإيثير). (بوهزة و بوالقندول، 2020/2019، الصفحات 21-22)

مكونات الزيوت النباتية:

إن الدهون النباتية هي أساسا الغليسيريد 98-99% ويدعى الجزء القابل للتصبن وهناك جزء صغير كمي يسمى الجزء غير قابل للتصبن وهو موجود أيضا في هذه الدهون، قد تكون مركبات أخرى لا تنتمي إلى هاتين الفئتين موجودة بنسب صغيرة: فوسفوليبيدات، شموع، كلوروفيل ومنتجات التغيير الناتجة عن تدهور ثلاثي الغليسيريد. (بن قسوم و لبوز، 2018/2017، صفحة 11)

الجزء القابل للتصبن Saponifiables:

يمثل الجزء القابل للتصبن من الزيوت النباتية نسبة كبيرة من 98-99% ويحتوي على:

- غليسيريدات: الدهون ثلاثية وأحادي الغليسيريد.
- الأحماض الدهنية: أحماض دهنية مشبعة، أحماض دهنية أحادية وأحماض دهنية غير مشبعة.
- الفوسفاتيد.

الجزء الغير قابل للتصبن Insaponifiable:

يمثل من 1-2% من الدهون ويتألف من المكونات التي يتم إستيرادها بعد تصبن المادة الدهنية بواسطة هيدروكسيد القلوي (التحلل المائي الأساسي) ويتم إستخدام مذيب محدد بحيث يحتوي هذا الجزء على: الهيدروكاربونات، التوكوفيرول، الستيرول، المركبات الفينولية، الشموع، أصباغ ملونة (الكلوروفيل والكاروتينات). (Karlleskind, 1992, p. 23)

الأحماض الدهنية:

تعتبر مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيلية، تحتوي الأحماض الدهنية في الطبيعة غالبا من 4-20 ذرة كربون، تتكون من عدد زوجي من ذرات الكربون وتتواجد في صورة أسترات مع الغليسيرول او الكحولات الأخرى. (بوقوادة، 2007، صفحة 15)

تصنيف الأحماض الدهنية:

معظم الأحماض الدهنية أحادية الكربوكسيل غير متفرعة وتتفاوت في الطول ودرجة التشبع أو عدم التشبع وهناك عدد محدود من الأحماض الدهنية المحتوية على مجاميع حلقية ومجاميع هيدروكسيل وسلاسل متفرعة وبناءا على ذلك يمكن تقسيم الأحماض الدهنية إلى أقسام تبعا لتركيبها مشبعة وغير مشبعة ومحتوية على الهيدروكسيل وأحماض حلقية. (بوقوادة، 2007، صفحة 15)

أحماض دهنية مشبعة:

تحتوي على روابط فردية فقط بين ذرات الكربون، وترتفع درجة إنصهار الأحماض الدهنية المشبعة بزيادة طول السلسلة، وإبتداءا من حمض اللوريك إلى ماهو اطول من ذلك في سلسلة الكربون تكون صلبة في درجة حرارة الغرفة وأهمها: كبريك، لوريك، ميريستيك، بالميتيك، ستياريك، راشيديك، بيهينيك. (بن قسوم و لبوز، 2018/2017، صفحة 28)

أحماض دهنية غير مشبعة:

تحتوي على رابطة ثنائية واحدة أو أكثر وتنقسم إلى:

- **أحادية عدم التشبع:** هي الأحماض التي تحتوي على رابطة ثنائية واحدة مثل لورولييك، ميريستولييك، بالميتولييك، أولييك.
- **ثنائية عدم التشبع:** وهي الأحماض التي تحتوي على رابطتان ثنائيتان مثل لينولييك.
- **عديدة عدم التشبع:** وهي الأحماض التي تحتوي على أكثر من رابطتين ثنائيتين مثل لينولينيك و أراشيدونيك. (بن قسوم و لبوز، 2018/2017، صفحة 29)

الصابونيات:

تعتبر الصابونيات تربينات ثلاثية حقيقة في صورة جليكوزيدية ويتعدد السكر ليصل من 02 إلى 10 وعليه فالصابونيات ذات وزن جزيئي عالي فهي تحرر بالحلمهة سكر أو عدة سكريات مع يسمى هذا الأخير عبارة عن نواة أسترويدية والقليل منها يحتوي نواة ثلاثية التربينات وقد أشتق الإسم من الكلمة اليونانية بمعنى صابون لأنها تحدث رغوة كثيفة إذا رجة مع الماء أو الكحولات المخففة وتستمر لفترة طويلة. (Richter, 1993, p. 32)

تصنيعه:

يتم تصنيع الصابون بعملية كيميائية وهي التصبن وتتم بطريقتين أساسيتين هما:

<u>الطريقة الباردة:</u> تعتبر هذه الطريقة غير إقتصادية بالنسبة للمصانع ذات الطاقات الكبيرة التي تفضل فصل الغليسيرين عن الصابون ثم إستخلاصه نظرا لإرتفاع ثمنه وكذلك من الناحية الزمنية فهي تترك أيام لإزالة هيدروكسيد الصوديوم أو أي قاعدة قوية مستعملة، ولا يحتاج إلى كمية عالية من الطاقة وهذه الطريقة إن كانت صالحة لأغلب المواد الدسمة الحيوانية منها أو النباتية إلا أنها لا تستعمل إلا للمواد الدسمة سهلة التصبن مع محلول هيدروكسيد الصوديوم الكثيف والمواد الدسمة الأخرى التي تحتوي على نسبة من الحموضة الحرة التي تساعد على بدأ التفاعل.

تتم بتسخين المواد الدسمة بدرجة C°70-60 ثم تضاف إليها الكمية اللازمة من محلول NAOH المركز مع التحريك المستمر حتى يصبح قوام المزيج ثقيل تدريجيا.

إذا أردنا أن نضيف مواد الحشو والعطر واللون فتضاف للمزيج بعد أن يضاف محلول القلوي إليه، بعد ذلك يسكب الخليط في قوالب وتترك أيام أي بعد إنتهاء التفاعل ثم يقطع الصابون. (معمري و عياد، 2022/2021، الصفحات 15-16)

الطريقة الساخنة: هي الطريقة المتبعة حاليا خاصة في المصانع الكبيرة وذلك من أجل الحصول على الغليسيرين باهظ الثمن، والحصول على صابون جيد كامل التصبن وخال من المواد الدسمة الغير متصبنة أو القلوي الحر وتمر عملية التصبن بهذه الطريقة بعدة مراحل وهي:

- **مرحلة الغلي:** وتتم بواسطة البخار المباشر أو غير المباشر أو عن طريق التسخين المباشر.
- **مرحلة التمليح:** حيث ينفصل المزيج إلى طبقتين: طبقة علوية وهي الصابون وطبقة سفلية وهي المواد الغير متصبنة والغليسيرين والملح المنحل في الماء.
- **مرحلة الغسيل:** تتم بعد فصل الطبقة المائية وذلك لغسل طبقة الصابون.
- **مرحلة الغلي الثانية:** حيث يغلى الصابون ثانية ويضاف إليه محلول هيدروكسيد الصوديوم اللازم لإتمام عملية التصبن.

حيث يتم غلي الدهن أو الزيت مع هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد البوتاسيوم حيث يوضع مزيج الدهن والزيت في قدر خاص مجهز بأنابيب بخار مباشرة وغير مباشرة ويضاف محلول الصودا الكاوية ويسخن المزيج ويرج بالبخار المباشر، حيث الرج يساعد على حصول التصادم بين القلوي ومزيج الزيوت ما يسهل عملية التصبن وتسريعها. (معمري و عياد، 2022/2021، صفحة 16)

الجـــزء التطبيقي

الفصل الثالـــــث

دراسة كيميائية عن التين الشوكي

طرق ووسائل العمل:

المواد المستعملة:

المادة النباتية:

تم جمع المادة النباتية لأجزاء نبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica (بذور، ثمار، سيقان وأوراق) من ولايتين مختلفتين.

المنطقة الأولى:

تم قطف ثمار ناضجة من التين الشوكي Opuntia Ficus Indica من منطقة مشتة أم الحناش بلدية بوعاتي محمود دائرة هيليوبوليس ولاية قالمة ذات الإحداثيات (خط الطول 7.3260032، خط العرض 36.5905648) في شهر أوت 2022 وهذا لجمع بذورها.

صورة رقم 01:خريطة تمثل ولاية قالمــة

المنطقة الثانية:

تم جني سيقان التين الشوكي Opuntia Ficus Indica من مشتة ولاد علي أودير بلدية أم البواقي ولاية أم البواقي ذات الإحداثيات (خط الطول 7.11361، خط العرض 35.8775) في شهر نوفمبر 2023.

- كلتا الولايتين تقعان في شرق الجزائر.

صورة رقم 02:خريطة تمثل ولاية أم البواقي

وسائل العمل:

الوسائل التي تم إستخدامها للكشف عن المواد الكيميائية الفعالة لنبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica هي:

الأجهزة:

- جهاز كليفنجر(Clevenger).
- جهاز المعايرة.
- الميزان (Balance).
- حمام مائي.
- جهاز التسخين (Chauffe-Ballon).
- ورق ترشيح.
- أطباق بيتري.
- ملعقة.

- ملقط.
- زجاجيات (دورق (Ballon)، بيشر (Béchers)، قمع (Ampoule)، ماصة...الخ).

المحاليل:

المحاليل الكيميائية المستعملة هي:

المواد المراد الكشف عنها	المحاليل الكيميائية
الفلافونويدات	حمض الكلور Hcl (1%)، قطرات من الأمونيا NH3، الإيثانول C2H4O2 (5 ملل)، كمية قليلة من الماغنيزيوم Mg.
القلاويدات	حمض الكلور Hcl (1%)، قطرات من الأمونيا NH3، الكلوروفورم CHCL3 (20 ملل)، كاشف ماير.
الجليكوزيدات	حمض الطرطريك (50 ملل)، الإيثانول C2H4O2 (2%)، كمية قليلة من الماء المقطر، محلول فيهلنج A+B.
التانينات	الإيثانول C2H4O2 (50%)، قطرات من كلوريد الحديد Fecl3.
الكردينوليدات	الماء المقطر (20 ملل)، الكلوروفورم CHCL3، الإيثانول C2H4O2 بنسبة (5:5)، حمض الخليك الثلجي (3 ملل)، قطرات من كلوريد الحديد Fecl3، قطرات من حمض الكبريت المركز H2So4.
التربينات	الإيثانول C2H4O2 (70%)، الكلوروفورم CHCL3 (20 ملل)، حمض الخليك (1 ملل)، حمض الكبريت المركز H2So4 (1ملل).
الصابونيات	الماء المقطر (80 ملل).
الزيوت الطيارة	الماء المقطر (150 ملل).

الجدول: جدول يوضح مختلف المحاليل الكيميائية المستعملة في الدراسة الكيميائية.

طرق الدراسة الكميائية:

التجفيف والسحق (تحضير العينة):

- ✓ **البذور**: تم تقشير الثمار وهرسها ثم عصرها بواسطة مصفاة لجمع البذور، ثم وضعها فوق ورق في مكان مضلل يتخلله تيار هوائي للتجفيف.

تم تجفيفها مدة 3 أسابيع تقريبا، تركنا جزء للإنبات والجزء الآخر قمنا بطحنه.

صورة رقم 03: تمثل بذور التين الشوكي قبل الطحن وبعد الطحن

- ✓ **السيقان**: تم وضعها في مكان مهوى للتجفيف الطبيعي، أخذت مدة 9 أسابيع تقريبا، بعد التجفيف التام تم طحنها.

تم الإحتفاظ بالعينات في أواني زجاجية داكنة اللون وذلك لهدف الكشف عن المواد الكيميائية الفعالة الموجودة في نبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica.

صورة رقم 04 : تمثل الجزء الهوائي لتين الشوكي قبل التجفيف و بعد التجفيف و الطحن

اختبار الفلافونويدات:

ناخذ 10 غ من المسحوق النباتي الجاف ويستخلص ب 150 ملل Hcl (1%) ثم نقوم بعملية الترشيح والراشح نجري عليه الاختبارات التالية:

- ناخذ 5 ملل من الراشح السابق ونضيف له قطرات من الامونيا NH3 لجعله قاعديا.
- ناخذ 5 ملل من الراشح السابق ونضيف له قطرات من الامونيا NH3 لجعله قاعديا، ثم نضيف 5 ملل من الكحول مع الرج فنتحصل على طبقتين مائية والاخرى عضوية.
- نقوم بفصل الطبقة المائية عن العضوية بالمعايرة، نبخر الطبقة العضوية الى الجفاف ويذاب الراسب في 3 ملل من Hcl (1%) من التسخين بلطف ثم نتركه يبرد ثم نضيف له 2.5 ملل من الكحول الايثيلي مع الرج.

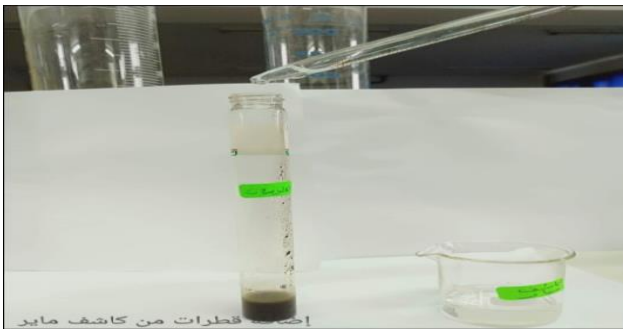
صورة رقم 05: تمثل اختبار الفلافونويدات

اختبار القلويدات او المواد النيتروجينية:

ناخذ 10 غ من المسحوق النباتي الجاف ويستخلص ب 100 ملل من Hcl (1%) المخفف، ثم نقوم بعملية الترشيح ونضيف للراشح قطرات من الامونيا NH3 لجعله قاعديا، ونستخلصه باضافة 20 ملل من الكلوروفور CHcl3، ونكرر عملية الاستخلاص ثلاث مرات، ونقوم بجمع المستخلص الكلوروفورمي بعملية المعايرة ثم يبخر حتى يجف والراسب يذاب في 2 ملل من حمض الكلور Hcl المخفف، وللكشف عن القلويدات نقوم باضافة قطرات من كاشف ماير.

1. المرحلة الأولى:

2. المرحلة الثانية:



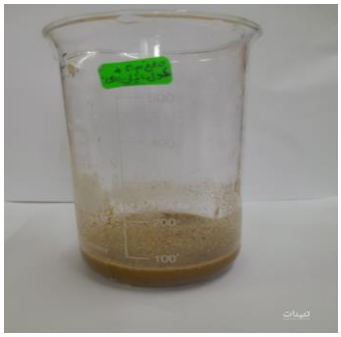
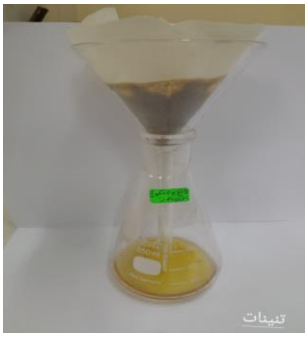
اختبار الجليكوسيدات:

ناخذ 10 غ من المسحوق النباتي الجاف ونضيف له 50 ملل من حمض الطرطريك المذاب في الايثانول (20%)، ثم نقوم بتسخين الخليط في حمام مائي لمدة ساعتين، يرشح ويغسل الراشح الموجود على ورقة الترشيح عدة مرات بكميات قليلة من الايثانول ويجمع الراشح مع بعضه، ويبخر على حمام مائي حتى درجة الجفاف ثم يذاب الراسب في اقل كمية من الماء المقطر الساخن، ياخذ 2 ملل من المستخلص المائي المتحصل عليه ونضيف له قطرات من محلول فهلينج مع التسخين.

2مل من مستخلص
الكليكوزيدات

اختبار التنينات (العفصيات):

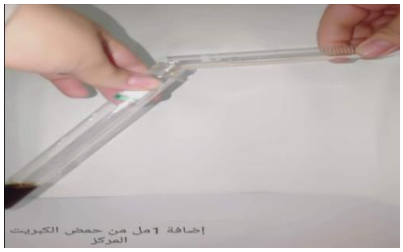
ناخذ 10 غ من المسحوق النباتي الجاف يستخلص بواسطة الكحول الايثيلي 50% ثم نقوم بعملية الترشيح والراشح نضيف له قطرات من كلوريد الحديديك Fecl3.

اختبار الكردينوليدات:

اختبار killer–kiliani:

ناخذ 10 غ من المسحوق النباتي الجاف في 20 ملل من الماء المقطر ثم نقوم بعملية الترشيح ناخذ 10 ملل من الراشح ونضيف له مزيج كلوروفورمي ايثانولي بنسب (5:5) ثم نبخر الطبقة العضوية والراسب نذيبه في 3 ملل من حمض الخليك الثلجي، ثم نضعه في انبوبة اختبار نضيف له بعض قطرات من كلوريد الحديديك ونضيف مباشرة 1 ملل من حمض الكبريت المركز H2So4 بحذر على جدار الانبوب.



اختبار المركبات الستيرولية غير مشعة والتربينات الثلاثية:

ناخذ 10 غ من المسحوق النباتي الجاف ويستخلص بالايثانول (70%) ثم نقوم بتبخره حتى الجفاف والراسب يضاف في 20 ملل من الكلورفورم، ثم نقوم بعملية الترشيح والراشح عليه الاختبارات التالية:

✓ **اختبار liberman Bouchard:**

ناخذ جزء من الراشح ونضيف له 1 ملل من حمض الخليك ويتبع مباشرة باضافة 1 ملل من حمض الكبريت H2So4 المركز.

✓ **اختبار Salwiski:**

الجزء المتبقي نضيف له حجم مساوي من حمض الكبريت المركز H2So4.

✓ **اختبار الصابونيات:**

نضع 2 غ من المسحوق النباتي في 80 ملل من الماء المقطر ونقوم بغليه في حمام مائي ثم نقوم بترشيحه، ونرج الراشح رجا قويا.

✓ **اختبار الزيوت الدهنية:**

نأخذ 10 غ من مسحوق البذور، نضيف له 10 ملل من الهيكسان، ثم تغلى في حمام مائي نقوم بتبخيرها ثم ترشح وتبخر.

✓ **اختبار الزيوت الطيارة:**

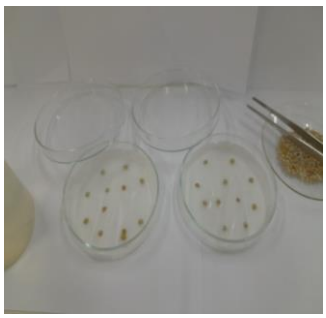
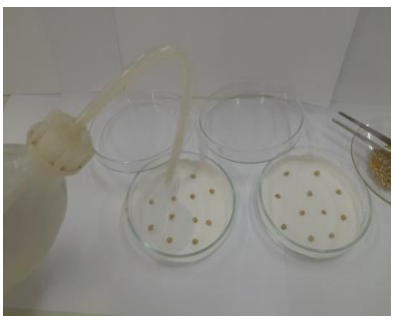
ناخذ 10 غ من المسحوق النباتي في حوجلة زجاجية ونضيف له 150 ملل من الماء المقطر وباستعمال جهاز التقطير كليفنجر نقوم بتبخيره لاستخلاص الزيوت.

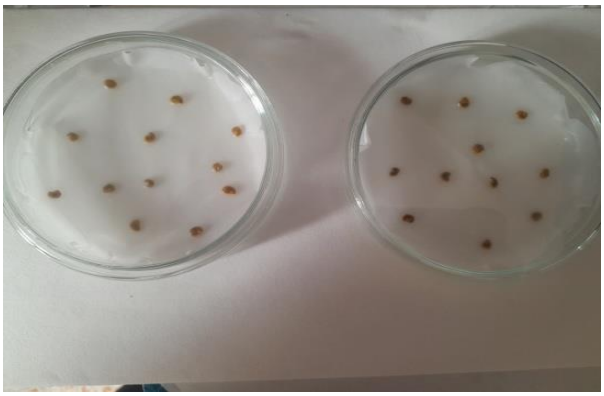
مبدأ عمل جهاز التقطير كليفنجر:

يتكون هذا الجهاز من مصدر حرارة (وهو عبارة عن سخان أسطواني بقدرة تسخين متغيرة) يوضع فوقه بالون بسعة 1 لتر يتم فيه غمر المادة النباتية في الماء وغليها (يتم الحفاظ على مستوى الماء في الخزان ثابتا بفضل النظام الذي يميزه)، يعلو البالون مكثف حيث يتم تبريد الماء وأبخرة الزيت العطري وتكثيفهما، تصب هذه المستخلصات في السيفون.

طريقة الإنبات (Test De Germination):

- توضع البذور في الثلاجة مدة 72 ساعة وهذا لكسر السكون.
- توضع في ماء الجافيل بتركيز 13° مدة 10 دقائق.
- تغسل بالماء المقطر ثلاث مرات.
- تزرع بأطباق بيتري زجاجية بها ورق ترشيح.
- تزرع البذور بواسطة ملقط.
- نقوم بتبليلها بالماء المقطر ثم نغلق عليها.
- نتركها في درجة حرارة الغرفة.
- نقوم بتبليلها بالماء المقطر كلما جفت تحت وسط معقم إلى أن يتم الإنبات.



الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

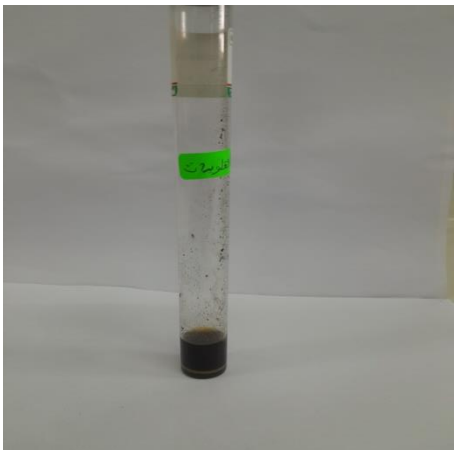
النتائج والمناقشة:

- **نتائج الكشف عن الفلافونويدات:**

نتائج الكشف عن الفلافونويدات

- ظهور اللون الأصفر وهذا دلالة على وجود الفلافونويدات لنبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica في الجزء الهوائي وقد ثبتت هذه النتائج سابقا من طرف (طويجيني، غريش، و طيب أيمان، 2022/2021)

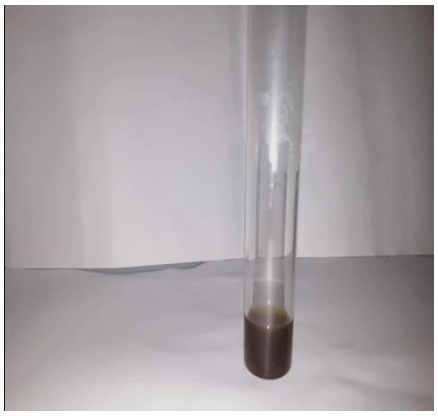
- **نتائج الكشف عن القلويدات:**



نتائج الكشف عن القلويدات

- تشكل راسب أبيض مع كاشف ماييز دلالة على وجود القلويدات في نبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica، وقد ثبتت هذه النتائج سابقا من طرف (kra, Diallo, & kouadio, 2009)

- **نتائج الكشف عن الجليكوزيدات:**



نتائج الكشف عن الجليكوزيدات

- ظهور اللون الأحمر الآجوري دلالة على وجود جليكوزيدات في الجزء الهوائي لنبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica.

- **نتائج الكشف عن التنينات:**

نتائج الكشف عن التنينات

- ظهور راسب أبيض دلالة على وجود التنينات في نبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica.

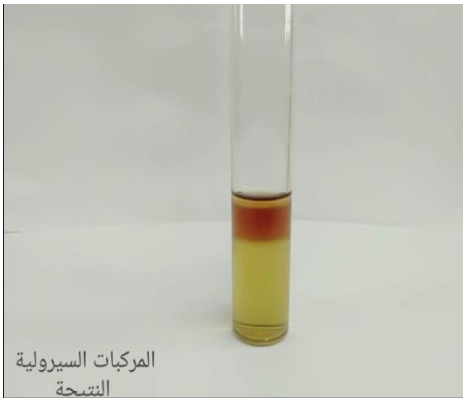
- **نتائج الكشف عن الكردينوليدات:**

نتائج الكشف عن الكردينوليدات

- ظهور راسب بني وهذا دليل على وجود الكردينوليدات في الجزء الهوائي لنبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica.

- **نتائج اختبار المركبات الستيرولية غير المشبعة والتربينات الثلاثية:**

تفاعل liberman-bouchard



- **نتائج الكشف عن الستيرولات غير المشبعة تفاعل liberman-bouchard**

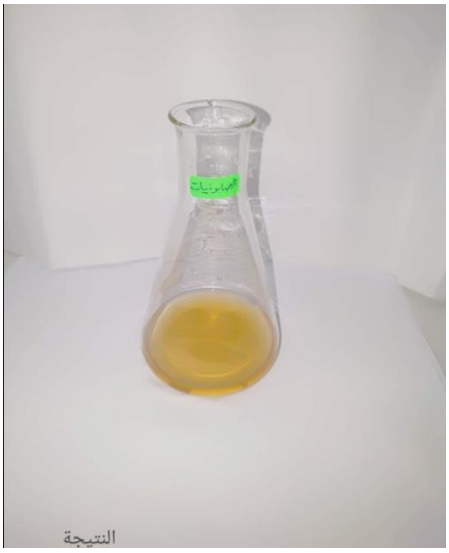
- ظهور تشكل طبقتين تفصلهما حلقة حمراء دلالة على وجود المركبات السيرولية غير المشبعة في نبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica.

إختبار salwiski :

- **نتائج الكشف عن التربينات الثلاثية**

- تشكل طبقاتين تفصلها حلقة حمراء يدل على وجود مشتقات ستيرولية غير مشبعة أو التربينات الثلاثية، مما يدل أن نبات التين الشوكي تحتوي أعضائه الهوائية على المشتقات الستيرولية غير المشبعة والتربينات الثلاثية،وقد تم إثبات هذه النتائج سابقا من طرف (Gonzalez, Macias, Massent, Luis, Salva, & Vergara, 1985)

- **نتائج الكشف عن الصابونيات:**

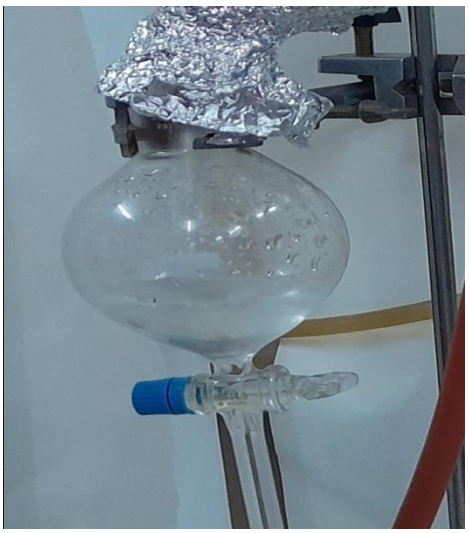


نتائج الكشف عن الصابونيات

- بعد عملية الرج ظهرت لنا رغوة خفيفة، لكنها ليست ثابتة إختفت مباشرة، وهذا دلالة على عدم وجود الصابونيات في نبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica. هذه النتائج لم تتوافق مع وجود الصابونيات من طرف (Aiyelaagbe, Oguntuase, Arimah, & Adeniyi, 2008) التي تم دراستها في نباتات مختلفة.

- **نتائج إختبار الزيوت الطيارة:**

- عدم ظهور طبقة زيتية لأن كمية البذور المستعملة قليلة.



-

إختبار الزيوت الطيارة

الكشف عن الزيوت الدهنية:

الكشف عن الزيوت الدهنية

- عدم وجود ملمس دهني، إذا لا توجد زيوت دهنية في بذور نبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica.

جدول يوضح نتائج الكشف للمواد الفعالة:

المواد الفعالة		نتائج الكشف
الفلافونويدات		+
القلويدات		+
الجليكوزيدات		+
التنينات		+
الكردينوليدات		+
مركبات سيرولية	liberman-bouchard	+
	salwiski	+
الصابونيات		-
الزيوت الطيارة		-
الزيوت الدهنية		-

- **مناقشة النتائج:**

من خلال نتائج الإختبارات المتحصل عليها، تبين لنا أن الجزء الهوائي (ساق، أوراق، بذور) لنبات التين الشوكي Opuntia Ficus Indica غني بالمواد الفعالة، فهي تحتوي على الفلافونويدات، القلويدات، الجليكوزيدات، التنينات، الكردينوليدات والمركبات الستيرولية والتربينات الثلاثية، في حين لوحظ غياب الصابونيات.

كما لوحظ بالنسبة لبذورها غياب الزيوت الدهنية أما بالنسبة لزيوتها الطيارة فجهاز كليفنجر لا يستطيع أن يستخلصها، لأن إستخراج الزيوت الطيارة يتم عن طريق الضغط على البارد (الطريقة الميكانيكية).

- **الإنبات: (test de germinatio)**

زرع بذور التين الشوكي

تاريخ زرع البذور يوم 18 ماي 2023.

وزن 12 بذرة جافة 0.23 g.

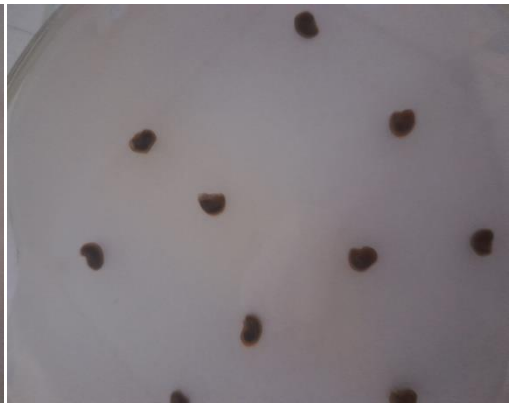
وزن 12 بذرة مبللة 0.29 g.

وزن 11 بذرة جافة 0.20 g.

وزن 11 بذرة مبللة 0.25 g.

مقارنة: نلاحظ الزيادة في وزن البذور المبللة مقارنة بالبذور الجافة.

- **شكل البذرة:**

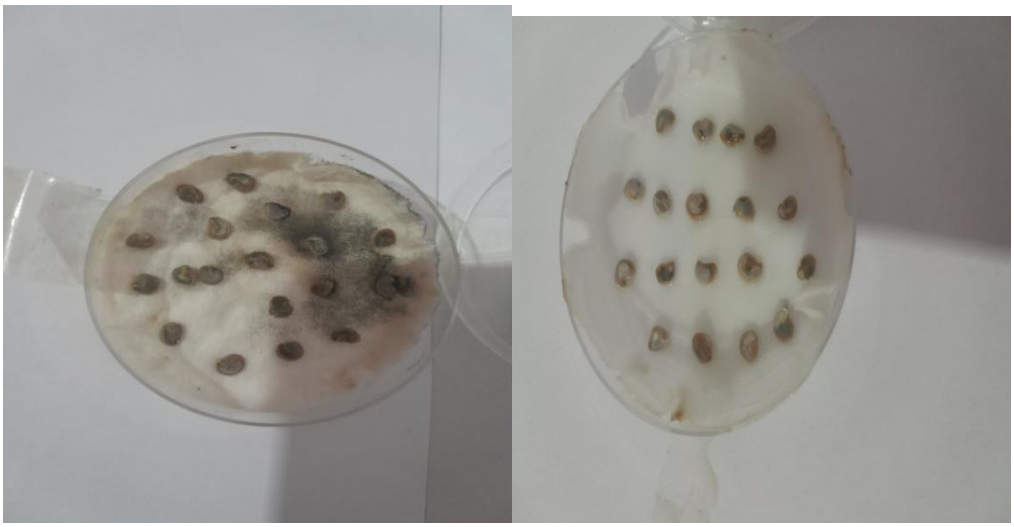


شكل البذرة جافة

شكل البذرة مبللة

نلاحظ تغير في اللون والشكل (إنتفاخ البذرة).

مقارنة بين البذور المعقمة بواسطة ماء الجافيل 13° مع بذور غير معقمة.



- المدة الزمنية سمحت لنا بمقارنة وزن وشكل البذور فقط.

خاتمـــــة

خاتمة:

بالإضافة إلى الأبحاث المنشورة حول نبات التين الشوكي (*Opuntiaficusindica*) بما يتعلق بالجانبين الطبي والتجميلي ومستخلص الزيوت الدهنية، تندرج نتائجنا في هذا البحث حول وجود بعض مواد نواتج الأيض الثانوي مثل: الفلافونويدات، القلويدات، الكردينوليدات والمركبات السيرولية ومن جانب البيوتكنولوجي محاولة فهم طريقة مدة إنتاش البذور في الحالة الطبيعية لهدف استكمال هذا البحث لدراسات أخرى حول الفعالية البيولوجية والمساهمة في تسريع إنتاشه بالزراعة المخبرية.

قائمـــــة المصادر

1. Aiyelaagbe, O., Oguntuase, B., Arimah, B., & Adeniyi, B. (2008). The antimicrobial activity of jatrophamultifida extracts and chromatographic fractions against sexually transmitted infections. *J.Med.Sci*(2).
2. Ayad, R. (2008). Recherche et détermination structurale des métabolites secondaires de l'espèce: Zygophyllum cornutum (Zygophyllaceae).(Diplome de magister). chimie organique, Constantine: université Mentouri.
3. Bruneton, J. (1996). pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. paris.
4. Bruneton, J. (1999). *pharmiognosie, phytochimie, plantes médicinales* (2émé édition ed.). paris: édition médicales internationales.
5. Chougui, N., Djerroud, N., Naraoui, F., Hadjal, S., Aliane, K., Zeroual, B., & Larbat, R. (2015). Physicochemical properties and storage stability of margarine containing opuntia ficus-indica peel extract as antioxidant. *food chemistry*.
6. el hachimi et al, 2. (n.d.).
7. Ganapaty, S., Chandrashekhtar, V., & Narsu, L. (2010). Evoluation of anti-allergic activity of gossypin and surarnin in mast cell-mediated allergy model. *Indfian J Biochem miopliys*.
8. Gonzalez, C., Macias, A., Massent, G., Luis, R., Salva, J., & Vergara, C. (1985). Mariolin. agermacranolide from anacyclus radiatus . *phytochemistry*.

9. Karlleskind, A. (1992). Manuel des corps. *tome II*.

10. Karray-Bouraoui, N., Rabhi, M., Neffati, M., Baldan, B., Ranieri, A., & Marzouk, B. (2009). Salt effect on yield and composition of shoot essential oil and trichome morphology and density on leaves of Mentha pulegium . *Industrial crops and products*.

11. Keating, G., & Okennedy, R. (1997). The chemistry and occurrence of coumarins.

12. kra, k., Diallo, H., & kouadio, Y. (2009). Activités antifongiques de i.chromolaena odorata. *journal of applied biosciences*.

13. Mauro, N. (2006). synthése d'alcaloides biologiquement actifs: la(+) anatoxine-a et la camptothécine (thèse doctorat). université joseph fourier.

14. Oswald, M. (2006). Déterminisme génétique de la biosynt hèse des terpénols aromatiqye chez la vigne, Aspects moléculaires et cellulaires de la biologie.(thèse doctorat). université Louis pasteur.

15. quesel et santor,1963. (n.d.).

16. Richter, G. (1993). Metabolism des végétaux, physiologie et biochimie, eds press polytechniques. Lausanne: université Romandes.

17. waksmundzka-hajnos, M., sherma, J., & kowalska, T. (2008). thin layer chromatography in phytochemistry. *CRC press*.

18. احلام عناب، و نورة هامل. (2014/2013). الدراسة الكميائية والفعالية ضد البكتيريا وضد الاكسدة لنبات Anacyclus clavatus المنتمي للعائلة المركبة(Asteraceae). كلية علوم الطبيعة والحياة ، ام البواقي: جامعة العربي بن مهيدي.

19. الخنساء بن قسوم، و فاطمة الزهراء لبوز. (2018/2017). دراسة الخصائص الفيزيوكميائية لزيوت غذائية محلية وتجارية (شهادة ماستر). كلية الرياضيات وعلوم المادة، ورقلة: جامعة قاصدي مرباح .

20. الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض. (1435 هجري). *دليل نباتات الرياض* (الإصدار الطبعة الاولى). الرياض: مركز المشاريع والتخطيط.

21. اماني قاسمي، و صفاء غمام نواس. (2020/2019). تقدير المحتوى الفينولي والفعالية المضادة للاكسدة للمستخلص الخام لنبات الذنون citanche violacea (مذكرة ماستر). كلية العلوم الدقيقة، الوادي: جامعة الشهيد حمة لخضر.

22. إيمان, متروس سهيلة، عبد الحليم.(n.d.) .

23. بسمة شمسة. (2014/2015). دراسة مقارنة للمردودية والنشاطية المضادة للاكسدة في المستخلص الكحوليوالمائي عند نبات (Zygophullum Album L) (مذكرة لنيل شهادة ماستر). كلية علوم الطبيعة والحياة، الوادي: جامعة الشهيد حمة لخضر.

24. حمزة علي منصور. (2006). *النباتات الطبية العالمية وصفها، مكوناتها، استعمالها وزراعتها*. منشاة المعارف جلال حزي وشركاؤه.

25. رشا حوامدي، و وهيبة جديد. (2019/2018). دراسة كمية ونوعية للقلويدات المستخلصة من نبات الحرمل (مذكرة ماستر). كلية علوم الطبيعة والحياة، الوادي: جامعة الشهيد حمة لخضر.

26. سليمان محمد العليمات. (2015/2014). *كيمياء النواتج الطبيعية (القلويدات)* (الإصدار الطبعة الاولى). الاردن: دار مجدلاوي للنشر والتوزيع.

27. سمر محمود، و عبد العظيم القاضي. (2022). دراسة الجدوى الاقتصادية لانتاج التين الشوكي في الاراضي الصحراوية (دراسة حالة في محافظة مطروح). *مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية*(02).

28. سهيلة متروس، و ايمان عبد الحليم. (2022/2021). استخلا الزيت النباتي من جنس OPUNTIA SP وتقييم بعض خصائصه البيولوجية (ماستر). ام البواقي، العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة، ام البواقي: جامعة العربي بن مهيدي.

29. شيماء بوهزة، و كلثوم بوالقندول. (2020/2019). دراسة نظرية لتطوير واستغلال النباتات الطبية والعطرية المنتشرة بمنطقة بني حميدان (قسنطينة) (شهادة ماستر). كلية علوم الطبيعة والحياة، قسنطينة: جامعة الاخوة منتوري.

30. صفاء مصطفى محمد، و ايمان مختار ابو الغيط. (2020). دراسات خاصة على الصبارات الشوكية. *محاضرة لطلبة الدراسات العليا*.

31. طويمن نوال غريس خديجة، طيب فطيمة، 2022 .(n.d.).

32. عمار زلاقي. (2006). مسح فيتوكميائي متبوع بدراسة السسكوتربينات والقلويدات في النوعين: ferula vesceritensis coss et dur و genista microcephala coss et dur مع اشارة للفعالية الضد ميكروبية (شهادة دكتوراه). قسنطينة: جامعة منتوري.

33. غسان حجاوي، حياة حسين المسيمي، و رولا محمد قاسم. (2009). *علم العقاقير* (الإصدار الطبعة الثانية). عمان-الاردن: مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع.

34. فاطمة الزهراء معمري، و زينب عياد. (2022/2021). استعمال بعض الشحوم الحيوانية لصنع الصابون على البارد والساخن (شهادة ماستر). كلية الرياضيات وعلوم المادة، ورقلة: جامعة قاصدي مرباح.

35. ل عمر. (2010). دراسة بعض الخصائص البيوكيميائية لنبات الشيح Artemisia herba albaAsso (شهادة ماجستير). بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات: جامعة فرحات عباس .

36. محمد الحسيني، و تهاني المهدي. (1990). *النباتات الطبية زراعتها، مكوناتها، واستخداماتها العلاجية*. مصر: مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع والتصدير.

37. محمد الفواز. (2008). صناعة الزيوت النباتية. *مجلة العلوم والتقنية*(87).

38. محمد الهادي سيدات. (2021). *نبات الصبار: بيئته، زراعته واستخداماته*. روما: منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة.

39. مصطفى بوقوادة. (2007). دراسة فيتوكيميائية للبيبيدات والفينولات في بعض أنواع نوى التمر المحلي (مذكرة ماجستير). الكيمياء، ورقلة: جامعة قاصدي مرباح.

40. نوال طويجيني، خديجة غريش، و طيب فطيمة. (2022/2021). *profile chimique et activités bilogiques du opuntia ficus indica*. ام البواقي، كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة، ام البواقي: جامعة العربي بن مهيدي .

41. نوال طويجيني، خديجة غريش، و فطيمة طيب. (2022/2021). profile chimique et activités biologiques du opuntia ficus indica. كلية العلوم الدقيقة والطبيعة والحياة، ام البواقي: جامعة العربي بن مهيدي.

42. نوال طويجيني، خديجة غريش، و فطيمة طيب أيمان. (2022/2021). profile chimique et activités bilogiques du opuntia ficus indica (مذكرة ماستر). كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة، ام البواقي: جامعة العربي بن مهيدي.

الفهـــــــــــــــرس

Contents

مقدمـــــــــــــة 7

الجــزء النظــري 2

الفصل الأول 3

دراسة نباتية عن التين الشوكي 3

الأصل والتوزيع الجغرافي: 4

خلفية تاريخية: 4

التصنيف النباتي للتين الشوكي: 5

الوصف المورفولوجي ل Opuntiasp: 5

الخصائص المورفولوجية: 6

1. السيقان (Cladodes): 6

2. الأزهار: 6

3. الثمار: 6

التركيب الكيميائي لنبات (Opuntiaficusindica): 8

أهمية التين الشوكي: 8

- **الأهمية البيولوجية:** 8
- **الأهمية الإقتصادية:** 9

إستعمالات التين الشوكي: 9

الخصائص العلاجية: 10

الفصل الثاني 11

الميتابولزم الثانوي 12

مدخل: 13

منتجات الأيض الأولي: 13

الأيض الثانوي: 14

مميزات نواتج الأيض الثانوي: 14

القلويدات les alcloides: 14

تواجد القلويدات: 15

تصنيف القلويدات: 16

خصائصها: 16

أنواع القلويدات: 17

فوائد القلويدات للإنسان: 17

دور القلويدات وفائدتها بالنسبة للنبات: 18

المركبات الفينولية: 18

أقسام المركبات الفينولية: 18

الفلافونويدات: 19

تقسيم الفلافونويدات: 19

دور الفلافونويدات بالنسبة للنبات: 19

دورها بالنسبة للإنسان: 19

التربينات: 20

الأدوار المختلفة للتربينات: 20

الكومارينات: 21

دور الكومارينات بالنسبة للإنسان: 21

دور الكومارينات بالنسبة للنبات: 21

التنينات (العفصيات أو الدباغيات): 22

فوائد التنينات بالنسبة للإنسان: 22

فوائد التنينات بالنسبة للنبات: 22

الجليكوزيدات: 23

فوائد الجليكوزيدات بالنسبة للنبات: 23

فوائد الجليكوزيدات بالنسبة للإنسان: 23

الستيرولات:.....24

الزيوت النباتية: 24

الزيوت الطيارة:.....24

إستعمالات الزيوت الطيارة:.....25

مكان تواجدها:.....25

التركيب الكميائي للزيوت الطيارة: 26

مكونات الزيوت النباتية:.....26

الجزء القابل للتصبن Saponifiables:.....26

الجزء الغير قابل للتصبن Insaponifiable:.....27

الأحماض الدهنية:.....27

تصنيف الأحماض الدهنية: 27

أحماض دهنية مشبعة:.....27

أحماض دهنية غير مشبعة:.....27

الصابونيات: 28

تصنيعه:.....28

الجـزء التطبيقي 30

الفصل الثالـــث 31

دراسة كيميائية عن 31

التين الشوكي.....31

طرق ووسائل العمل:.....32

المواد المستعملة:.....32

المادة النباتية: 32

المنطقة الأولى: 32

المنطقة الثانية:.....33

وسائل العمل:.....33

الأجهزة: 33

المحاليل: 34

طرق الدراسة الكميائية: 35

التجفيف والسحق (تحضير العينة): 35

اختبار الفلافونويدات: 36

اختبار القلويدات او المواد النيتروجينية: 37

اختبار الجليكوسيدات: 38

اختبار التنينات (العفصيات): 40

اختبار الكردينوليدات: 40

اختبار killer–kiliani: 40

اختبار المركبات الستيرولية غير مشعة والتربينات الثلاثية: 41

✓**اختبار liberman Bouchard:** 41

✓ **اختبار Salwiski:** 41

✓**اختبار الصابونيات:** 42

✓**اختبار الزيوت الطيارة:** 42

مبدأ عمل جهاز التقطير كليفنجر: 43

طريقة الإنبات (Test De Germination): 43

الفصل الرابـــــــــــع 45

النتائـــــج والمناقشـــــــــة 45

النتائج والمناقشة: 46

–نتائج الكشف عن الفلافونويدات: 46

–نتائج الكشف عن القلويدات: 46

–نتائج الكشف عن الجليكوزيدات: 46

–نتائج الكشف عن التنينات: 48

–نتائج الكشف عن الكردينوليدات: 48

–نتائج الكشف عن الستيرولات غير المشبعة تفاعل liberman–bouchard 49

إختبار salwiski : 49

- نتائج الكشف عن التربينات الثلاثية 49

- نتائج الكشف عن الصابونيات: 50

- نتائج إختبار الزيوت الطيارة: 50

الكشف عن الزيوت الدهنية: 51

جدول يوضح نتائج الكشف للمواد الفعالة: 52

- مناقشة النتائج: 52

- شكل البذرة: 53

خاتمـــــــــــــــة 55

قائمـــة المصادر 57

الملخص:

قمنا في بحثنا هذا بدراسة كيميائية لنبات من العائلة cactaceae حيث كشفنا عن بعض نواتج الأبيض الثانوي أين أظهرت النتائج أن النبات يحتوي على كل من الفلافونويدات، الجليكوسيدات، التربينات، التينيات، القلويدات وخالي من الصابونيات.

كما قمنا بدراسة نباتية حيث تطرقنا إلى اختبار الإنتاش.

الكلمات المفتاحية:

التين الشوكي ،opuntia ficus indica ، الأيض الثانوي ، الإنتاش.

- Notre travail est porté sur la révléation des composants chimiques du métabolisme secodaire d'une plante de la famille des cactaceae.
- Les résultats ont montré que cette plante contienne de divers composants tels que les flavonoides , les glucosides; les terpins , les tanins les alcaloides et l'absence des saponines.
- Nous avons également fait une étude botanique où nous sommes occupés du test de germiration
- **Les mots clé:**

Figue de barbarie , opuntia ficus indica , métabolisme secondaire, germination.