A Chemical and Morphological study of some *Crataegus* L. spieces in the Syrian Coast

Dr. Mohammad Ahmed Naser*
Dr. Reem Salameh**
Batoul Mohammad Ghanem***

(Received 8 / 7 / 2024. Accepted 26 / 8 / 2024)

□ ABSTRACT □

This study was conducted on a medicinal plant known as the "food of the heart" from the Rosaceae family، specifically hawthorn (*Crataegus* L.)، which is widely distributed along the Syrian coast. Plant samples of various species (flowers، leaves، fruits) from the genus *Crataegus* L. were collected from different areas along the Syrian coast، specifically in Tartus Governorate، during the year 2022. These samples differed morphologically at the time of collection. The study involved identifying the collected species by comparing them with specialized botanical floras and consulting experts. Additionally، total phenolic compounds and flavonoid compounds were extracted from the flowers، leaves، and fruits in their dried state and quantitatively assessed using a spectrophotometer according to the Folin-Ciocalteu method and the aluminum chloride colorimetric method، which are standard procedures for total phenolics and flavonoids، respectively.

The results indicated the presence of two main species of the genus Crataegus in the studied area: *Crataegus monogyna* Jacq and *Crataegus azarolus* L. It was found that the species *Crataegus azarolus* L. with yellow fruits (Mouterde) is the same as *Crataegus aronia* L. (Zohary)، which has been classified as a variety in modern taxonomy (KEW)، specifically *Azarolus var. Aronia* Crataegus. The total phenolic content in the flower extracts was found to be 22.76 and 17.34 mg Gallic acid/g dry weight (d.w)، in the leaf extracts 8.198 and 4.425 mg Gallic acid/g d.w، and in the fruit extracts 0.412 and 1.81 mg Gallic acid/g d.w for the species *Crataegus monogyna* Jacq and *Crataegus azarolus* L.، respectively. Additionally، the flavonoid content in the flower extracts was 0.46 and 1.047 mg Rutin equivalents (R.E)/g d.w، in the leaf extracts 2.37 and 1.65 mg R.E/g d.w، and in the fruit extracts 0.099 and 0.096 mg R.E/g d.w for the species *Crataegus monogyna* Jacq and *Crataegus azarolus* L.، respectively.

Keywords: Hawthorn، *Crataegus monogyna* Jacq، *Crataegus azarolus* L، Botanical Flora، Phenolic Compounds، Flavonoids.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

***Professor - Faculty of Pharmacy - Tishreen University - Latakia - Syria.**
****Assistant Professor - Faculty of Pharmacy - Tishreen University - Latakia - Syria.**
****Master's Student - Faculty of Pharmacy - Tishreen University - Latakia - Syria.**

دراسة كيميائية نباتية لبعض أنواع الزعرور المنتشرة في الساحل السوري

د. محمد احمد ناصر*

د. ريم سلامة**

بتول محمد غانم***

(تاريخ الإيداع 8 / 7 / 2024. قبل للنشر في 26 / 8 / 2024)

□ ملخّص □

أُجريت هذه الدراسة على نبات طبي معروف بـ (غذاء القلب) من الفصيلة الوردية Rosaceae و هو الزعرور *Crataegus* L. بأنواعه المنتشرة في الساحل السوري. جُمعت عيّنات نباتية لأنواع مختلفة (أزهار، أوراق، ثمار) من جنس الزعرور *Crataegus* L. من مناطق في الساحل السوري– محافظة طرطوس– خلال عام 2022، اختلفت عن بعضها خلال جمعها ظاهريّاً. تضمّنت الدراسة تحديد الأنواع التي جُمعت بالمقارنة بالفلورات النباتيّة المختصّة وخبرة أخصائيين، بالإضافة لاستخلاص المركبات الفينولية الكلّية والمركبات الفلافونوئيدية من الأزهار، الأوراق والثمار بحالتها الجافة ومعايرتها كمّياً باستخدام مقياس الطّيف الّضوئي وفق طريقتي الفولين–سيكالتو و ثلاثي كلوريد الألمنيوم المرجعيّتان للفينولات الكلّية والفلافونوئيدات على الترتيب.

بيّنت النتائج وجود نوعين أساسيّين من جنس الزعرور في الساحل السوري وهما *Crataegus Monogyna* jacq و *Crataegus Azarolus* L. وأنّ النوع *Crataegus Azarolus* L. ذو الثمار الصفراء (Mouterde) هو ذاته النوع *Crataegus Aronia* L. (Zohary)، بينما صنّف تحت نوع في التصنيف الحديث (KEW) أي *Azarolus var. Aronia* *Crataegus*. بلغ المحتوى الفينولي الكلي لخلاصة الأزهار $_{d.w}$ mg Gallic ac/g(22.76 و 17.34)، خلاصة الأوراق mg Gallic ac/g $_{d.w}$ (8.198 و 4.425) وخلاصة الثمار $_{d.w}$ mg Gallic ac/g (0.412 و 1.81) للنوعين *Crataegus Monogyna* jacq و *Crataegus Azarolus* L. على الترتيب. كما بلغ المحتوى من المركبات الفلافونوئيدية لخلاصة الأزهار $_{d.w}$ mg R.E/g(0.46 و 1.047)، خلاصة الأوراق $_{d.w}$ mg R.E/g (2.37 و 1.65) وخلاصة الثمار$_{d.w}$ mg R.E/g (0.099 و 0.096) للنوعين *Crataegus Monogyna* jacq و *Crataegus Azarolus* L. على الترتيب.

الكلمات المفتاحية: الزعرور، *Crataegus monogyna* jacq، *Crataegus Azarolus* L، الفلورا النباتية، المركبات الفينولية، الفلافونوئيدات.

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **استاذ– كلية الصيدلة – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية**

** **مدرس – كلية الصيدلة – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية**

*** **طالبة ماجستير –كلية الصيدلة – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية**

مقدمة:

تتميز الفلورا السورية بتنوعها وثرائها، حيث تحتوي على عدد كبير من الأنواع الطبية والعطرية، وهذا التنوع الكيميائي والبيولوجي للنباتات العطرية والطبية يعتمد على عوامل مختلفة: منطقة الزراعة، الظروف المناخية، مرحلة النمو والاخضرار، التحويرات الوراثية وغيرها من العوامل ذات الأهمية البالغة لدراسة النباتات الموجودة في مواقع النمو المختلفة والبلدان والمناطق الجغرافية. يعتبر جنس Crataegus، Hawthorn أحد أقدم النباتات الصيدلانية ويتم وصفه أو استخدامه على نطاق واسع في الطب لإنتاج المستحضرات الصيدلانية ذات التأثير المقوي للقلب والموسع للأوعية الدموية التاجية والخافض لضغط الدم بالإضافة إلى العديد من التأثيرات البيولوجية، بما في ذلك حماية الكبد والتأثير المضاد للبكتيريا والمضاد للسرطان.{**Zayzafoon، 2010** }

يضم جنس *Crataegus L* حوالي 200 نوع في جميع أنحاء العالم، لكن بعض علماء التصنيف يرفعون العدد إلى 1200 نوع نتيجة التهجين الشائع بين أنواع *Crataegus*. يتميز الجنس بتعدد الأشكال في مظهر الأوراق، وعدد الأنوية، وألوان الثمار، مما يؤدي إلى وفرة المرادفات لأنواع *Crataegus* {**DÖNMEZ،2004** }. هناك العديد من أنواع الزعرور المختلفة المتوفرة في سوريا : *Sinaica ،monogyna jacq ،aronia ،azarolus* ، والتي تقع بشكل رئيسي في الجزء الغربي والجنوبي من البلاد {**Zayzafoon،2010** }. ينتمي الزعرور *Crataegus* إلى عائلة Rosaceae. ويعتبر من أهم نباتات الفلورا السورية، وأغلب هذه الأنواع السورية تستخدم في الطب الشعبي وفي الرعاية الطبية التقليدية.

تتوفر الكثير من المرادفات لأنواع *Crataegus* واكتُشف أنواع وتحت أنواع منها على مراحل متتابعة والذي أدّى لتعديل بعض التسميات في بعض الفلورات الأحدث (Zohary)،KEW, وبقائها في فلورات أخرى (Mouterde) مما أدى إلى وجود اختلاف في تسمية الأنواع المدروسة ما بين الدراسات البحثية وعدم توحيدها، حيث لا يوجد حتى الآن تصنيف وتسمية معيارية ثابتة للنوع المدروس في هذه المقالة (*azarolus* L.).

أهمية البحث وأهدافه

أهمية البحث:

تنتشر عدة أنواع من الزعرور في منطقتنا الساحلية وتنمو في ظروف بيئية متباينة لكنها غير مدروسة بالشكل الكافي محلّياً على اختلاف أنواعها ورغم أهميتها الطبية والاقتصادية وكونه يعتبر أحد الموارد الوراثية النباتية المهددة بالانقراض في سوريا حيث أن الأنواع التي تنتمي لهذا الجنس تعاني من انشطة بشرية مختلفة ومدمرة، لذلك تنبع أهمية البحث من تحديد السمات التشخيصية المورفولوجية لبعض الأنواع الموجودة بالساحل السوري لمعرفة الأنواع مع تبيان الفروق بالمحتوى الكيميائي من ناحية الفينولات والفلافونوئيدات التي تكسبها أهمّيتها الطبية ومما يستدعي العمل على حمايتها وتسليط الضوء عليها من خلال دراستها ،ابراز الأهمية الطبية والاقتصادية لكل نوع من منطلق الاستفادة من الغنى والتنوع الحيوي الكبير الذي يتميز به الغطاء النباتي في سورية.

أهداف البحث:

يهدف البحث الى تسليط الضوء على أحد أهم النباتات الطبية بالفصيلة الوردية وهو نبات الزعرور *Crataegus* L. وتحديد أنواعه المنتشرة في الساحل السوري وذلك من خلال اجراء دراسات كيميائية –نباتية.

الدراسة النباتية: توصيف مورفولوجي لبعض أنواع الزعرور التي جُمعت من الساحل السوري (الشكل الحياتي، النورات، الأزهار، شكل الأوراق، الأشواك، الأوبار، البذور، الثمار)، وصولاً لتحديد لأنواعها بالرجوع للفلورا النباتية والمراجع الموثوقة.

الدراسة الكيميائية: استخلاص المركبات الفينولية الكلية والمركبات الفلافونوئيدية من الأنواع المدروسة ومعايرتها كمياً باستخدام مقياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer).

طرائق البحث ومواده:

1- المواد والأجهزة المستخدمة:

- **المواد المستخدمة:** إيتانول مطلق، إيتانول 95% ، إيتانول 50%، ميتانول مطلق، كاشف فولين–سيوكالتو Chem-Lab، حمض العفص Chemie LOBA، روتين TM MEDIA، ماء مقطر.
- **الأجهزة المستخدمة:** ميزان إلكتروني حساس RADWAG، AS220/C/2 ، مسطرة عادية، مقياس الطيف الضوئي JASCO V-630، Opti Zen 2120UV PLUS .

2- جمع العينات النباتية وحفظها:

- **جمع العينات النباتية:** تم جمع أنواع نبات الزعرور *Crataegus* L. من ريف الساحل السوري من مناطق مختلفة في محافظة طرطوس بارتفاع 250 متر عن سطح البحر، حيث تمّ جمع الأزهار والأوراق في منتصف شهر نيسان في عام 2022، أما الثمار فقد جمعت في أواخر شهر تشرين الثاني من العام نفسه. أُنجز العمل في مخابر كلية الصيدلة ومعهد البحوث البحرية في جامعة تشرين.
- **حفظ العينات النباتية:** بعد فصل الأوراق والأزهار عن الساق ودراسة شكلها وأبعادها وتنظيفها، تم حفظها بطريقتين وهما:
- **الطريقة السائلة:** حفظت الأزهار للأنواع التي جمعت ضمن عبوات بلاستيكية تحوي مثبت الـ F.A.A (70 ml من الكحول الميثيلي، 20 ml من الفورمول، و 10 ml من حمض الخل).{ Sass, 1951}
- **الطريقة الجافة:** جفّفت الأزهار والأوراق والثمار بدرجة حرارة الغرفة، في مكان جيّد التهوية ومظلم، وبتجنب أشعة الشمس المباشرة ولمدة أسبوعين، ثم بعدها تم تخزين المواد في أكياس عاتمة في مكان مظلم وجاف عند درجة حرارة 25 °C لحين الاستخدام.

3- الدراسة المورفولوجية:

تضمنت دراسة كل من: الشكل الحياتي للنبات، النورة، الزهرة، الأوراق، الثمار، البذور.

- الشكل الحياتي للنبات: تم تصويره وتوصيفه في موقع الدراسة لكل الأنواع.
- النورة: تم تصويرها على النبات ووصفها وتحديد نوعها ومتوسط عدد الأزهار المكون لها.
- الزهرة: أُجريت الدراسة عليها من حيث توصيف عياني لشكل البتلات، السبلات، ألوانها، عدد الأسدية، شكل الكأس.
- الأوراق: تم دراسة شكل توضّعها على الساق قبل جمعها، وبعد الجمع حسب المتوسط الحسابي للطول وذلك بتسجيل طول (10) أوراق بواسطة مسطرة عادية مرقّمة.

- الثمار: حُسب متوسط طول الثمرة وذلك بتسجيل طول (10) ثمرات بمسطرة عادية مرقّمة، ودراسة شكلها.
- البذور: وُضعت على ورقة ملليمتريه لأخذ متوسط أبعادها.

ثم دراسة كل نوع وتوصيفه اعتماداً على الفلورات النباتية المختصّة وهي:

- فلورا سورية وفلسطين وسيناء (**post**) ،**1932** .
- الفلورا الجديدة في سورية ولبنان **(Mouterde)**، **1970** .
- الفلورا الفلسطينية **(Zohary)**،**1972** .
- التصنيف الحديث (الحدائق الملكية البريطانية **KEW**).
- الاستعانة بخبرة أساتذة التنوع الحيوي بكلية الهندسة الزراعية/ جامعة تشرين.

4- الدراسة الكيميائية:

a. طريقة استخلاص المساحيق النباتية:

اتبعت طريقة التعطين على البارد: نقع 2 g من المسحوق في 20 ml ايتانول 95% لمدة 48 ساعة مع التحريك، بعد ذلك تم الترشيح وإكمال الخلاصات لحجم 15 ml ايتانول 95%.

b. **معايرة المحتوى الكلي للفينولات:**

- **المحاليل المستخدمة في تحضير السلسلة العيارية:** محلول أم من حمض الغاليك (حمض العفص) تركيز 100 (mg/100 ml) في الإيتانول 95%، كربونات الصوديوم 2% في الماء المقطر، كاشف Folin Denis بالماء المقطر بنسبة 1:10 { Aliakbarlu, 2014}
- **تحضير محاليل السلسلة العيارية:**

تم تحضير محاليل بتراكيز متدرجة من حمض الغاليك ممددة بالإيتانول 95% من المحلول العياري الأم ذي التركيز (100 mg/100 ml) المحضر أيضاً بالإيتانول **95%**. حضرت هذه التراكيز mg/100 ml (-40-30-20-10-5 50-60-70) وذلك بأخذ حجوم محددة من المحلول الأم ml(22.5 -15 -12.5 -10 -7.5 -5 -2.5 – 1.25) ونقلها إلى بوالين معايرة سعة ،ml 25 ومن ثمّ إكمال الحجم بإضافة الإيتانول 95% حتى خط العيار.

- **إجراء التفاعل وقراءة الامتصاصية لمحاليل السلسلة العيارية:**

يضاف أولاً إلى كل محلول من محاليل السلسلة محلول كربونات الصوديوم(2%) بنسبة (0.1 :2)، وبعد انتظار لمدة 10 دقائق يضاف كاشف الفولين إلى كل محلول بنسبة (1:1) ويترك المزيج في الظلام لمدة 15 دقيقة، ثمّ تقاس امتصاصية المعقد الأزرق اللون الناجم عن أكسدة المركبات الفينولية بكاشف الفولين، عند طول موجة 750 nm باستخدام جهاز مقياس الطيف الضوئي، مقابل الناصع الذي يتكون من محلول كربونات الصوديوم وكاشف الفولين الممدد.

- **معايرة الخلاصات:**

تمّ أخذ 0.1 ml من الخلاصات النباتية المحضرة، وأضيفت الكواشف والمواد المستعملة بتحضير السلسلة العيارية باستثناء المحلول العياري بنفس الكميات والترتيب تماماً ثمّ قيست امتصاصية المعقد الأزرق الناتج عند طول موجة 750 nm باستخدام جهاز مقياس الطيف الضوئي، مقابل الناصع، وحُسب تركيز الفينولات الكلية في العينة بالاعتماد

على معادلة المنحني العياري. ويتمّ التعبير عن المركبات الفينولية بكمية حمض الغاليك في 1 g وزن جاف (mg Gallic ac/g $_{d.w}$).**{Silva, 2007 }**

- **معايرة محتوى المركبات الفلافونوئيدية:**

- **المحاليل المستخدمة في تحضير السلسلة العيارية:** محلول أم من الروتين تركيز 0.16 mg/ml في الإيتانول المطلق، كلوريد الألمنيوم سداسي الماء $ALCL_3.6H_2O$ 10% في الماء المقطر، نتريت الصوديوم $NaNO_2$ 5% في الماء المقطر، هيدروكسيد الصوديوم NaOH 4.3% في الماء المقطر.

- **تحضير محاليل السلسلة العيارية:**

تم الاعتماد على الدراسة {Ji، 2017 } مع التعديل على تراكيز السلسلة وحجومها بما يتوافق مع سعة حجم بوالين المعايرة المتوافرة وتركيز المحل المستخدم. تم بعد تحضير المحلول الأم من الروتين(0.161 mg/ml)، تحضير سلسلة عيارية منه وكانت التراكيز كالتالي: 6.44، 12.88، 19.32، 25.76، 32.2، 38.64، 45.08، 51.52، 57.96، 64.4 (mg/L).

نقل حجوم 8-7-6-5-4-3-2-1 ml من المحلول العياري إلى بوالين معايرة بحجم 25 ml، إضافة 4 ml من الإيتانول المطلق، إضافة 1.5 ml من نتريت الصوديوم(5%) مع الانتظار لمدة 6 دقائق، إضافة 1.25 ml من كلوريد الألمنيوم(10%) الانتظار لمدة 6 دقائق، إضافة 7.5 ml من هيدروكسيد الصوديوم (4.3%) ثم إكمال الحجم بماء مقطر مع الانتظار لمدة 15 دقيقة.

-الناصع (البلانك) : نفس الإضافات السابقة ما عدا الروتين.

- **معايرة الخلاصات:**

تم أخذ 1 ml من الخلاصة، ثمّ أُضيف لها 4 ml من الإيتانول المطلق و 1.5 ml من محلول نتريت الصوديوم (5%) وترك المزيج بهدوء لمدة 6 دقائق، إضافة 1.25 ml من كلوريد الألمنيوم(10%) الانتظار لمدة 6 دقائق، إضافة 7.5 ml من هيدروكسيد الصوديوم (4.3%)، إكمال الحجم بماء مقطر في بالون معايرة 25 ml مع الانتظار لمدة 15 دقيقة.

قيست الامتصاصية لمحاليل السلسلة والعينات النباتية عن طريق جهاز مقياس الطيف الضوئي UV-VIS Spectrophotometer عند طول موجة 498 nm وتم أخذ ثلاثة مكررات لقيم الامتصاصية لمحاليل السلسلة وحساب المتوسط الحسابي لها مع رسم المنحني العياري الذي يعبر عن علاقة الامتصاصية بالتراكيز. أما للعينات النباتية تم إجراء اختبار التكرارية عن طريق قياس الامتصاصية عند نفس طول الموجة 498 nm ثلاث مرات. تم التعبير عن المركبات الفلافونوئيدية بكمية الروتين المكافئة في 1 g وزن جاف (mg R.E/g d.w). {Ji, 2017 }

النتائج والمناقشة:

1. الدراسة المورفولوجية:

بالاعتماد على الفلورات النباتية {Mouterde، 1970 }،{Zohary، 1972 }، بما جاء فيها عن التوصيف المورفولوجي الدقيق لمختلف أنواع النباتات، ومع الأخذ بعين الاعتبار التصنيف الحديث Q (الحدائق الملكية البريطانية) https://powo.science.kew.org/ وبالاستعانة بخبرة أساتذة التنوع الحيوي بكلية الهندسة الزراعية/

جامعة تشرين بالإضافة لعدد من الدراسات، تم تحديد الأنواع المدروسة والقاء الضوء على الأخطاء الواردة بمختلف المقالات وكانت النتائج على الشكل التالي:

- **النوع الأول: Crataegus azarolus L**

جدول (1): السمات المورفولوجية للنوع Crataegus azarolus L

السمات المورفولوجية	التوصيف
الوصف العام	شجرة أو شجيرة بارتفاع 2–10 m، مع فروع قليلة الأشواك نسبياً،سميكة، وبرية ببداية نموها.
الأوراق	2–5 cmجلدية نوعاً ما، متساقطة هودجية بيضاوية مقلوبة، طويلة مثلثية عند القاعدة، زغبية، عادة رمادية ذات لون أزرق ضارب للخضرة، مغطاة بشعر ناعم قصير على كلي الجانبين.
النورة	مشطية 15 – 6 زهرة بكثافة ذات وبر كثيف.
الفصوص	ذات (7)5–3 فصوص مسننة او كاملة الحواف أي أحياناً غير مفصصة، وغالباً مفصصة لـ 3 فصوص متفاوتة العمق.
الأزهار	بها قلمان، نادراً ثلاثة، وكذلك البذور.
الكأس	طوله 4 mm – 3، قمعي الشكل، مثلثية حادة.
البتلات	خماسية بيضاء قرصيّة الشكل.
الأسدية	عديدة حرة والمبيض ذو ثلاث كرابل.
الثمار	صفراء أو برتقالية حمراء، متكورة 1.5 cm – 1، كثيفة الشعر عندما تكون يافعة
وقت الإزهار	آذار– أيار.
المناطق المنتشرة	تنمو بشكل عفوي وبشكل واسع خاصة بالمناطق نصف جافة وحتى على حافة السهول.لا يناسبها المناطق المروية.

يمكن حسم الجدل والقول أنّ هذا النوع *Crataegus azarolus* L. ذو الثمار الصفراء والمنتشر كثيراً في سوريا والذي تمّ توصيفه من قبل Mouterde، بأنّه تحت نفس التسمية تمّ توصيفه من قبل Zohary بأنّه النوع *Crataegus aronia* وأمّا في التصنيف الحديث KEW ، صنّف *Crataegus azarolus var. aronia* أي تحت نوع لـ *Crataegus azarolus* L.

الشكل (1): **أجزاء النبات للنوع *C. azarolus* L**

- **النوع الثاني: *Crataegus monogyna* jacq**

جدول (2) : السمات المورفولوجية للنوع *Crataegus monogyna* jacq

السمات المورفولوجية	التوصيف
الوصف العام	شجرة أو شجيرة بارتفاع 3-5 m، ذات أغصان بنية مجردة أو مشعرة بشكل خفيف ببداية نموها مع أشواك 1-2 cm
الأوراق	بيضوية-بيضوية مقلوبة، بأبعاد (4-)3-1.5 X 5-2.5. .موبرة (مخملية) ببداية نموها ثم تصبح جرداء لاحقا، متساقطة ذات عنق طويل، خضراء، غير ورقية، رقيقة، مثلثية أقل أو أكثر حدّة ،تحت منفرجة عند القاعدة.
الفصوص	الأوراق الفتية غير مفصصة، بينما تحتوي أخرى على 3-5 فصوص،أكثر أو أقل من الفصوص الفرعية و بدورها حادة، مجردة بالأعلى أو مشعرة بشكل خفيف بالأسفل خاصة على طول العروق.
النورة	مشطية 4-6(-3)cm، متفرعة، كثيرة الأزهار، مجردة أو موبرة بشكل خفيف بأبعاد 1- 1.3 cm – حرة.
الأزهار	ذات قلم وحيد و نواة واحدة، أقصر من الأسدية،المياسم هامية -عنق الزهرة 0.5-1.5 cm، مجردة أو مشعرة بشكل خفيف.
الكأس	مجرد، قمعي الشكل، الأنبوب 3-5 mm، الفصوص 2 mm، مستديمة، منتحية، مثلثية الشكل وحادة.
البتلات	التويج ذو بتلات بيضاء وببعض الأحيان وردية خفيفة، تتجاوز بكثير حجم الكأس.

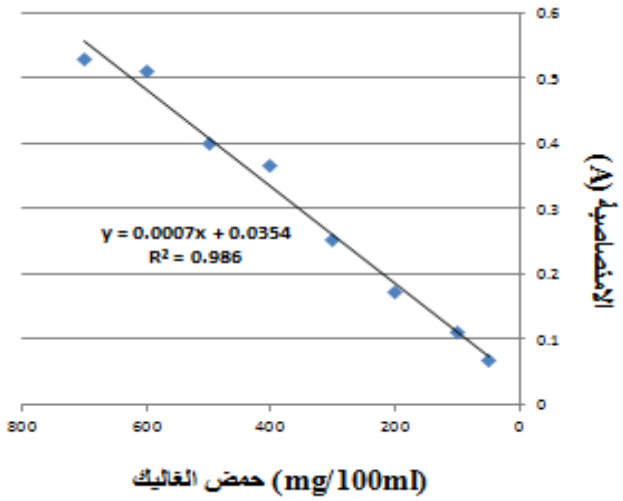
الثمار	بيضاوية الشكل مقلوبة إلى اهليلجية، قرمزية اللون، نادرا ما تتجاوز 6-8 mm طولاً و 3-5 mm عرضا، مجردة
وقت الإزهار	آذار- أيار.
المناطق المنتشرة	اللاذقية، غابات الفرنلق وكسب، صيدا ونهر بيروت، نهر الكلب

الشكل (2) : أجزاء النبات للنوع *Crataegus monogyna* jacq

يعود هذا النوع بما لا يقبل الشك لـ *Crataegus monogyna* jacq الذي يتميز عن باقي الأنواع ببذرة وحيدة.

2. معايرة المحتوى الكلي للفينولات:

السلسلة العيارية: تمّ قياس امتصاصية محاليل السلسلة العياريّة المحضرة اعتباراً من المحلول الأم بتمديدات متدرجة بعد تفاعلها مع كاشف الفولين بوسط من كربونات الصوديوم عند طول موجة 750 nm بعد 30 دقيقة من بدء التفاعل. تبيّن برسم الامتصاصيات الناتجة بدلالة التراكيز المحضرة، أنّها معادلة خط مستقيم ($y = 0.0007 x + 0.0354$) بمعامل تحديد $R^2 = 0.986$ كما هو موضح بالشكل رقم (3).



الشكل (3): سلسلة الأوراق والأزهار(A)

- **تحديد المحتوى الفينولي للعينات النباتية:**

تم قياس الامتصاصية لثلاثة مكررات (أوراق، أزهار وثمار)، وتمّ قياس الامتصاصية ثلاث مرات لكل عينة، وبعد ذلك تمّ حساب التراكيز بالتعويض بالمعادلة السابقة، وثم حساب الكمية والتعبير عن المركبات الفينولية بكمية حمض الغاليك (حمض العفص).

جدول (3): نتائج المحتوى الفينولي الكلي في هذه الدراسة والدراسات المرجعية

الجزء المدروس	المحتوى الفينولي الكلي للنوع C . *monogyna* jacq (مغ حمض الغاليك/ غ وزن جاف)	نتائج دراسات سابقة	المراجع
الأوراق	8.198	12.41-76.74 مغ مكافئ حمض الغاليك/غ وزن جاف.	.(Alirezalu, 2018)
		26.838 مغ مكافئ حمض الغاليك/ 1غ خلاصة طازجة مركزة	.(Belkhir, 2013)
الأزهار	22.76	7.21 – 47.78 مغ مكافئ حمض الغاليك/غ وزن جاف	.(Alirezalu, 2018)
الثمار	0.412	2.27 مغ مكافئ حمض الغاليك/غ خلاصة طازجة مركزة	.(Belkhir, 2013)

- الأوراق: النتيجة الحالية تقع في النطاق الأدنى بالمقارنة مع الدراسة المرجعية (76.74 - 12.41 مغ مكافئ حمض الغاليك/غ وزن جاف). التباين في النتائج يمكن تفسيره بعدة عوامل مثل اختلاف مواقع جمع العينات والظروف البيئية التي تنمو فيها النباتات، حيث يمكن أن تؤثر التربة، والمناخ، والارتفاع على محتوى الفينول. كما أن الاختلاف في طرق الاستخلاص (مثل استخدام الميثانول/الماء والموجات فوق الصوتية في الدراسة السابقة) يمكن أن يؤثر بشكل كبير على كفاءة استخلاص المركبات الفينولية.
- **الأزهار**: نتائج الدراسة الحالية للمحتوى الفينولي في الأزهار تقع ضمن النطاق المذكور في الدراسة المقابلة لها.

- **الثمار:** المحتوى الفينولي الكلي في الدراسة الحالية أقل بكثير من الدراسة المرجعية المقابلة لها ويمكن تفسير هذا الاختلاف الكبير بعدة عوامل، كالاختلاف في الحالة الفيزيائية للعينة، وتركيز العينة(وزن جاف مقابل خلاصة طازجة) واستخدام أسيتون مائي بارد (−20 درجة مئوية) لاستخلاص الفينولات في الدراسة الموافقة قد يكون أكثر فعالية في استخلاص هذه المركبات مقارنة بالطرق الأخرى المستخدمة، وتأثير درجة الحرارة ومدة الاستخلاص يمكن أن يكون له دور في زيادة أو تقليل كفاءة استخلاص المركبات الفينولية.

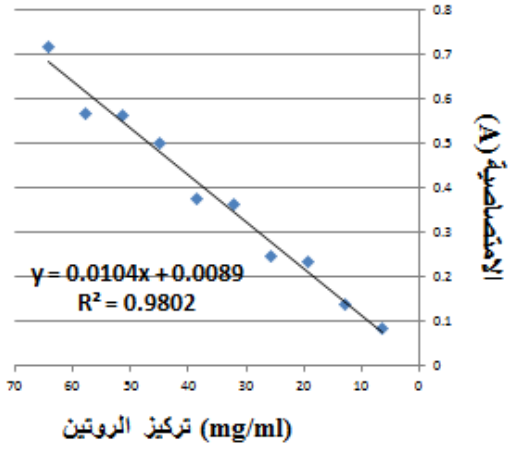
جدول 4: المحتوى الفينولي الكلي للنوع *C. azarolus* L.

الجزء المدروس	المحتوى الفينولي الكلي للنوع *C. azarolus* L. (مغ حمض الغاليك/ غ وزن جاف)	نتائج دراسات سابقة	المراجع
الأوراق	4.425	40.06مغ مكافئ حمض الغاليك/غ خلاصة طازجة مركزة	(Belkhir, 2013)
الأزهار	17.34	18.88 - 27.59مغ مكافئ حمض العفص/غ خلاصة جافة	(Alirezalu, 2018)
الثمار	1.81	3.05مغ مكافئ حمض الغاليك/غ خلاصة طازجة مركزة	(Belkhir, 2013)

- **الأوراق:** نتائج الدراسة الحالية للمحتوى الفينولي في الأوراق أقل من النتائج المذكورة في الدراسة السابقة.ا لاختلاف في الحالة الفيزيائية للعينة (وزن جاف مقابل خلاصة طازجة) و تكون النتائج عادة أعلى في الخلاصات الطازجة بسبب الحفاظ على المحتويات الكاملة للعينة. بالإضافة لطرق الاستخلاص حيث أن استخدام محلول الأسيتون المائي البارد (−20 درجة مئوية) في الدراسة السابقة قد يكون أكثر فعالية في استخلاص الفينولات مقارنة بالطريقة المستخدمة في الدراسة الحالية، كما أنّ التأثير البيئي والجغرافي يلعب دور هام حيث أنّ النباتات التي تنمو في مناطق مختلفة يمكن أن تحتوي على مستويات متفاوتة من الفينولات بسبب التباينات في التربة والمناخ والارتفاع.
- **الأزهار**: نتائج الدراسة الحالية للمحتوى الفينولي في الأزهار أقل بقليل من النتائج المذكورة في الدراسة السابقة الموافقة. حيث أن طرق الاستخلاص كاستخدام الميثانول/الماء بنسبة 80% والموجات فوق الصوتية في الدراسة السابقة يعد من الطرق الفعالة لاستخلاص الفينولات، مما قد يؤدي إلى الحصول على نسب أعلى من الفينولات مقارنة بالطريقة المستخدمة في الدراسة الحالية. تلعب أيضاً الظروف البيئية والجغرافية و مرحلة النضج والجمع حيث توقيت جمع العينات ومراحل نمو الأزهار يمكن أن يؤثر على المحتوى الفينولي.
- **الثمار:** المحتوى الفينولي في الدراسة الحالية للثمار أقل من النتائج السابقة. يمكن تفسير ذلك بطريقة الاستخلاص(استخدام محلول الأسيتون المائي البارد) في الدراسة السابقة قد يكون أكثر فعالية في استخلاص الفينولات مقارنة بالطريقة المستخدمة في الدراسة الحالية. بالإضافة للأسباب المذكورة في الفقرة السابقة.

3. معايرة محتوى الفلافونوئيدات:

- **السلسلة العيارية:** : تمّ قياس امتصاصية محاليل السلسلة العياريّة المحضرة اعتباراً من المحلول الأم بتمديدات عند طول موجة 498 nm . تبيّن برسم الامتصاصيات الناتجة بدلالة التراكيز المحضرة، أنّها معادلة خط مستقيم (y = 0.0104 x + 0.0089) بمعامل تحديد $R^2 = 0.9802$ كما هو موضح بالشكل رقم (4).



الشكل (4): سلسلة الأوراق والأزهار

- **تحديد محتوى الفلافونوئيدات للعينات النباتية:**

تم قياس الامتصاصية لثلاثة مكررات جافة (أوراق، أزهار وثمار الزعرور) ثلاث مرات لكل عينة، وبعد ذلك تمّ حساب التراكيز بالتعويض بالمعادلة السابقة، وثم حساب الكمية والتعبير عن كمية المركبات الفلافونوئيدية بكمية الروتين (mg) في 1 g من المسحوق الجاف لكل من الأوراق، الأزهار والثمار.

جدول 5: المحتوى الفلافونوئيدي للنوع *monogyna* jacq

الجزء المدروس	المحتوى الفلافونوئيدي للنوع C . *monogyna* jacq (مغ الروتين/ غ وزن جاف)	نتائج دراسات سابقة	المراجع
الأوراق	2.37	3.41 - 9.90 مغ مكافئ الروتين /غ وزن جاف	{Alirezalu,2018}
		36.01 - 122.98 مغ مكافئ الروتين /غ خلاصة جافة	{ Dekić, 2020}
الأزهار	0.46	4.01 – 28.91 مغ مكافئ الروتين /غ وزن جاف	{Alirezalu, 2018}
الثمار	0.0998	21.11 - 58.81مغ مكافئ الروتين /غ خلاصة جافة	{ Dekić, 2020}

الأوراق: المحتوى الفلافونوئيدي في الأوراق أقل بكثير في الدراسة الحالية مقارنة بالدراسات السابقة.

حيث اختلفت طرق الاستخلاص، في الدراسة السابقة {Alirezalu,2018}، استخدمت للاستخلاص الموجات فوق الصوتية مع ميثانول/ماء بنسبة 80%، وهي طرق فعالة لاستخلاص الفلافونوئيدات (تزيد كفاءة الاستخلاص بفضل الطاقة العالية المتولدة مع القدرة على التحكم في درجة الحرارة والطاقة ومدة التعرض للموجات فوق الصوتية للحصول على استخلاص فعال دون تدهور المركبات الحساسة وبدوره نحصل على خلاصة جافة

مركزة التي عادة ما تحتوي على تركيزات أعلى من الفلافونوئيدات) مقارنة بالتعطين البارد بالإيثانول 95% في الدراسة الحالية، بالإضافة لما ذكر سابقاً، تأثير الظروف البيئية والجغرافية (تأثيرات الموقع الجغرافي والارتفاع عن سطح البحر يمكن أن تؤدي إلى اختلافات كبيرة في المحتوى الفلافونوئيدي).

- **الأزهار:** المحتوى الفلافونوئيدي في الأزهار أقل بكثير في الدراسة الحالية مقارنة بالدراسات السابقة.
  يعود التباين بالنتائج للأسباب السابقة.
- **الثمار:** المحتوى الفلافونوئيدي في الثمار أقل في الدراسة الحالية مقارنة بالدراسات السابقة.

حيث اختلفت أيضاً طريقة الاستخلاص. في الدراسات السابقة استخدمت جهاز سوكسيليه مع مذيبات مختلفة واستخلاص عند نقطة غليان المذيب، مما يجعل الاستخلاص أكثر كفاءة من التعطين البارد. بالإضافة لكمية العينة في الدراسات السابقة، حيث انطلقت من 8 غ عينة جافة مقارنة بـ 1 غ في الدراسة الحالية. كما أن الاختلافات في الارتفاع عن سطح البحر يمكن أن تؤثر بشكل كبير على مستويات الفلافونوئيدات في الثمار(ارتفاع 1150 م مقارنة بـ 260 م في الدراسة الحالية.

جدول (6): المحتوى الفلافونوئيدي الكلي للنوع *C. azarolus* L.

الجزء المدروس	المحتوى الفلافونوئيدي للنوع *C. azarolus* L (مغ الروتين/ غ وزن جاف)	نتائج دراسات سابقة		المراجع
الأوراق	1.65	3.178 - 5.358 مغ مكافئ كيرستين /غ خلاصة جافة		{Lakache,.2014}
الأزهار	1.047	1.50 - 1.10 مغ مكافئ كيرستين /غ خلاصة جافة		
الثمار	0.096	21.89 مغ مكافئ كيرستين /غ وزن جاف		{Sammari,.2023}
الأجزاء الهوائية		Chloroform	7.33±0.47 مغ مكافئ كيرستين /غ خلاصة جافة.	{Amina ,2018}
		n-butanol	143.0±2.12 مغ مكافئ كيرستين /غ خلاصة جافة.	

اختلاف النتائج بين هذه الدراسة و الدراسات يمكن أن تُعزى بشكل رئيسي إلى اختلاف طرق الاستخلاص الغلي بالماء {Sammari,.2023}, واختلاف المذيبات المستخدمة، بالإضافة إلى نوع المركب العياري الذي تم على أساسه حساب نسبة الفلافونوئيدات (روتين مقابل مكافئ كيرستين). استخدام تقنيات متقدمة مثل التسخين بالموجات الدقيقة {Lakache,.2014}, يمكن أن يزيد من كفاءة الاستخلاص وبالتالي يزيد من محتوى الفلافونوئيدات المستخرج. كما أن نوع المذيب المستخدم يلعب دورًا كبيرًا في كفاءة الاستخلاص، حيث يكون للمذيبات ذات القطبية المختلفة قدرة مختلفة على استخراج مركبات معينة{Amina ,2018}.

الاستنتاجات والتوصيات:

✓ يحتوي نبات الزعرور في الساحل السوري على مجموعة متنوعة من المركبات الكيميائية الفعالة مثل الفلافونوئيدات والفينولات، مما يدل على غناها الكيميائي وتعقيد تركيبها البيولوجي.

✓ يوجد نوعان أساسيان من جنس الزعرور في الساحل السوري: *Crataegus azarolus* L. و *Crataegus monogyna* jacq.

✓ *Crataegus azarolus* L. ذو ثمار صفراء حسب Mouterde، مرادف للنوع *Crataegus aronia* حسب Zohary، مرادف لتحت نوع *Crataegus var. aronia* حسب KEW (الحدائق الملكية البريطانية).

✓ أظهرت نتائج هذا البحث أن الخلاصات الكحولية لأجزاء الزعرور تحوي على نسبة هامة نسبياً من المركبات الفينولية والفلافونوئيدية، وبشكل عام الأوراق والأزهار أغنى بالمحتوى الفينولي والفلافونوئيدي من الثمار.

✓ بلغت أعلى نسبة من المحتوى الفينولي الكلي في أزهار jacq *C. monogyna*، وأعلى نسبة من المركبات الفلافونوئيدية في أوراق jacq *C. monogyna*.

✓ التباين في المحتوى الفينولي الكلي بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة يمكن تفسيره بالاختلاف في ظروف النمو، طرق الجمع، ومعايير الاستخلاص، حالة العينة. كل هذه العوامل تلعب دورًا كبيرًا في تحديد كمية الفينولات المستخلصة من أجزاء النبات المختلفة

✓ يمكن أن تؤثر الظروف البيئية المحلية على التركيب الكيميائي للزعرور، مما يجعل الدراسات المستقبلية تركز على تقييم هذا التأثير وتحسين ظروف الزراعة للحصول على مستويات أعلى من المركبات الفعالة.

المقترحات:

- يوصى بتوجيه الأبحاث الطبية لفحص الفعالية الطبية للمركبات الكيميائية المكتشفة في الزعرور، وتطوير علاجات جديدة قائمة على هذه المركبات لمشاكل صحية معينة مثل أمراض القلب وغيرها.
- توصي الدراسة بالتوعية والحماية المستدامة لأنواع الزعرور الموجودة في الساحل السوري، حيث يمكن أن يساهم الحفاظ على هذه النباتات في الحفاظ على التنوع البيولوجي في المنطقة.
- من المهم مواصلة البحث والابتكار في تقنيات استخلاص وتحليل المركبات الكيميائية من الزعرور، بما في ذلك استخدام تقنيات التحليل الحديثة مثل الطيف الكتلي وطيف الرنين النووي المغناطيسي لتعميق فهمنا للتركيب الكيميائي لهذه النباتات.
- ينصح بالتعاون بين الباحثين والمؤسسات المحلية والدولية لتبادل المعرفة والخبرات في مجال البحث النباتي والكيميائي، مما يساهم في تعزيز الفهم العلمي والتطوير التكنولوجي.

References

1. Zayzafoon، Ghadir، et al. "Determination of integral antioxidants capacity in Syrian hawthorn fruits and flowers using photochemiluminescence assay." Herba Polonica 56.2 (2010).
2. DÖNMEZ، ALİ ARSLAN. "The genus Crataegus L.(Rosaceae) with special reference to hybridisation and biodiversity in Turkey." Turkish Journal of Botany 28.1 (2004): 29-37.
3. Ji، Y. B.، et al. "Extraction and determination of total flavonoids in jujube by alcohol extraction." IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 100. No. 1. IOP Publishing، 2017.
4. MOUTERDE، P. Nouvelle Flore de Liban et de La Syrie. Tome Second، Atlas، DAR EL-MACHREQ، Beyrouth، 1970
5. ZOHARY، M. Flora Palaestina، Part 2، Text Rosaceae to Umbelliferae. The Israel Academy of Sciences and Humanities، Jerusalem، 1972.
6. Alirezalu، Abolfazl، et al. "Flavonoids profile and antioxidant activity in flowers and leaves of hawthorn species (Crataegus spp.) from different regions of Iran." International journal of food properties 21.1 (2018): 452-470.
7. Belkhir، Manel، et al. "Comparative analysis of Tunisian wild Crataegus azarolus (yellow azarole) and Crataegus monogyna (red azarole) leaf، fruit، and traditionally derived syrup: Phenolic profiles and antioxidant and antimicrobial activities of the aqueous-acetone extracts." Journal of agricultural and food chemistry 61.40 (2013): 9594-9601.
8. Żurek، Natalia، Ireneusz Kapsuta، and Tomasz Cebulak. "Content of Polyphenolic Compounds and Biological Activity of Berries، Leaves and Flowers of L." Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology 27.1 (2023): 35-52.
9. Dekić، Vidoslav، et al. "Phenolic and flavonoid content and antioxidant evaluation of hawthorn (Crataegus monogyna Jacq.) fruits and leaves extracts." Bulletin of Natural Sciences Research 10.1 (2020): 20-25
10. Sydora، Natalia، et al. "Comparative Study the Essential Oil Composition of Flowers and Leaves of Crataegus monogyna L." ScienceRise: Pharmaceutical Science 6.34 (2021): 20-26..
11. N. MirAli، M. Al-Odat، N. Haider، I. Nabulsi، The genus Crataegus L.: An ecological and molecular study. Russian journal of genetics 47، 26-34 (2011.)
12. Sass, J. E. "Botanical microtechnique.,(The Iowa State College Press: Ames, IA)." (1951).
13. Ji, Y. B., et al. "Extraction and determination of total flavonoids in jujube by alcohol extraction." IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 100. No. 1. IOP Publishing, 2017.
14. Aliakbarlu, J., et al. "Physicochemical properties and antioxidant activity of Doshab (a traditional concentrated grape juice)." International Food Research Journal 21.1 (2014): 367.
15. Silva, E. M., et al. "Antioxidant activities and polyphenolic contents of fifteen selected plant species from the Amazonian region." Food chemistry 101.3 (2007): 1012-1018.

16. Badr, Randa, Dima Muhammad, and Wihad Ibrahim. "Preparation and evaluation of capsules containing standardized extract of wild hawthorn (Crataegus azarolus)." Research Journal of Pharmacy and Technology 16.1 (2023): 175-178.
17. Amina, B. O. U. D. J. A. D. A., et al. "Phytochemical constituents, phenolic contents, and antioxidant activity of Crataegus azarolus extracts." Asian J Pharm Clin Res 11.4 (2018): 133-137.
18. Phytochemical Properties of Crataegus azarolus Berries Decoction Extract and Evaluation of its Protective Activity Against Acetic Acid-Induced Ulcerative Colitis in
19. Lakache, Z., et al. "Volatile constituents, phenolic compounds, and antioxidant activity of Crataegus azarolus leaves and flowers growing in Algeria." Chemistry of natural compounds 50 (2014): 1132-1135.
20. Sass, J.E. Botanical Microtechnique (2nd ed.). Iowa State College Press, Ames IA, USA. 1951.