The chemical composition study of the essential oil extracted from the aerial parts (leaves, inflorescences, and stem) of the Syrian plant Euphorbia helioscopia L.

Dr. Abdulkarim Al-Hamad *
Dr. Imad Hwijah**
Kawther Khiata***

(Received 3 / 9 / 2024. Accepted 16 / 1 /2025)

□ ABSTRACT □

The aerial parts of the plant Euphorbia helioscopia L , locally known as Al-Jijan , were collected from the Al-Hamdaniya area in Aleppo Governorate, and the essential oils were extracted using a Clevenger apparatus. The yield of the essential oil extracted from the sample of leaves and inflorescences was (0.014%), while the yield of the essential oil extracted from the sample of stem was (0.022%). The chemical composition of the essential oils was determined using the GC/MS device.

The essential oil from the sample of leaves and inflorescences contained 67 compounds, representing 97.6% of the total essential oil. The main compounds were as follows: 6,10,14-trimethyl-2-Pentadecanone (12.6%), Benzene acetaldehyde (11%), 4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-3-Buten-2-one (9.4%), Nonanal (7.9%), 1-Methylcycloheptanol (6%), Caryophyllene oxide (5.7%).

In contrast, the essential oil from the stem sample contained 46 compounds, representing 97.8% of the total essential oil. The main compounds were as follows: Caryophyllene oxide (21.1%), Nonadecane (12%), n-Hexadecanoic acid (7.2%), Bis(2-ethylhexyl) phthalate(6.4%), Heptacosane (6.1%).

The chemical compounds in the essential oils extracted from the aerial parts of this plant varied between hydrocarbons, oxygenated, and nitrogenous compounds. The oxygenated compounds had the highest percentage, followed by hydrocarbons.

Keywords: *Euphorbia helioscopia* L, Jijan, Essential oil , Clevenger, GC/MS .

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright

* **Professor- Department of Chemistry - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia – Syria.**
** **Professor- Department of Chemistry - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia – Syria.**
*** **Master Student- Department of Chemistry - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia – Syria.** kawther.khiata@tishreen.edu.sy

دراسة المحتوى الكيميائي للزيت العطري المستخلص من الأجزاء الهوائية(الأوراق، النورات، والساق) لنبات الجيجان السوري *Euphorbia helioscopia* L

د. عبد الكريم الحمد*

د. عماد حويجة**

كوثر خياطة***

(تاريخ الإيداع 3 / 9 / 2024. قُبِل للنشر في 16 / 1 /2025)

ملخّص

جُمعت الأجزاء الهوائية لنبات Euphorbia helioscopia L المعروف محلياً باسم الجيجان من منطقة الحمدانية في محافظة حلب، و تمّ استخلاص الزيوت العطرية منها باستخدام جهاز كليفنجر، حيث بلغت النسبة المئوية الوزنية للزيت العطري المستخلص من عينة الأوراق والنورات (0.014%)، في حين بلغت النسبة المئوية الوزنية للزيت العطري المستخلص من عينة الساق (0.022%)، و تمّ تحديد التركيب الكيميائي للزيوت العطرية باستخدام جهاز GC/MS .

تمّ التعرف في الزيت العطري لعينة الأوراق و النورات على 67 مركب مثلت نسبة (97.6%) من إجمالي الزيت العطري، و كانت المركبات الرئيسية فيه كما يلي: (12.6%) 6,10,14-trimethyl-2-Pentadecanone، Benzene acetaldehyde(11%) ، 4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-3-Buten-2-one (9.4%) ، Nonanal(7.9%) ، 1-Methylcycloheptanol(6%)، Caryophyllene oxide(5.7%) .

في حين تمّ التعرف في الزيت العطري لعينة الساق على46 مركب مثلت نسبة (97.8%) من إجمالي الزيت العطري ، وكانت المركبات الرئيسية فيه كما يلي: (21.1%) Caryophyllene oxide ، (12%) Nonadecane ، (7.2%) n-Hexadecanoic acid، Bis(2-ethylhexyl) phthalate(6.4%) ، Heptacosane (6.1%).

تنوعت المركبات الكيميائية في الزيوت العطرية المستخلصة من الأجزاء الهوائية لهذا النبات بين المركبات الهيدروكربونية ، الأكسجينية و النتروجينية و كان للمركبات الأكسجينية النسبة الأكبر تليها المركبات الهيدروكربونية.

الكلمات المفتاحية: *Euphorbia helioscopia* L، جيجان ، زيت عطري ،كليفنجر ،GC/MS.

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

* أستاذ- قسم الكيمياء-كلية العلوم-جامعة تشرين-اللاذقية-سوريا.

** أستاذ- قسم الكيمياء-كلية العلوم-جامعة تشرين-اللاذقية-سوريا.

*** طالبة ماجستير - قسم الكيمياء-كلية العلوم-جامعة تشرين-اللاذقية-سوريا.kawther.khiata@tishreen.edu.sy

مقدمة:

تعد النباتات الطبية من العناصر الأساسية في حياة الإنسان، حيث اكتسبت أهمية متزايدة في مجالات الإنتاج والبحث العلمي بفضل احتوائها على مركبات عديدة ذات أهمية طبية وصناعية ، وعلى الرغم من تحضير بعض هذه المركبات صناعياً، فإن العديد منها لا يزال من الصعب تصنيعهُ في المختبرات أو تكون غير فعالة إلا إذا استخلصت من مصادرها الطبيعية [1]. وتعتبر النباتات الطبية مصادر هامة للعلاجات المساعدة في النظم الصحية العالمية، ليس فقط لعلاج الأمراض ولكن أيضًا 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 يمكن أن تساهم في اكتشاف فوائد علاجية جديدة وإنتاج مستحضرات طبية مستندة إلى الطبيعة في المستقبل [2]. تضم عائلة Euphorbiaceae العديد من النباتات الطبية التي تمتاز بتأثيرات علاجية متنوعة، مما يعكس التنوع الكيميائي لمستخلصات هذه النباتات. تُعتبر نبتة Euphorbia helioscopia L واحدة من النباتات العشبية الهامة في هذه العائلة، وهي نبات طبي منتشر بشكل واسع في مناطق آسيا، أوروبا، وشمال إفريقيا[3].

يشير الوصف النباتي لنبتة E. helioscopia إلى أنها نبتة عشبية حولية ذات طول يتراوح بين 10 و40 سم، الساق منتصبة مفردة أو متفرعة من الأسفل. الأوراق الساقية سريعة التساقط لاطئة حافتها مسننة بدقة خاصة في قمة الإستدارة من الأعلى، متناوبة بيضوية مفلطحة أو تقترب لتكون مثلثية، طولها حوالي 3 سم، الأوراق الساقية المتوضعة أسفل الخيمة تكون بيضوية عريضة تنتشر بشكل أفقي، الخيمة مكونة من 5 أشعة متفرعة تفرعاً ثنائياً أو ثلاثياً حافتها مسننة، الأوراق المتوضعة على الأشعة بيضاوية أو مستديرة طولها من 1–2سم ،الثمرة علبة تقريباً كروية منشقة ثلاثية الكرابل 2.5–3.5مم ، ملساء، ثلاثية الفصوص و تملك 3 أثلام، البذور 1.5–2مم بنية اللون بيضوية ، سطحها خشن ، شبكي [4].

تأتي الأهمية الطبية لنبتة E. helioscopia من احتوائها على مركبات أيضية ثانوية مثل القلويدات، الفلافونويدات، حمض الجاليك، حمض الإيلاجيك، وحمض الفلافيلاجيك، التي استخدمت في معالجة الإصابات الجلدية والجروح الناجمة عن الفطريات والفيروسات الطبيعية [7,6,5]. كما تحتوي النبتة على مركبات مثل ثنائي التربينؤيد، ثلاثي التربينؤيد، التانينات، والستيرؤيدات التي تمنحها مجموعة واسعة من الخصائص البيولوجية[8] ، وتُعتبر E. helioscopia نباتاً علاجياً واسع الاستخدام على مدار سنوات عديدة لعلاج حالات مرضية مثل الاستسقاء(احتباس السوائل)، الوذمة، السل، الدوسنتاريا(الزحار)، الجرب، وسرطانات الرئة، عنق الرحم، والمريء [9] . حيث أظهرت الأبحاث أن للنبتة أنشطة دوائية متعددة، مثل مضادات الجراثيم، الفيروسات، والفطريات، بالإضافة إلى خصائصها المضادة للسرطان أو الأورام، المضادة للحساسية، والمضادة للربو. كما أظهرت تأثيرات مضادة للأكسدة، ومضادة للألم [10]، فضلاً عن تأثيرها في خفض ضغط الدم [11].

قامت الباحثة Ebru Deveci و زملاؤها في تركيا عام 2018 بدراسة التركيب الكيميائي للزيت العطري المستخلص من الأجزاء الهوائية لنبات E. helioscopia حيث تم استخدام أجهزة GC-FID و GC/MS لتحديد التركيب الكيميائي للزيت العطري وتمَ التعرف على 30 مركبًا تمثل حوالي 99.9% من إجمالي الزيت العطري ، تم تحديد بيتا كوبيبين (19.3%) وحمض البالمتيك (12.2%) وأكسيد الكاريوفيلين (11.7%) كمركبات رئيسية على التوالي، كانت السيسكويتربينات الهيدروكربونية (34.8%) هي المركبات الأكثر وفرة في الزيت العطري[12]. و درس الباحث

N. Fokialakis و زملاؤه في اليونان عام 2003 التركيب الكيميائي للزيت العطري المستخلص من الأجزاء الهوائية لنبات E. helioscopia حيث تم استخدام جهاز GC/MS لتحديد التركيب الكيميائي للزيت العطري و قد تم التعرف على 40 مكوناً تمثل حوالي 94.3% من إجمالي الزيت العطري. كانت المركبات الرئيسية هي : الفيتول (21.2%) ، بيتا–كاريوفيلين (10.0%) وإستر ميتيل حمض الدوكوسانويك (8.1%) [13]. و قامت الباحثة Amira Mohammed Beltagy في مصر عام 2019 بدراسة التركيب الكيميائي للزيت العطري المستخلص من الأجزاء الهوائية لنبات E. helioscopia حيث تم استخدام جهاز GC/MS لتحديد التركيب الكيميائي للزيت العطري و تمّ التعرف على 18مكون تمثل حوالي 99.2% من إجمالي الزيت العطري، تشمل المكونات الرئيسية : التيمول (48.36%) ، كاريوفيلين (23.57%) ، كارفاكرول (6.70%) ، حمض الكافئيك (6.48%) وأكسيد كاريوفيلين (5.58%) [14] . أيضاً قام الباحث Qing Zhu و زملاؤه بدراسة التركيب الكيميائي للزيت العطري المستخلص من الأجزاء الهوائية لنبات E. helioscopia باستخدام تقنيات GC-MS و GC-FID حيث تمّ التعرف على 35 مركب مثلت نسبة (83.51%) من إجمالي الزيت العطري ، كانت المكونات الرئيسية كالتالي : 6,1– ثنائي هيدرو كارفول (31.39%) ، كارفون (16.79%) ، منتول (8.23%) ، ترانس– ثنائي هيدرو كارفون(5.53%) [15]. يصنف Euphorbia helioscopia L وفقاً لتصنيف Cronquist (1981) وفق الجدول(1) .

الجدول (1) يوضح تصنيف Euphorbia helioscopia L

الشعبة	شعبة مغلفات البذور	Magnoliophyta=Angiospermae
الصف	صف ثنائيات الفلقة	Magnoliopsida=Dicotyledonae
تحت الصف	تحت صف الورديات	Roseoidae
الرتبة	رتبة الايفوربيات	Euphorbiales
الفصيلة	الفصيلة الايفوربية	Euphorbiaceae
الجنس	جنس الحلبوب	Euphorbia
النوع	نوع الحلبوب الناظرللشمس	*Euphorbia helioscopia* L.

الشكل (1) يوضح نبات الجيجان .Euphorbia helioscopia L

أهمية البحث وأهدافه:

بينت الأبحاث السابقة أنّ لنبات الجيجان E.helioscopia أنشطة دوائية متعددة واستخدامات علاجية واسعة في الطب التقليدي و نظراً لانتشاره في البيئة السورية كان من الضروري التعرف على المكونات الكيميائية للزيوت العطرية المستخلصة من الأجزاء الهوائية، بالإضافة لذلك تعد هذه الدراسة الأولى لهذا النبات في سوريا.

يهدف هذا البحث إلى: -استخلاص الزيوت العطرية من الأجزاء الهوائية التي تشمل (الأوراق ،النورات ، والساق) وتحديد النسب المئوية للزيوت المستخلصة.

-التعرف على المكونات الكيميائية للزيوت العطرية المستخلصة وتحديد نسبها المئوية باستخدام تقنية GC/MS.

طرائق البحث ومواده:

1-الأجهزة و الأدوات و المواد المستخدمة:

-جهاز كليفنجر (محلي الصنع)

-سخانة كهربائية كروية من شركة(Wittmann Heraeus، Germany).

- ميزان حساس من شركة (Sartorius ، Germany).

-جهاز كروماتوغرافيا المرتبط بمطيافية الكتلة GC/MS نوع CHROMATEC 9000 –Mass Spectrometric Detector.

- كلوروفورم من شركة (Honeywell، Germany).

-كبريتات الصوديوم اللامائية(India, LTD.TITAN BIOTECH).

-ورق ترشيح من شركة(ZELPA نوع Belgium,Whatman no.1)

- أدوات مخبرية زجاجية من شركة (Isolab، Germany).

2-جمع العينات النباتية وتحضيرها للاستخلاص:

تم جمع الأجزاء الهوائية لنبات الجيجان والتي تشمل الأوراق، النورات، والساق، خلال شهر نيسان من عام 2023 من منطقة الحمدانية في محافظة حلب بعد أن تمّ تصنيف النبات من قبل الدكتورة دينا حدّاد، تم تجفيف العينات النباتية في الظل لمدة أربعين يوم و من ثم طحنها بمطحنة كهربائية ، بعد ذلك تمت تعبئتها في أكياس نايلون محكمة الاغلاق بعيداً عن الضوء لحين الاستخلاص.

3-استخلاص الزيت العطري:

استخلص الزيت العطري من عينة الأوراق و النورات بالتقطير المائي لمدة 4 ساعات باستخدام جهاز كليفنجر ، (100g من العينة في 600ml ماء مقطر) ، ثمّ تمّ فصل الزيت العطري باستخدام 30mlمن الكلوروفورم في قمع الفصل على ثلاث دفعات و جفف باستخدام كبريتات الصوديوم اللامائية ، و بعد الترشيح تمّ تبخير الكلوروفورم بإمرار تيار لطيف من الآزوت عليه ، ثمّ حفظ الزيت في أنبوبة زجاجية عند درجة حرارة4°C لحين التحليل ،و بنفس الطريقة تمّ استخلاص الزيت العطري من عينة الساق ، حيث تمت الدراسة في مخبر أبحاث الكيمياء العضوية2 في كلية العلوم-جامعة تشرين.

4- حساب النسبة المئوية الوزنية للزيت العطري:

تمّ حساب النسب المئوية الوزنية للزيوت العطرية كما يلي : $\frac{\text{وزن الزيت العطري}}{\text{وزن النبات الجاف}} \times 100$ =R% .

5-تحليل GC/MS:

أنجز التحليل في مخابر الهيئة العليا للطاقة الذرية – دمشق، من خلال حقنμl 1 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 300°C ودرجة حرارة مصدر التأين عند 280 °C ، بدأ البرنامج الحراري من الدرجة 50 °C وتمّ الإبقاء على هذه الدرجة لمدة 5 دقائق و نصف (5.5 min) ثم رفعت إلى الدرجة 300 °C بمعدّل 10 °C لكل دقيقة وتمّ الإبقاء على هذه الدرجة مدّة5 دقائق(5) min 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-النسب المئوية الوزنية للزيوت العطرية المستخلصة من العينات المدروسة:

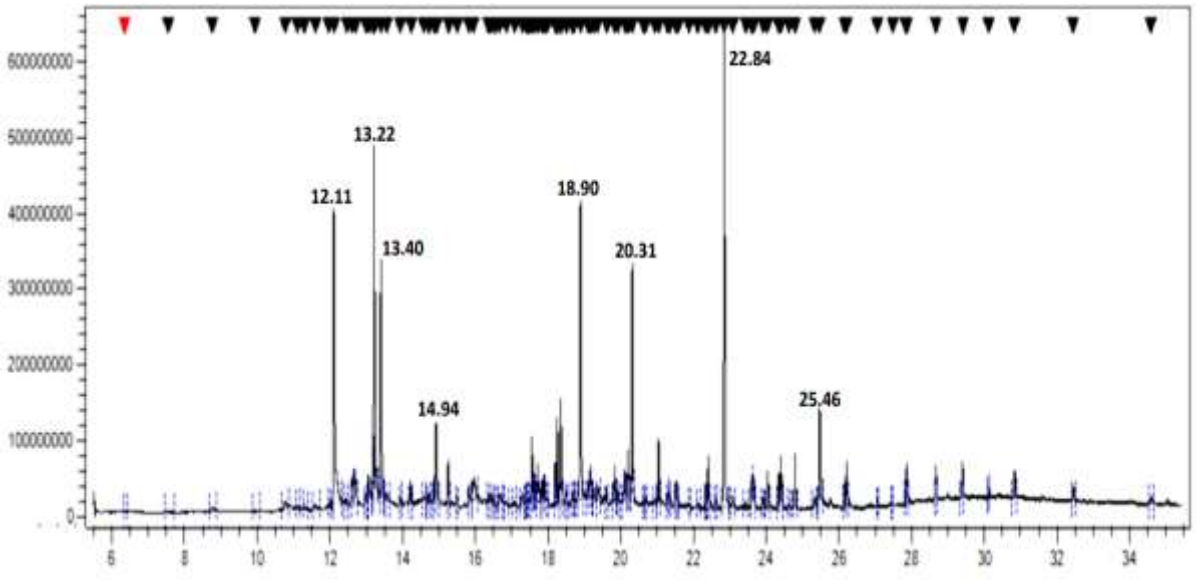
أعطى الاستخلاص بجهاز كليفنجر للعينات المدروسة زيوت عطرية ذات لون أصفر ورائحة مميزة و كانت النسب المئوية الوزنية للزيوت العطرية كما هو موضح بالجدول (2).

الجدول (2):النسب المئوية الوزنية للزيوت العطرية المستخلصة من الأجزاء الهوائية لنبات الجيجان

العينات	وزن العينات الجافة(g)	وزن الزيت العطري(g)	النسبة المئوية الوزنيةR%
أوراق و نورات	100	0.014	0.014
ساق	100	0.022	0.022

2-نتائج تحليل الزيت العطري المستخلص من عينة أوراق و نورات نبات الجيجان :

بعد تحليل الزيت العطري المستخلص من عينة الأوراق والنورات باستخدام جهاز GC/MS ، تمّ التعرف على 67مركب مثلت نسبة (97.6 %) من إجمالي الزيت العطري و ذلك من خلال كروماتوغرام الزيت العطري الموضح في الشكل(2) ، و الجدول (3) يبين هوية هذه المركبات و نسبها المئوية.



الشكل (2) كروماتوغرام الـ GC / MS للزيت العطري المستخلص من أوراق و نورات نبات الجيجان

الجدول(3) مكونات الزيت العطري المستخلص من أوراق و نورات نبات الجيجان

PK	RT	Compound	M.F	M.W(g/mol)	Area%
1	10.77	Bicyclo[2.2.2]octan-1-ol	$C_8H_{14}O$	126.2	0.4
2	11.10	2-ethyl-4-methyl-1-Pentanol	$C_8H_{18}O$	130.229	0.2
3	11.29	5-Hydroxycyclooctane-1,2-dione	$C_8H_{12}O_3$	156.176	0.3
4	11.60	(1α,2α,4α,6α)-3,10-Dioxatricyclo[4.3.1.0(2,4)]dec-7-ene	$C_8H_{10}O_2$	138.16	0.7
5	11.96	1-Octadecyne	$C_{18}H_{34}$	250.5	0.2
6	12.11	Benzene acetaldehyde	C_8H_8O	120.15	11
7	12.61	(E,E)-3,5-Octadien-2-one	$C_8H_{12}O$	124.18	0.6
8	12.70	3-oxiranyl-7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane	$C_8H_{12}O_2$	140.18	1
9	12.99	cis 5-ethenyltetrahydro- α,α,5-trimethyl- 2-Furanmethanol	$C_{10}H_{18}O_2$	174.32	0.2
10	13.07	3,5-Octadien-2-one	$C_8H_{12}O$	124.18	1
11	13.19	Linalool	$C_{10}H_{18}O$	154.25	0.8

12	13.22	Nonanal	$C_9H_{18}O$	142.24	7.9
13	13.40	1-Methylcycloheptanol	$C_8H_{16}O$	128.21	6
14	13.93	5,5-dimethyl-3-oxo 1-Cyclohexene-1-carboxaldehyde	$C_9H_{12}O_2$	152.19	0.2
15	14.23	10-Undecenal	$C_{11}H_{20}O$	168.28	0.5
16	14.58	l-Gala-l-ido-octose	$C_8H_{16}O_8$	240.21	0.2
17	14.94	D-Verbenone	$C_{10}H_{14}O$	150.22	2.4
18	15.26	2,6,6- trimethyl-1-Cyclohexene-1-carboxaldehyde	$C_{10}H_{16}O$	152.23	1
19	15.50	Citronella	$C_{10}H_{18}O$	154.25	0.2
20	15.82	2-(3,3-dimethylbicyclo[2.2.1]hept- 2-ylidene)-Ethanol	$C_{11}H_{18}O$	166.26	0.6
21	15.95	Melezitose	$C_{18}H_{32}O_{16}$	504.4	1.3
22	16.36	d-Mannose	$C_6H_{12}O_6$	180.16	0.1
23	16.43	1,2-Epoxy-5,9-cyclododecadiene	$C_{12}H_{18}O$	178.27	0.3
24	16.66	2-ethylidene-6-methyl-3,5-Heptadienal	$C_{10}H_{14}O$	150.22	0.5
25	17.08	(Z,Z,Z)-8,11,14-Eicosatrienoic acid	$C_{20}H_{34}O_2$	306.5	0.2
26	17.29	1,2-dihydro-1,1,6-trimethyl-Naphthalene	$C_{13}H_{16}$	172.27	0.6
27	17.40	4-O-β-D- galactopyranosyl- β-D-Glucopyranose	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342.34	0.1
28	17.49	Retinal	$C_{20}H_{28}O$	284.4	0.1
29	17.55	(E)-1-(2,6,6-trimethyl-1,3-cyclohexadien-1-yl)- 2-Buten-1-one	$C_{13}H_{18}O$	190.28	1.3
30	17.72	Tetradecane	$C_{14}H_{30}$	198.39	1.2
31	17.83	Pterin-6-carboxylic acid	$C_7H_5N_5O_3$	207.15	0.4
32	17.91	4-(2,4,4-Trimethyl-cyclohexa-1,5-dienyl)- but-3-en-2-one	$C_{13}H_{18}O$	190.28	0.5
33	17.97	Bioallethrin	$C_{19}H_{26}O_3$	302.4	0.1
34	18.20	Oxacyclotetradeca-4,11-diyne	$C_{13}H_{18}O$	190.28	0.6
35	18.26	Caryophyllene	$C_{15}H_{24}$	204.35	1.7
36	18.36	(E)-6,10-dimethyl- 5,9-Undecadien-2-one	$C_{13}H_{22}O$	194.31	2.7

37	18.67	2-Methyl-4-(2,6,6-trimethylcyclohex-1- enyl)but-2-en-1-ol	$C_{14}H_{24}O$	208.34	0.1
38	18.71	Nerolidyl acetate	$C_{17}H_{28}O_2$	264.4	0.1
39	18.90	4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-3-Buten-2-one	$C_{13}H_{20}O$	192.3	9.4
40	19.11	1-methyl-4-(2 -methyloxiranyl)-7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane	$C_{10}H_{16}O_2$	168.23	0.4
41	19.17	2,4-Di-tert-butylphenol	$C_{14}H_{22}O$	206.32	0.9
42	19.26	(Z)- methyl ester- 9-Octadecenoic acid	$C_{19}H_{36}O_2$	296.5	0.4
43	19.61	(R)-5,6,7,7a-tetrahydro -4,4,7a-trimethyl- 2(4H)-Benzofuranone	$C_{11}H_{14}O_2$	178.25	0.4
44	20.12	(Z,Z)- 9,12-Octadecadienoyl chloride	$C_{18}H_{31}ClO$	298.9	0.8
45	20.31	Caryophyllene oxide	$C_{15}H_{24}O$	220.35	5.7
46	20.67	(3β,5α)-2-methylene Cholestan-3-ol	$C_{28}H_{48}O$	400.76	0.2
47	20.93	methyl ester, (all-Z)-5,8,11,14-Eicosatetraenoic acid	$C_{43}H_{78}NO_7P$	752.1	0.3
48	21.04	n-Nonadecanol-1	$C_{19}H_{40}O$	284.5	2.2
49	21.51	tetradecyl-Oxirane	$C_{18}H_{34}O_3$	298.5	0.7
50	21.58	Methyl tetradecanoate	$C_{15}H_{30}O_2$	242.4	0.1
51	21.87	Geranyl isovalerate	$C_{15}H_{26}O_2$	238.37	0.1
52	22.11	1-chloro-Tetradecane	$C_{14}H_{29}Cl$	232.83	0.2
53	22.33	Cetene	$C_{16}H_{32}$	224.42	0.5
54	22.41	Nonadecane	$C_{19}H_{40}$	268.5	4.3
55	22.84	6,10,14-trimethyl-2-Pentadecanone	$C_{18}H_{36}O$	268.5	12.6
56	23.60	(E,E)-6,10,14- trimethyl-5,9,13-Pentadecatrien-2-one	$C_{18}H_{30}O$	262.4	0.5
57	23.65	Methyl ester- 13,16-Octadecadiynoic acid	$C_{19}H_{30}O_2$	290.4	0.3
58	23.92	Isophytol	$C_{20}H_{40}O$	296.5	0.3
59	24.34	1-Docosene	$C_{22}H_{44}$	308.6	0.6
60	24.80	2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydride	$C_{16}H_{26}O_3$	266.38	1.8
61	25.33	1-(ethenyloxy)-Octadecane	$C_{20}H_{40}O$	296.5	1.6

62	25.46	Phytol	$C_{20}H_{40}O$	296.5	2.6
63	26.15	2-butyl-1-Octanol	$C_{12}H_{26}O$	186.33	0.2
64	27.48	Oleic Acid	$C_{18}H_{34}O_2$	282.5	0.1
65	28.66	2-ethylhexyl ester -3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy Benzenepropanoic acid	$C_{25}H_{42}O_3$	390.6	0.9
66	29.41	Heptacosane	$C_{27}H_{56}$	380.7	2
67	30.12	tert-Hexadecanethiol	$C_{16}H_{34}S$	258.5	0.2

كما يبيّن الجدول (4) المركبات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري للأوراق و النورات:

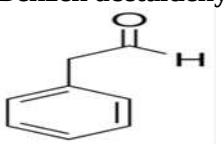
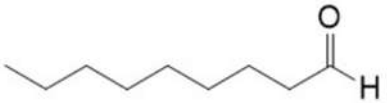
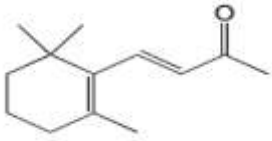
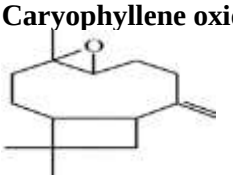
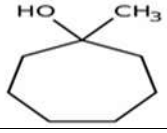
الجدول (4) المركبات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري لأوراق و نورات نبات الجيجان

No	Compound	Area%
1	6,10,14-trimethyl-2-Pentadecanone	12.6
2	Benzene acetaldehyde	11
3	4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-3-Buten-2-one	9.4
4	Nonanal	7.9
5	1-Methylcycloheptanol	6
6	Caryophyllene oxide	5.7

تراوحت النسب المئوية للمركبات الرئيسية من 5.7% والتي مثلت النسبة المئوية لمركب أكسيد الكاريوفيلين إلى 12.6% التي مثلت النسبة المئوية لمركب 14,10,6− ثلاثي ميتيل −2− بنتاديكانون ، بينما تراوحت النسب المئوية لباقي المركبات من 0.1% إلى 4.3% .

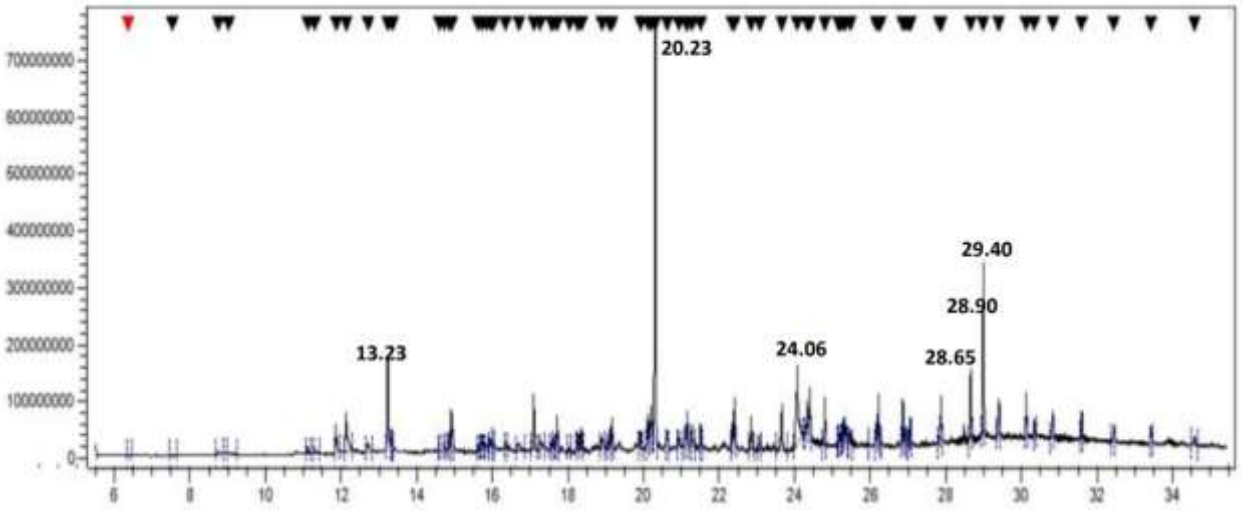
يوضح الجدول (5) الصيغ الكيميائية للمركبات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري لعينة الأوراق و النورات:

الجدول (5) الصيغ الكيميائية لبعض المركبات الرئيسية

6,10,14-trimethyl-2-Pentadecanone	**Benzen acetaldehyde** 
Nonanal 	**4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)- 3-Buten-2-one** 
Caryophyllene oxide 	**1-Methylcycloheptanol** 

3-نتائج تحليل الزيت العطري المستخلص من عينة ساق نبات الجيجان:

بعد تحليل الزيت العطري المستخلص من عينة الساق باستخدام جهاز GC/MS ، تمّ التعرف على 46 مركب مثلت نسبة (97.8%) من إجمالي الزيت العطري و ذلك من خلال كروماتوغرام الزيت العطري الموضح في الشكل (3) ، والجدول (6) يبين هوية هذه المركبات و نسبها المئوية.



الشكل (3) كروماتوغرام الـ GC / MS للزيت العطري المستخلص من عينة الساق

الجدول (6) مكونات الزيت العطري المستخلص من عينة الساق

PK	RT	Compound	M.F	M.W(g/mol)	Area%
1	7.53	chloro-Benzene	C_6H_5Cl	112.55	0.2
2	9.02	2-Heptanol	$C_7H_{16}O$	116.2	0.4
3	11.30	O-decyl-Hydroxylamine	$C_{10}H_{23}NO$	173.3	0.4
4	11.87	2-ethyl-1-Hexanol	$C_8H_{18}O$	130.229	1.5
5	12.14	Benzeneacetaldehyde	C_8H_8O	120.15	2.8
6	12.71	3-Decyn-2-ol	$C_{10}H_{18}O$	154.25	0.9
7	13.23	Nonanal	$C_9H_{18}O$	142.24	4.1
8	13.36	3-methyl- 3,7-dimethyl-6-octenyl ester Butanoic acid	$C_{15}H_{28}O_2$	240.38	0.2
9	14.60	tetradecyl-Oxirane	$C_{18}H_{34}O_3$	298.5	0.1
10	14.93	Decanal	$C_{10}H_{20}O$	156.26	1.6
11	15.72	3,6-dimethyl- Octan-2-one	$C_{10}H_{20}O$	156.26	0.9
12	15.84	(E)-2-Decenal	$C_{10}H_{18}O$	154.25	0.5
13	16.70	2-Decyn-1-ol	$C_{10}H_{18}O$	154.25	1
14	17.10	2-ethylhexyl ester Chloroacetic acid	$C_{10}H_{19}ClO_2$	206.71	2.6
15	17.26	2-Undecenal	$C_{11}H_{20}O$	168.28	0.9

16	17.56	(E)-1-(2,6,6-trimethyl-1,3-cyclohexadien-1-yl)- 2-Buten-1-one	$C_{13}H_{18}O$	190.28	0.2
17	17.62	1-Dodecene	$C_{12}H_{24}$	168.32	0.4
18	17.72	Tetradecane	$C_{14}H_{30}$	198.39	1
19	18.04	Z,Z,Z-1,4,6,9-Nonadecatetraene	$C_{19}H_{32}$	260.5	0.2
20	18.26	Caryophyllene	$C_{15}H_{24}$	204.35	0.7
21	18.36	7,11-dimethyl-3- methylene 1,6,10-Dodecatriene	$C_{15}H_{24}$	204.35	1
22	18.90	4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-3-Buten-2-one	$C_{13}H_{20}O$	192.3	0.8
23	19.10	(3β,5α)-2-methylene-Cholestan-3-ol	$C_{28}H_{48}O$	400.68	0.7
24	19.17	2,4-Di-tert-butylphenol	$C_{14}H_{22}O$	206.32	1.2
25	20.12	(1S,3aR,4R,8R,8aS)-1-Isopropyl-3a- methyl-7-methylenedecahydro-4,8-epoxyazulene	$C_{15}H_{24}O$	220.35	1.2
26	20.32	Caryophyllene oxide	$C_{15}H_{24}O$	220.35	21.1
27	21.16	Neointermedeol	$C_{15}H_{26}O$	222.37	1.2
28	21.28	trans-Z-α-Bisabolene epoxide	$C_{15}H_{24}O$	220.35	1.8
29	22.34	hexadecyl ester Trichloroacetic acid	$C_{18}H_{33}Cl_3O_2$	387.8	0.4
30	22.84	6,10,14-trimethyl-2-Pentadecanone	$C_{18}H_{36}O$	268.5	1.3
31	23.65	methyl ester- 14-methyl Pentadecanoic acid	$C_{17}H_{34}O_2$	270.5	2.2
32	24.06	n-Hexadecanoic acid	$C_{16}H_{32}O_2$	256.42	7.2
33	24.33	Oleic Acid	$C_{18}H_{34}O_2$	282.5	3.3
34	24.80	2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydride	$C_{16}H_{26}O_3$	266.38	2.7
35	25.27	(Z,Z)-9,12-Octadecadienoyl chloride	$C_{18}H_{31}ClO$	298.9	0.5
36	25.33	(Z)-7-Hexadecenal	$C_{16}H_{30}O$	238.41	0.9
37	25.47	Phytol	$C_{20}H_{40}O$	296.5	0.7
38	26.16	n-Nonadecanol-1	$C_{19}H_{40}O$	284.5	1
39	26.86	1-Docosene	$C_{22}H_{44}$	308.6	1.3
40	26.92	Behenic alcohol	$C_{22}H_{46}O$	326.6	0.2
41	27.83	2-butyl-1-Octanol	$C_{12}H_{26}O$	186.33	0.9

42	28.65	Nonadecane	$C_{19}H_{40}$	268.5	12
43	28,98	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	$C_{24}H_{38}O_4$	390.6	6.4
44	29.40	Heptacosane	$C_{27}H_{56}$	380.7	6.1
45	30.33	methyl ester Tetracosanoic acid	$C_{25}H_{50}O_2$	382.7	0.5
46	34.58	tert-Hexadecanethiol	$C_{16}H_{34}S$	258.5	0.6

كما يبيّن الجدول (7) المركبات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري المستخلص من ساق نبات الجيجان:

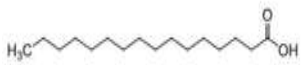
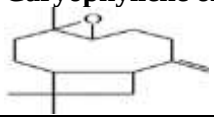
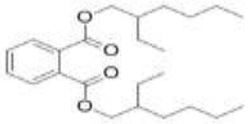
الجدول(7) المكونات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري المستخلص من ساق نبات الجيجان

No	Compound	Area%
1	Caryophyllene oxide	21.1
2	Nonadecane	12
3	n-Hexadecanoic acid	7.2
4	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	6.4
5	Heptacosane	6.1

تراوحت النسب المئوية للمركبات الرئيسية من 6.1% و التي مثلت النسبة المئوية لمركب هيبتاكوسان إلى 21.1% التي مثلت النسبة المئوية لمركب أكسيد الكاريوفيلين ، بينما تراوحت النسب المئوية لباقي المركبات من 0.1% إلى 4.1% .

يوضح الجدول (8) الصيغ الكيميائية للمركبات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري لعينة الساق:

الجدول(8) الصيغ الكيميائية لبعض المركبات الرئيسية

n-Hexadecanoic acid 	**Caryophyllene oxide** 	**Nonadecane**
	Heptacosane	**Bis(2-ethylhexyl) phthalate** 

إنّ سبب اختلاف التركيب الكيميائي وتفاوت نسب المركبات بين الأجزاء الهوائية للنبات قد يعود إلى تفكك المركبات أو عدم انتقالها إلى الجزء الآخر من النبات.

مقارنة المركبات الرئيسية في الزيت العطري للأجزاء الهوائية ل E. helioscopia مع الدراسات المرجعية:

تمت مقارنة المركبات الرئيسية للزيوت العطرية المستخلصة من الأجزاء الهوائية (التي شملت الأوراق و النورات كعينة و الساق كعينة أخرى) لنبات E. helioscopia في هذا البحث مع المركبات الرئيسية للزيت العطري المستخلص من الأجزاء الهوائية (حيث أخذت كاملة كعينة واحدة) للنبات في الدراسات المرجعية ، تبين أنّ المركبين أكسيد الكاريوفيلين و حمض البالمتيك (n-Hexadecanoic acid) قد لوحظا في دراسة مرجعية واحدة في تركيا أما باقي المركبات الرئيسية الناتجة في هذا البحث لم تلاحظ في أي من الدراسات المرجعية قد يعود السبب في ذلك إلى اختلاف الموقع الجغرافي ،الظروف البيئية والتربة التي ينمو فيها النبات بالإضافة إلى اختلاف فترة الحصاد، و قد تم وضع مقارنة لذلك في الجدول(9).

الجدول(9) مقارنة المركبات الرئيسية للزيت العطري المستخلص من الأجزاء الهوائية ل E. helioscopia المدروس مع الدراسات المرجعية

الرقم	اسم المركب	سوريا- حلب- الحمدانية (عينة الأوراق و النورات)	سوريا- حلب- الحمدانية (عينة الساق)	تركيا (الأجزاء الهوائية عينة واحدة)	اليونان (الأجزاء الهوائية عينة واحدة)	مصر (الأجزاء الهوائية عينة واحدة)	الصين (الأجزاء الهوائية عينة واحدة)
1	6,10,14-trimethyl-2-Pentadecanone	12.6%	1.3%	----	----	----	----
2	Benzene acetaldehyde	11%	2.8%	----	----	----	----
3	4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)- 3-Buten-2-one	9.4%	0.8%	----	----	----	----
4	Nonanal	7.9%	4.1%	----	----	----	----
5	1-Methylcycloheptanol	6%	----	----	----	----	----
6	Caryophyllene oxide	5.7%	21.1%	11.7%	----	----	----
7	Nonadecane	4.3%	12%	----	----	----	----
8	n-Hexadecanoic acid	----	7.2%	12.2%	----	----	----
9	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	----	6.4%	----	----	----	----
10	Heptacosane	2%	6.1%	----	----	----	----
11	β-cubebene	----	----	19.3%	----	----	----
12	phytol	----	----	----	21.2%	----	----
13	β-caryophyllene	----	----	----	10%	----	----
14	docosanoic acid methyl ester	----	----	----	8.1%	----	----
15	thymol	----	----	----	----	48.36%	----
16	caryophyllene	----	----	----	----	23.57%	----
17	carvacrol	----	----	----	----	6.7%	----
18	caffeic acid	----	----	----	----	6.48%	----
19	1,6- dihydrocarveol	----	----	----	----	----	31.39%
20	carvone	----	----	----	----	----	16.79%
21	menthol	----	----	----	----	----	8.23%
21	trans- dihydrocarvone	----	----	----	----	----	5.53%

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1-بينت هذه الدراسة أن النسب المئوية الوزنية للزيوت العطرية المستخلصة من عينة الأوراق و النورات و عينة الساق لنبات E. helioscopia 0.014% ، 0.022% على التوالي.

2-تنوعت المركبات الكيميائية في الزيوت العطرية المستخلصة من الأجزاء الهوائية لهذا النبات بين المركبات الهيدروكربونية ، الأوكسجينية و النتروجينية و كان للمركبات الأوكسجينية النسبة الأكبر.

3-كان المركب الرئيسي في الزيت العطري لعينة الأوراق و النورات هو: 14,10,6- ثلاثي ميتيل-2-بنتاديكانون(12.6%) و لم يوجد في أي من الدراسات المرجعية، بالإضافة للمركبات التالية كمركبات رئيسية : بنزن اسيت ألدهيد(11%)، 4-(6,6,2-ثلاثي ميتيل -1-سايكلو هكسن-1-يل)-3 -بوتن-2-ون (9.4%)، نونانال (7.9%)، 1-ميتيل سايكلو هيبتانول(6%)، أكسيد الكاريوفيلين (5.7%).

4-كان المركب الرئيسي في الزيت العطري لساق E. helioscopia هو: أكسيد الكاريوفيلين(21.1%)،بالإضافة للمركبات التالية كمركبات رئيسية: نونانديكان(12%)، حمض البالمتيك (7.2%)، Bis(2-ethylhexyl) phthalate(6.4%)، هيبتاكوسان (6.1%) وهذه المركبات لم توجد في الدراسات المرجعية ما عدا أكسيد الكاريوفيلين و حمض البالمتيك اللذين وجدا في دراسة مرجعية واحدة بنسب متفاوتة.

التوصيات:

1-متابعة العمل على استخلاص الزيوت العطرية من مختلف أجزاء النبات و من مناطق أخرى في سوريا.

2-دراسة الفعالية البيولوجية للزيت العطري نظراً للأهمية الطبية لهذا النبات.

Reference

[1]-Al-taie, Z. Determination of the inhibitory effect of extracts of the apical parts of Euphorbia helioscopia and the effect of the pH of these extracts on the growth of some Gram-positive and Gram-negative bacteria. Journal of Education and Science.2011;24(4):37-49.

[2]- Jamshidi-Kia F، Lorigooini Z, Amini-Khoei H. Medicinal plants: Past history and future perspective. Herbmed Pharmacology. 2018;7(1): 1-7.

[3]- Mustafa I, Naeem Faisal M, Hussain G, Muzaffar H, Imran M, Umar Ijaz M, et al. Efficacy of Euphorbia helioscopia in context to a possible connection between antioxidant and antidiabetic activities: a comparative study of different extracts. BMC Complementary Medicine and Therapies. 2021;21(62): 1-12.

[4]- Haddad, D. Comparison of the morphological characteristics of species of genus Euphorbia (Euphorbiaceaeae) and adding: E. serpens Kunth To the Syrian flora. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series. 2016; 38(3):59–77.

[5]- Ikram N, Khattack SG, And Gilani. Antipyretic studies on some indigenous Pakistani medicinal plants. J. Ethnopharmacology. 1987;19:185-192.

[6]- Kapoor M, Howard R, Hall I, and Appleton I. Effect of epicatchin gallate on wound healing and scar formation in a full thickness incision wound healing model in rats. American Journal of pathology. 2004;105:299-307.

[7]- Ramezani M, Behravan J, Arab M, and Farzad SM. Antiviral activity of E. helioscopia extracts. J. Boil . Sci. 2008;8: 809-813.
[8]- Waheed K, Muhammad S.K, Shomaila A, Muhammad Z, Izhar U, Ullah S . Antimicrobial activity and phytochemical screening of Euphorbia helioscopia. Planta Daninha. 2020;38(020213727):1-11.
[9]- Yang L, Chen HX, Gao WY. Advances in studies on chemical constituents in Euphorbia helioscopia and their biological activities. Chinese Traditional Herbal Drugs. 2007;38:1585–1589.
[10]- Alibabaei Z, Lorigooini Z, Amini-Khoei H, Rabiei Z, Rafieian-Kopaei M. Antinociceptive effects of Euphorbia helioscopia extract on Balb/c mice. Shahrekord University of Medical Sciences.2020;22(1):1-5.
[11]-Singh M, Rani A, Kumar Gupta D. Euphorbia Helioscopia L: Past, Present and Future prospects. Bulletin of Pure and Applied Sciences.2018;37(2):20-26.
[12]-Deveci E, Tel-Çayan G, Emin Duru M. Investigation of Chemical Composition, Antioxidant, Anticholinesterase and Anti-urease activities of Euphorbia helioscopia. International Journal of Secondary Metabolite.2018;5(3):259-269.
[13]-Fokialakis N, Melliou E, Magiatis P, Harvala C, & Mitaku S. Composition of the steam volatiles of six Euphorbia spp. from Greece. Flavour and Fragrance Journal. 2003;18: 39-42.
[14]-Beltagy A M. Chemical composition and antibacterial activity of medicinally usefull essential oil from the inflorescence of Euohorbia helioscopia L. grown in Egypt. Pharmaceutical Sciences and Research.2019;10(8):3648-3655.
[15]-Zhu Q, Jiang ML, Shao F, Ma GQ, Shi Q, Liu RH. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil From Euphorbia helioscopia L. Natural Product Communications.2020;15(9):1-6.