Study of the chemical composition of the essential oil extracted from the leaves of the strawberry tree (Arbutus andrachne L.) using GC-MS from the Hauran al-Boudi site in Jableh, Latakia

Soulaf Kaso[*]

Dr. wafaa Ghandour [**]

Dr. Kamel Khalil[***]

(Received 27 / 7 / 2025. Accepted 9 / 2 /2026)

□ ABSTRACT □

The evergreen strawberry tree (*Arbutus andrachne* L.) grows naturally in the Mediterranean basin and belongs to the Ericaceae family, which is part of the Ericales order, a group of many medicinal plants. Due to its medicinal, environmental, nutritional, and ornamental importance, this wild plant, found on the Syrian coast, was studied. Leaves were collected from the Hauran al-Boudi site in Jableh, Latakia Governorate, during May 2024. The essential oil was obtained from the leaves of the strawberry tree (*Arbutus andrachne* L.) using hydrodistillation with a Clevenger apparatus.

The chemical compounds present in the essential oil were identified using gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS). The analysis results showed that the essential oil contains 49 chemical compounds, representing (98.2%) of the total essential oil. The main chemical compounds and their percentages were as follows: [Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy-, octadecyl ester (13.5%), 1-Docosene (7.6%), Octadecane, 1-(ethenyloxy)- (7.6%), 1-Heptadecene (7.2%), and Phytol (5.9%)]. The percentages of the remaining compounds ranged from 0.1% to 4.9%. The results of this study indicate that the components of the essential oil of strawberry leaves in Syria differ from the components of the essential oil in different environments. This is attributed to the difference in species and the different environmental conditions in which this plant grows.

Keywords: *Arbutus andrachne* L., Essential oil, Clevenger apparatus, GC/MS

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

[*] **Ph.D. student - Faculty of Science - Lattakia University(formerly Tishreen)- Lattakia - Syria.** soulaf.kaso@latakia-univ.edu.sy **,**

**** Associate Professor- Faculty of Science - Lattakia University(formerly Tishreen) – Lattakia - Syria**

***** Professor- Higher Institute for Environmental Research, University Lattakia(formerly Tishreen), Lattakia Syria.**

دراسة المحتوى الكيميائي للزيت العطري المستخلص من أوراق نبات القطلب العثكولي *Arbutus andrachne* L. باستخدام جهاز GC-MS من موقع حوران البودي في جبلة– اللاذقية

سلاف كاسو [*]

د. وفاء غندور [**]

د. كامل خليل [***]

(تاريخ الإيداع 27 / 7 / 2025. قبل للنشر في 9 / 2 / 2026)

ملخّص

شجيرة القطلب العثكولي دائمة الخضرة تنمو بشكل طبيعي في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، وتنتمي إلى الفصيلة الخلنجية Ericaceae، التابعة للرتبة الخلنجية Ericales التي تحتوي العديد من النباتات الطبية، ونظراً لأهمية هذا النبات الطبية والبيئية والغذائية والتزيينية تمت دراسة هذا النبات البرّي المتواجد في الساحل السوري، حيث تم جمع الأوراق من موقع حوران البودي في جبلة التابعة لمحافظة اللاذقية خلال شهر أيار من عام 2024 م، تم الحصول على الزيت العطري من أوراق نبات القطلب العثكولي *Arbutus andrachne* L. باستخدام طريقة التقطير المائي بجهاز استخلاص الزيوت العطرية كليفينجر (Clevenger apparatus).

وتم تحديد المركبات الكيميائية الموجودة في الزيت العطري بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية المزودة بمطياف الكتلة GC/MS. أظهرت نتائج التحليل أن الزيت العطري يحتوي 49 مركباً كيميائياً بنسبة (98.2%) من إجمالي الزيت العطري، وكانت المركبات الكيميائية الرئيسية مع النسب المئوية كما يلي: [Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1- dimethylethyl)-4-hydroxy-, octadecyl ester (13.5%) و1-Docosene (7.6%) و Octadecane, 1-(ethenyloxy)- (7.6%) و1-Heptadecene (7.2%) و Phytol (5.9%)] بينما تراوحت النسب المئوية لباقي المركبات من 0.1% إلى 4.9%. تبين نتائج هذه الدراسة أن مكونات الزيت العطري لأوراق القطلب العثكولي في سورية مختلفة عن مكونات الزيت العطري في بيئات مختلفة ويعود ذلك إلى اختلاف النوع واختلاف الظروف البيئية التي ينمو فيها هذا النبات.

الكلمات المفتاحية: القطلب العثكولي، زيت عطري، جهاز كليفنجر، GC/MS.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

[*] **طالبة دكتوراة– كلية العلوم– جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) – اللاذقية– سوريا soulaf.kaso@latakia-univ.edu.sy**

** **أستاذ مساعد– كلية العلوم– جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) – اللاذقية– سوريا.**

*** **أستاذ– قسم الوقاية البيئية– المعهد العالي لبحوث البيئة– جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) اللاذقية – سوريا.**

مقدمة:

يعد موقع سورية الطبيعي الجغرافي وتنوع مناخها وغنى تربتها عاملاً أساسياً لانتشار عدد كبير من الأنواع النباتية والأصول الوراثية ذات الأهمية الغذائية والدوائية والاقتصادية [1]. وتعد النباتات الطبية مصادر هامة للعلاجات المساعدة في النظم الصحية العالمية، ليس فقط لعلاج الأمراض، ولكن أيضاً للوقاية منها وتعزيز الصحة، وعلى الرغم من الاستخدام الواسع للنباتات الطبية في الطب التقليدي، فإن الأبحاث العلمية التي تهدف إلى تحديد المركبات النشطة في هذه النباتات ودراسة تأثيراتها التي يمكن أن تساهم في اكتشاف فوائد علاجية جديدة وإنتاج مستحضرات طبية مستندة إلى الطبيعة في المستقبل [2]. تضم الفصيلة الخلنجية Ericaceae العديد من النباتات الطبية التي تمتاز بتأثيرات علاجية متنوعة، كما هو الحال في شجيرة نبات القطلب العنكولي *Arbutus andrachne* L. (الشكل 1) ، وهو نبات دائم الخضرة ينتمي إلى جنس *Arbutus* L. من الفصيلة الخلنجية Ericaceae التابعة لرتبة الخلنجيات Ericales [3]، موطنه الأصلي منطقة البحر المتوسط وجنوب غرب آسيا [4,5]. وقد تم استخدام نبات القطلب قديماً في الطب الشعبي لأغراض مختلفة، بما في ذلك تخفيف عسر الهضم وآلام المعدة، وعلاج السعال والتهاب الحلق، والالتهابات الجلدية والجروح [7,6]، كما يعد مطهر للمسالك البولية [8]، وبسبب العديد من المركبات الهامة التي تحتويها في الأوراق والثمار كالفيتامينات (E, C) والكاروتينات والأحماض الدهنية، والنياسين والبوليفينوليك [9]، وأثبتت العديد من الدراسات فعاليته كمضاد أكسدة [13,12,11,10] ومضاد بكتيري [14]، كما درست فعاليته ضد الخلايا السرطانية في الكبد [15]، وفي هذا السياق، هناك طلب متزايد على دراسة النباتات الطبية ودراسة التركيب الكيميائي للزيوت المستخلصة منها، حيث اكتسبت الزيوت العطرية (Essential oil) اهتماماً كبيراً كمستقلبات ثانوية لديها خواص فيزيائية وكيميائية، وخصائص حيوية متنوعة (مضاد للجراثيم للفطريات وللفيروسات) ومضاد أكسدة كما هو الحال في زيت نبات القطلب العنكولي [17.16].

الشكل (1): شجيرة نبات القطلب العنكولي.

أهمية البحث وأهدافه:

1-أهمية البحث:

ينتشر نبات القطلب العثكولي بشكل طبيعي في سورية، ولهذا النوع أهمية طبية وبيئية وغذائية وتزيينية، ولكنه لم يحظَ بالاهتمام الكافي من قبل الباحثين، ويعد هذا البحث أول عمل تم نشره حول المحتوى الكيميائي للزيت (Essential oil) المستخلص من أوراق نبات القطلب العثكولي في سورية.

2-هدف البحث:

1-استخلاص الزيت العطري من أوراق نبات القطلب العثكولي باستخدام جهاز كليفنجر.

2-تحديد التركيب الكيميائي للزيت العطري بواسطة تقنية الكروماتوغرافيا الغازية المقترنة مع طيف الكتلة GC/MS.

طرائق البحث ومواده:

1-الأجهزة والأدوات والمواد المستخدمة:

-جهاز كليفنجر (Clevenger_apparatus) محلي الصنع، ميزان حساس من شركة (Sartorius، Germany)، جهاز كروماتوغرافيا المرتبط بمطيافية الكتلة GC/MS نوع CHROMATEC 9000 –Mass Spectrometric Detector، سخانة كهربائية كروية، كلوروفورم، كبريتات الصوديوم اللامائية، ورق ترشيح من شركة، أدوات مخبرية زجاجية.

2-جمع العينات النباتية وتحضيرها للاستخلاص:

أ- **موقع الدراسة :**تم تنفيذ هذه الدراسة في قرية حوران البودي التابعة لناحية عين شقاق في منطقة جبلة ضمن محافظة اللاذقية، سورية تقع القرية عند إحداثيات خط عرض ″43′23°35 وخط طول ″35′04°36، على ارتفاع يقارب 150م فوق سطح البحر .تبعد القرية حوالي 27 م جنوب شرق مدينة اللاذقية، وحوالي 12–10كم شرق مدينة جبلة، يتميز الموقع بمناخ متوسطي معتدل، حيث يبلغ متوسط معدل الهطول المطري السنوي بين 800–700مم.

ب-المادة النباتية: تم جمع الأوراق من شجيرة القطلب العثكولي بتاريخ 2024/5/30، حيث جمعت الأوراق التامة النضج من منتصف الطرود بعمر سنة من الجهات الأربعة للحصول على عينات مركبة (الأوراق سليمة وخالية من أي أضرار ميكانيكية أو إصابة حشرية) وتم تنظيفها جيداً من الغبار والشوائب العالقة ثم جففت في مكان ظليل جيد التهوية عند درجة حرارة الغرفة (20– 25 م°) مدة شهر تقريباً بها ثم طحنت بعد ذلك بواسطة مطحنة كهربائية حتى درجة النعومة المطلوبة، وحفظت في أكياس نايلون محكمة الإغلاق لحين استخدامها.

3-استخلاص الزيت العطري:

تمت الدراسة في مخبر أبحاث الكيمياء العضوية 2 في كلية العلوم-جامعة اللاذقية. استخلص الزيت العطري من عينة الأوراق بالتقطير المائي لمدة 4 ساعات باستخدام جهاز كليفنجر (g100 من العينة في 600ml ماء مقطر)، ظهرت طبقة زيتية صغيرة جداً على سطح الماء في أنبوب جهاز كليفنجر، ثمّ تمّ فصل الزيت العطري باستخدام 30 ml من الكلوروفورم في قمع الفصل على ثلاث دفعات وجفف باستخدام كبريتات الصوديوم اللامائية، وبعد الترشيح تمّ تبخير الكلوروفورم بإمرار تيار لطيف من الآزوت عليه، ثمّ حفظ الزيت في أنبوبة زجاجية داكنة عند درجة حرارة4°C لحين التحليل، وتم حساب مردود الاستخلاص باستخدام العلاقة:

$$\text{المردود}(\%) = \frac{\text{وزن الزيت}}{\text{وزن المادة الجافة}} \times 100$$

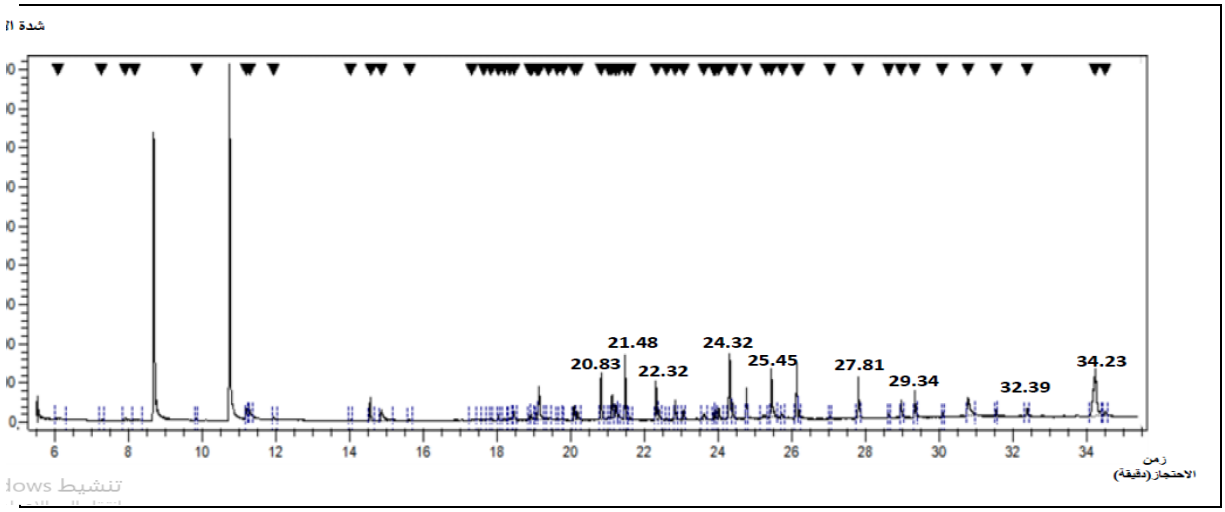
4-تحليل GC/MS:

أنجز التحليل في مخابر الهيئة العليا للطاقة الذرية – دمشق، من خلال حقن ($1\ \mu l$) من عينة الزيت العطري في جهاز (GC-MS) من نوع CHROMATEC 9000 –Mass Spectrometric Detector وباستخدام عمود شعري من النوع BP5MS بأبعاد مقدارها (Lengh 30m , I.D 0.25 mm, thickness 0.25 μm) وغاز حامل هو الهيليوم نقاوته 99.9% بمعدل تدفق 30cm/min. ثم ضبطت درجة حرارة الحاقن عند 300م° ودرجة حرارة مصدر التأين عند 280م°، بدأ البرنامج الحراري من الدرجة 50م° وتمّ الإبقاء على هذه الدرجة لمدة (5.5) دقيقة ثم رفعت إلى الدرجة 300م° بمعدّل 10م° لكل دقيقة وتمّ الإبقاء على هذه الدرجة مدّة 5 دقائق استغرق التحليل 35.5 دقيقة، تمّ تحديد المركبات الكيميائية لعينات الزيت العطري بمقارنة أطياف الكتلة الناتجة لكل قمّة مع أطياف الكتلة للمركبات الموجودة في مكتبات الجهاز.

النتائج والمناقشة:

1- نتائج تحليل الزيت العطري المستخلص من أوراق القطلب العثكولي:

بعد تحليل الزيت العطري المستخلص من عينة الأوراق باستخدام جهاز GC/MS، تمّ التعرف على 49 مركب مثلت نسبة (98.2%) من إجمالي الزيت العطري وذلك من خلال كروماتوغرام الزيت العطري الموضح في الشكل (2)، والجدول (1) يبين هوية هذه المركبات ونسبها المئوية.



الشكل (2): كروماتوغرام الـ GC / MS للزيت العطري المستخلص من أوراق نبات القطلب العثكولي.

الجدول (1): مكونات الزيت العطري المستخلص من أوراق نبات القطلب العثكولي.

PeaK No. رقم القمة	R.T.(min) زمن الاحتجاز(دقيقة)	Compound Name اسم المركب	Molecular Formula الصيغة الجزيئية	M.W(g/mol) الوزن الجزيئي (غرام/مول)	Area% النسبة المئوية للمساحة
1	6.08	Dithiocarbamate, S-methyl-,N-(2-methyl-3-oxobutyl)-	$C_7H_{13}NOS_2$	191.3 g/mol	0.5
2	7.26	4-Heptanol, 2,6-dimethyl-	$C_9H_{20}O$	144.2g/mol	0.3
3	8.17	Ethylbenzene	C_8H10	106.1 g/mol	1.1
4	9.84	3-Carene	$C_{10}H_{16}$	136.2 g/mol	0.2
5	11.19	Benzene, 1-ethenyl-2-methyl-	$C_9H_{12}O$	136.1g/mol	1.2

6	11.29	Benzene, 1-ethenyl-4-methyl-	$C_{19}H_{22}$	250.4 g/mol	1.2
7	11.93	2H-Pyran, 3,6-dihydro-4-methyl-2-(2-methyl-1-propenyl)-	$C_{10}H_{16}O$	152.2g/mol	0.4
8	14.02	Cyclohexane, 1,4-dimethyl-2-octadecyl-	$C_{26}H_{52}$	364.6g/mol	0.1
9	14.58	2-Tridecen-1-ol, (E)-	$C_{14}H_{28}O$	212.3 g/mol	2.1
10	14.86	α-Terpineol	$C_{10}H_{18}O$	154.2 g/mol	2.7
11	15.63	Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-2-octadecyl-	$C_{27}H_{54}$	378.7g/mol	0.2
12	17.83	Pterin-6-carboxylic acid	$C_7H_5N_5O_3$	207.1 g/mol	0.2
13	18.04	7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 3-oxiranyl-	$C_{10}H_{16}O_3$	184.2 g/mol	0.8
14	18.20	Caryophyllene oxide	$C_{15}H_{24}O$	220.3g/mol	0.3
15	18.35	1-Octyn-3-ol, 4-ethyl-	$C_{10}H_{18}O$	154.2g/mol	0.3
16	18.46	2-Acetylcyclopentanone	$C_7H_{10}O_2$	126.1 g/mol	0.8
17	18.89	3-Buten-2-one, 4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-	$C_{14}H_{23}N_3O$	249.3 g/mol	0.5
18	19.09	1,2-Epoxy-5,9-cyclododecadiene	$C_{12}H_{18}O$	178.2 g/mol	0.5
19	19.15	2,4-Di-tert-butylphenol	$C_{14}H_{22}O$	206.3 g/mol	4.2
20	19.40	2,6-Nonadienal, 3,7-dimethyl-	$C_{11}H_{18}O$	166.2 g/mol	0.5
21	19.64	9,12-Octadecadienoyl chloride, (Z,Z)-	$C_{18}H_{31}CLO$	298.9 g/mol	0.6
22	20.10	1-Tetradecene	$C_{14}H_{28}$	196.3 g/mol	1.5
23	20.18	1-Octanol, 2-butyl-	$C_{12}H_{26}O$	186.3g/mol	0.9
24	20.83	2-Naphthalenemethanol, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-α,α,4a,8-tetramethyl-, (2R-cis)-	$C_{15}H_{26}O$	222.3 g/mol	4.8
25	21.04	2H-Pyran, 2-(7-heptadecynyloxy) tetrahydro-	$C_{22}H_{40}O_2$	336.5g/mol	0.2
26	21.12	2-Naphthalenemethanol, decahydro- α,α,4a-trimethyl-8-methylene-, [2R-(2α,4aα,8aβ)]-	$C_{15}H_{26}O$	222.3 g/mol	2.8
27	21.22	Dodecyl acrylate	$C_{15}H_{28}O_2$	240.3 g/mol	1.4
28	21.48	1-Octadecyne	$C_{18}H_{34}$	250.5 g/mol	4.9
29	21.62	Nerolidyl acetate	$C_{17}H_{28}O_2$	264.4 g/mol	0.4
30	22.32	Cetene	$C_{16}H_{32}$	224.4 g/mol	3.7
31	22.60	Oleic Acid	$C_{18}H_{34}O_2$	282.5 g/mol	0.2
32	22.84	2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	$C_{18}H_{36}O$	268.4g/mol	1.8
33	23.06	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester	$C_{16}H_{22}O_4$	278.3 g/mol	0.9
34	23.61	7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9-diene-2,8-dione	$C_{17}H_{24}O_3$	276.4 g/mol	0.9
35	23.93	tert-Hexadecanethiol	$C_{16}H_{34}S$	258.5 g/mol	0.8
36	24.02	1,2-Benzenedicarboxylic acid, butyl octyl Ester	$C_{20}H_{30}O_4$	334.4g/mol	1.2
37	24.32	1-Heptadecene	$C_{17}H_{34}$	238.5 g/mol	7.2
38	24.39	Behenic alcohol	$C_{22}H_{44}O_2$	340.6 g/mol	2.0
39	24.77	Decane, 5,6-bis(2,2-dimethylpropylidene)-, (E,Z)-	$C_{20}H_{38}$	278.5 g/mol	2.4
40	25.45	Phytol	$C_{20}H_{40}O$	296.5 g/mol	5.9
41	25.75	Oxirane, tetradecyl-	$C_{16}H_{32}O$	240.4g/mol	0.6
42	26.19	Nonadecane	$C_{19}H_{40}$	268.5 g/mol	0.7
43	27.04	Octadecane, 3-ethyl-5-(2-ethylbutyl)-	$C_{26}H_{54}$	366.7 g/mo	0.2
44	27.81	1-Decanol, 2-hexyl-	$C_{16}H_{34}O$	242.4g/mol	3.5
45	29.34	1-Docosene	$C_{22}H_{44}$	308.6 g/mol	7.6
46	31.55	Heptacosane	$C_{27}H_{56}$	380.7 g/mol	1
47	32.39	Octadecane, 1-(ethenyloxy)-	$C_{20}H_{40}O$	296.5g/mol	7.6
48	34.23	Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy-, octadecyl ester	$C_{35}H_{62}O_3$	530.4g/mol	13.5
49	34.51	Digitoxin	$C_{41}H_{64}O_{13}$	764.9 g/mol	0.9

تراوحت النسب المئوية للمركبات الرئيسة في الزيت العطري من 13.5% لمركب Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy-, octadecyl ester إلى 5.9% لمركب Phytol (جدول 2)، بينما تراوحت نسب باقي المركبات بين 0.1% و 4.9%. وقد تميز الزيت السوري بهيمنة مركبات الإستر الفينولية طويلة السلسلة مثل Benzenepropanoic acid ester، إضافة إلى الهيدروكربونات الألكينية طويلة السلسلة مثل Docosene−1 و Heptadecene−1. كما ظهر Phytol بنسبة 5.9% وهو مركب كحولي ترپيني معروف بخصائصه المضادة للأكسدة، في حين سُجلت نسب متواضعة من السيسكوتيربينات الأوكسجينية مثل

Caryophyllene oxide بنسبة 0.3% فقط. ويُظهر هذا التنوع أن الاختلاف على مستوى النوع النباتي والجزء المستخدم قد يؤثر بشكل كبير على التركيب الكيميائي للزيت العطري.

الجدول (2): المركبات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري المستخلص من أوراق نبات القطلب العثكولي.

No الرقم	Compound اسم المركب	Area% النسبة المئوية للمساحة
1	Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1- dimethylethyl)-4-hydroxy-, octadecyl ester	13.5
2	Octadecane, 1-(ethenyloxy)-	7.6
3	1-Docosene	7.6
4	1-Heptadecene	7.2
5	Phytol	5.9

2-مقارنة النتيجة مع الدراسات المرجعية:

بلغ مردود الزيت العطري المستخلص من أوراق نبات القطلب العثكولي (*Arbutus andrachne* L.) في هذه الدراسة (0.69%)، وهو مردود يُعد مرتفعًا نسبيًا مقارنةً بدراسة أجريت في تونس على نفس النوع في منطقة عين دراهم، حيث تراوح المردود بين (0.3–0.4%) ويُشير هذا التباين إلى أن الظروف البيئية والمناخية في سورية قد تكون ساهمت في زيادة إنتاجية الزيت، مما يعكس أثر العوامل الجغرافية والمناخية على مردود الزيوت العطرية، كما أظهرت تلك الدراسة تواجد 47 مركبًا في زيت المستخلص من الأوراق مقارنة بدراستنا (49 مركب)، وقد شكّلت المركبات السيسكوتيربينية (sesquiterpenes)النسبة الأكبر بما يقارب 45% من إجمالي الزيت. وكانت المركبات الرئيسية هي β-caryophyllene (18.2%)، α-humulene (12.7%) و caryophyllene (8.9%)، يتضح هنا أن الزيت تميز بغنى ملحوظ في المركبات السيسكوتيربينية، المعروفة بخصائصها المضادة للالتهابات والمضادة للميكروبات [17]. أوضح Akrout وآخرون أن مردود الزيت العطري يختلف باختلاف النوع، بل إن الاختلافات قد تظهر حتى ضمن النوع الواحد ويُعزى ذلك إلى عوامل مثل الموقع الجغرافي وفصل الجمع [18].

تم تحديد 25 مركبًا كيميائيًا شكّلت نحو (80.5%) من الزيت العطري المستخلص من خشب القطلب العثكولي في تركيا، وكانت المركبات الرئيسة هي: cinnamyl alcohol (21.97%)، 4-tert-butylcyclohexyl acetate (16.59%)، isobornyl acetate (15.37%) [19]. تم استخلاص الزيت العطري بالتقطير المائي من الأجزاء الهوائية لنبات القطلب العثكولي الذي جُمع من تركيا حيث أظهرت نتائج تحليل الـ GC/MS أن المركبات الرئيسة في الزيت كانت: Hexadecanoic acid (39.7%)، Octadecanoic acid (13.6%)، Caryophyllene oxide (5.5%)، Spathulenol (4.8%) [20]. وتُظهر النتائج هيمنة واضحة للأحماض الدهنية المشبعة، وهو ما يختلف عن الدراسة [19] التي تناولت الزيت المستخلص من خشب النبات، حيث سادت المركبات العطرية والتربينية، مما يعكس أثر الجزء النباتي المستخدم في تحديد التركيب الكيميائي.

عند المقارنة مع التركيب الكيميائي لزيت ثمار القطلب العثكولي في الأردن، يظهر اختلاف واضح في التركيب؛ إذ احتوى الزيت العطري للثمار على مركبات رئيسة مثل cinnamyl alcohol (21.97%) وisobornyl acetate (15.37%). ويعكس هذا التباين بوضوح أثر الجزء النباتي المستخدم، إضافة إلى الظروف البيئية والجغرافية، على التركيب الكيميائي داخل النوع الواحد، مما قد يفتح آفاقًا متعددة للتطبيقات الدوائية والغذائية [21].

كما اختلفت النتائج مع دراسة أُجريت في اليونان على الزيت العطري المستخلص من أوراق نبات القطلب الأونيدو (*Arbutus unedo* L.)، حيث تم تحديد 52 مركبًا كيميائيًا، شكّلت المركبات الأوكسجينية النسبة الأكبر (حوالي 65% من إجمالي الزيت)، وكانت المركبات الرئيسة هي: α-terpineol (18.3%)، linalool (12.7%)، إضافة إلى أحماض دهنية مثل palmitic acid (9.8%) [22].

أما في الجزائر، فقد أُجريت دراسة عام 2012 على أوراق نبات القطلب الأونيدو، حيث تم تحديد 54 مركبًا كيميائيًا شكّلت نحو 95% من إجمالي الزيت. وكانت المركبات الأعلى نسبة على التوالي: palmitic acid (35.2%)، linoleic acid(18.8%)، p-cresol, 2,6-di-tert-butyl- (6.2%) [23].

تؤكد هذه المقارنات أن الزيوت العطرية لنباتات القطلب هي انعكاس للتفاعل المعقد بين العوامل الوراثية والبيئية والجغرافية، مما يعزز أهمية الدراسات المحلية والإقليمية في تقييم الإمكانات العلاجية والاقتصادية لهذه النباتات. كما أن الاختلافات بين نتائج هذه الدراسة والدراسات السابقة قد تُعزى إلى اختلاف النوع، والخصائص الجغرافية والمناخية [24]، وطريقة استخلاص الزيت [25]، وعمر النبات [26]، إضافة إلى فترة جمع العينات والجزء النباتي المستخدم [27].

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1-أظهرت النتائج أن الزيت العطري المستخلص من أوراق نبات القطلب العنكولي يحتوي على مركبات رئيسة ذات أهمية طبية وصيدلانية، مثل Benzenepropanoic acid, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy-, octadecyl ester (مضاد أكسدة قوي) و Phytol (سلف لتخليق الفيتامينات E و K).

2-تنوع التركيب الكيميائي بين المركبات الهيدروكربونية والأوكسجينية، مع هيمنة واضحة للمركبات الأوكسجينية، مما يعكس أهميتها البيولوجية في تحديد الخصائص العلاجية.

3-المقارنة مع الدراسات المرجعية في تركيا، الأردن، اليونان، تونس، والجزائر أظهرت اختلافات واضحة في التركيب الكيميائي، تؤكد أثر العوامل الجغرافية، المناخية، الجزء النباتي المستخدم، وطريقة الاستخلاص على مردود الزيت وتركيبه.

التوصيات:

1. إجراء دراسات معمقة حول الفعالية البيولوجية للزيت العطري المستخلص من أوراق نبات القطلب العنكولي، خاصةً في المجالات الطبية والصيدلانية.
2. الاستفادة من التنوع البيئي الغني في سورية عبر دراسة النباتات الطبية المحلية بشكل منهجي، مع التركيز على استخلاص الزيوت العطرية من أجزاء نباتية مختلفة (الأوراق، الثمار، الخشب) ومن مناطق جغرافية متعددة.
3. تعزيز التعاون البحثي الإقليمي لمقارنة النتائج بين الدول، بما يساهم في تطوير تطبيقات دوائية وغذائية جديدة قائمة على الزيوت العطرية.

References:

[1]A. Nablsi. *Plant genetic resources in Syria*. Damascus University Press, 2004.
[2]F. Jamshidi-Kia, Z. Lorigooini, and H. Amini-Khoei, "Medicinal plants: Past history and future perspective", *Herbmed Pharmacology*, vol. 7, no. 1, pp. 1-7, 2018.
[3]A. Cronquist, *An integrated system of classification of flowering plant*, Columbia University Press, N.Y.1881. pp. 554. 1981.
[4]A. Markovski, "Morphological characteristics of greek strawberry tree (*Arbutus andrachne* L.) genotypes", *Acta Agriculturae Serbica*, vol. 44: pp.193-206, 2017.
[5]K. F. Bertsouklis, and M. Papafotiou, "Seed Germination of *Arbutus unedo, Arbutus andrachne* and Their Natural Hybrid *Arbutus andrachnoides* in Relation to Temperature and Period of Storage", *Hort Science*, vol 48, no 3, pp. 347-351, 2013.
[6]D. El-Eisawi,. "Medicinal uses of Arbutus species". *Phytotherapy Research*, vol 24. No.5, pp. 711–716, 2010.
[7]S. Serçe, M. Özgen, A. A.Torun, and S. Ercişli, "Chemical composition, antioxidant activities and total phenolic content of *Arbutus andrachne* L.(Fam. Ericaceae) (the Greek strawberry tree) fruits from Turkey", *J Food Composition A nalysis*. Vol. 23, no. 6, pp. 619-23, 2010.
[8]S. E. Mostafa, N. S. Karam, R. A. Shibli, and F. Q. "Alali, Micropropagation and production of arbutin in oriental strawberry tree (*Arbutus andrachne* L.)", *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. Vol. 103, pp. 111-121, 2010.
[9]B. M. Ruiz- Rodriguez, P. Morales, V. Fernabdez- Ruiz, M. C. Sanch Ez- Mata, M. Camara, and C. Diez- Marques, "Valorization of wild Strawberry- tree fruits (*Arbutus unedo* L.) through nutritional assessment and natural production data", *Food Research International*, vol. 44, pp. 1244- 1253, 2011.
[10]I. Oliveira, V. Coelho, R. Baltasar, J. A. Pereira, and P. Baptista, "Scavenging capacity of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) leaves on free radicals", *Food and Chemical Toxicology*, vol.47, pp. 1507- 1511, 2009.
[11]M. Şeker, and C. Toplu, "Determination and comparison of chemical characteristics of *Arbutus unedo* L. and *Arbutus andrachnae* L. (Family Ericaceae) fruits", *Journal of Medicinal Food*, vol. 13, no. 4, pp. 1013-1018, 2010.
[12]S. Serçe, M. Özgen, A. A. Torun, and S. Ercişli, "Chemical composition, antioxidant activities and total phenolic content of *Arbutus andrachne* L.(Fam. Ericaceae) (the Greek strawberry tree) fruits from Turkey", *J Food Composition Analysis*, vol. 23, no. 6, pp. 619-23, 2010.
[13]J. Tardio, M. Pardo -de- Santayana, and R. Morales, "Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain", *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol.152, pp. 27- 72, 2006.
[14]E. Faydalıoğlu, M. and S. Sürücüoğlu, "Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi", *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, vol. 11, pp. 52 – 67, 2011.
[15]Ö. S. Aslantürk, E. Ş. Yılmaz, T. Aşkın Çelik, and Y. Güzel, "Evaluation of the antioxidant and cytotoxic potency of Euphorbia rigida and *Arbutus andrachne* methanol extracts in human hepatocellular carcinoma cell lines in vitro", *Beni-Suef University J Basic Applied Sci*, vol. 10, no. 1, pp. 1-11, 2021.
[16]A. El-Asbahani, K. Miladi, W.Badri, M. A.Sala, H. Casabianca, and A. Elaissari, "Essential oils: from extraction to encapsulation", *International journal of pharmaceutics*, vol. 483, no. 1-2, pp. 220- 243, 2015.

[17]S. El Euch, M. E. Kchouk, and N. Bouzouita, "Chemical composition of essential oil and antioxidant activity of leaves from Arbutus andrachne L. growing in Tunisia", *Journal of Essential Oil Research*, vol. 27, no. 2, pp. 91–96, 2015.
[18]A. Akrout, R. Chemli, M. Hammami, and H. El Jani, "Chemical composition and antioxidant and antibacterial activities of Rosmarinus officinalis L. essential oils from Tunisia", *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, vol. 13, no. 2, pp. 150–159, 2010.
[19]Y. Sicak, and E. A. E. Eliuz, "Determination of the phytochemical profile, in vitro the antioxidant and antimicrobial activities of essential oil from Arbutus andrachne L. wood growing in Turkey", *Turkish J Forestry*, vol. 20, no.1, pp. 57-61, 2019.
[20]B. Kıvgak, Ş. Akay, and B. Demirci, "Chemical composition of essential oil of *Arbutus andrachne* L. from Turkey", *Journal of Essential Oil Research*, vol. 14, no.3, pp. 205–206, 2002.
[21]H. S. Shaheen, S. A. Oran, M. Hudaib, A. R. Althaher, Arbutus andrachne: "The antioxidant and antiproliferative activity of fruit extracts and the phytochemical composition of essential oil", *Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products*, vol. 19, no.3, e146983, 2024.
[22]N. Kalogeropoulos, S. Konteles, I. Mourtzinos, and V. T. Karathanos, "Chemical composition and antioxidant activity of essential oils from *Arbutus unedo* L. leaves and flowers", *Journal of Essential Oil Research*, vol. 30, no. 5, pp. 345–354, 2018.
[23]R. Bessah, and E. H. Benyoussef, "Essential oil composition of *Arbutus unedo* L. leaves from Algeria", *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, vol. 15, no. 4, pp. 678-681, 2012.
[24]H. Baydar, "Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi artirmada islahin önemi", *Ekin Dergisi*, vol. 11, pp. 50-57, 2000.
[25]L. S. Severino, B. S. Mendes, and G. S. Lima, "Seed coat specific weight and endosperm composition define the oil content of castor seed", *Industrial Crops and Products*, vol. 75, pp. 14–19, 2015.
[26]R. S. Chauhan, M. K. Kaul, A. K. Shahi, A. Kumar, G. Ram, and A. Tawa, "Chemical composition of essential oils in *Mentha spicata* L. accession [IIIM(J)26] from North-West Himalayan region, India", *Industrial Crops and Products*, vol. 29, no.2, pp. 654–656, 2009.
[27]H. Lamendin, G. Toscano, and P. Rquirand, "Phytotherapie et aromatherapie buccodentaires", *EMC-Dentisterie*, vol. 1, pp. 179–192, 2004.