مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (40) العدد (1) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (40) No. (1) 2018

التركيب الكيميائي للزيت الأساسي المستخلص من الأجزاء الهوائية لنبات البطم الأطلسي (Pistacia Atlantica) في منطقة ريف صافيتا–طرطوس–سوريا

الدكتور عماد حويجة*
الدكتور حسن البودي**
ساندي داغر***

(تاريخ الإيداع 18 / 10 / 2017. قُبِل للنشر في 21 / 1 /2018)

□ ملخّص □

تم تحديد التركيب الكيميائي للزيت العطري المستخلص – بطريقة التقطير البخاري باستخدام جهاز كلفنجر Clevenger – من بعض الأجزاء الهوائية (الثمار الناضجة وغير الناضجة) لنبات البطم الأطلسي Pistacia Atlantica الذي ينتمي إلى العائلة البطمية Anacardiaceae المنتشرة بشكل واسع على امتداد بلدان البحر الأبيض المتوسط والتي يغطي أشجار البطم جزءاً لابأس به من القطر العربي السوري، بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية – طيف الكتلة GC/MS.

أظهرت نتائج التحليل أن الزيت العطري يحتوي على 5 مركبات في الثمار الناضجة وغير الناضجة، وتبين أن المكون ذو النسبة الأعلى في كلا العينتين هو نفسه 2–Methylbutanal وتقدر نسبته بـ 95.713% في الثمار الناضجة و 94.138% في الثمار غير الناضجة.

كما تبين نتائج هذه الدراسة أن مكونات الزيت العطري لثمار البطم السوري مختلف كلياً عن مكونات الزيت العطري في بيئات مختلفة ويعود ذلك إلى اختلاف أصناف البطم المدروس واختلاف الظروف البيئية التي ينمو فيها هذا النبات.

الكلمات المفتاحية: بطم أطلسي، الفصيلة البطمية، الزيت العطري، GC/MS.

*أستاذ – قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
**أستاذ مساعد – قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
***طالبة دراسات عليا (ماجستير) – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (40) العدد (1) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (40) No. (1) 2018

Chemical composition of the Essential Oil Extracted from aerial parts of Pistacia Atlantica in Safita region-Tartous-Syria

Dr. Emad Hwije [*]
D r.Hasan Alboudi [**]
Sandy Dagher [***]

(Received 18 / 10 / 2017. Accepted 21/ 1/2018)

□ ABSTRACT □

Chemical composition of the essential oil extracted by hydrodistillation (Clevenger apparatus) from some aerial parts (ripe and unripe fruit) of Pistacia Atlantica (Anacardiaceae) which are widely spread throughout the countries of the Mediterranean Sea and have been occupying a good part of the mount of Syria was determined by Gas Chromatography-Mass Spectrometer GC/MS.

The results of analyzing showed that the oil consist of five compounds in ripe and unripe fruit, and it was found that the component with the highest ratio in both samples is the same 2-methylbutanal and its ratio 95.713% in the ripe fruit and 94.138% in the unripe fruit.

The results of this study also show that the essential oil components of the Syrian Pistacia fruits are completely different from those in different environments due to the different types of pistacia species which have been studied and the different environmental conditions in which this plant grows.

Key words: Pistacia Atlantica, Anacardiaceae, Essential oil, GC/MS.

[*] **Assist .prof. faculty of science–dep.of chem–Tishreen Univ.Latakia–Syria.**
[**] **Prof .faculty of science –dep.of chemistry–Tishreen Univ. latakia –Syria**
[***] **Postgraduate student (MS) faculty of science– dep of chem–Tishreen Univ.Latakia- Syria.**

مقدمة:

تحتل النباتات الطبية في الوقت الحاضر مكانة كبيرة في الإنتاج الزراعي والصناعي وتلقى عناية بالغة في كثير من الدول المنتجة لها بعد أن أصبحت المعالجة النباتية قائمة على أسس علمية، ومن هنا أخذنا على عاتقنا دراسة نبات طبي هام ينتشر برياً وبشكل واسع في القطر العربي السوري ألا وهو نبات البطم الأطلسي[1] .

يعد جنس البطم الأطلسي من النباتات المزهرة، وينتمي إلى العائلة البطمية Anacardiaceae وهي عائلة عالمية تضم حوالي 70 جنس وأكثر من 600 صنف، أصناف جنس البطم عددها حوالي 20 صنف من ضمنها خمسة أصناف منتشرة بكثرة وهي:

P.vera – P.Atlantica – P.Terebinthus – P.Khinjuk – P.Lentiscus

أما البطم الأطلسي فيملك ثلاثة أصناف فرعية صنفت كالآتي:

Cabulica – Kurdica – Mutica [2].

تنمو شجيرات أو أشجار البطم دائمة الخضرة إلى (5–15 m) طولاً وقطرها يتجاوز المتر، الأوراق ريشية متساقطة ذات شكل بيضوي أو مستطيلة رمحيه، أما الثمار حجمها بقدر حبة البقول الصغيرة يتراوح قطرها بين (3–5 m^3) لونها أصفر محمر قبل النضج ثم مزرقة سوداء بعد النضج. تزهر هذه الأشجار خلال شهري آذار ونيسان وتكون الأزهار والثمار متواجدة على شكل عناقيد متوضعه على الساق[3,4] كما هو موضح بالشكل (1 و2).

الشكل(1): الأزهار

الشكل(2): الثمار غير الناضجة الحمراء والناضجة الزرقاء

تعود أصول نبات البطم إلى الهضبة الإيرانية ومنها انتشر إلى تركيا والهند وسورية وفلسطين واليونان حتى وصل إلى شمال أفريقيا. وهو ينمو في المناطق الشديدة الجفاف، الباردة والمعتدلة شبه الرطبة والحارة [5] .

ترجع أهمية نبات البطم(Pistacia) إلى أنها مصدر جيد للبروتين والزيت والألياف والعناصر المعدنية، وللزيت المستخلص من ثماره تأثيرات طبية وعلاجية فهي غنية بالستيرولات التي أثبتت البحوث دورها كمثبطات للجذور الحرة بالإضافة إلى غناها بالفينولات التي تعد كمضادات للأكسدة، كما أن لهذا الزيت فعالية بيولوجية ويملك تأثيراً مضاداً للبكتيريا سالبة وموجبة الغرام وأيضاً للفطريات ويعود ذلك إلى احتوائه على مواد راتنجية[6–8] .

استخدم نبات البطم في معالجة أمراض ارتفاع ضغط الدم، وجفاف الشفاه، بالإضافة لامتلاكه خواص مطهرة للجهاز التنفسي وخواص منبهة (منشط) ومدره للبول، في معالجة عسر الهضم، وهو مقوٍ، ويستخدم في معالجة آلام الأسنان، أما ثماره فاستخدمت كفاكهة برية صالحة للأكل وغيرها من الاستخدامات الطبية الأخرى[9] .

أظهرت العديد من التقارير والبحوث المنشورة التنوع الواسع في محتويات الزيت العطري لهذا النبات، سواء في مكوناته أو في نسب تلك المكونات.

ففي إيران درس التركيب الكيميائي للزيوت العطرية المستخلصة من أوراق وثمار بطم Mutica بطريقة التقطير البخاري. فكانت المكونات الرئيسية للزيت العطري المستخلص من الأوراق كما يلي:

α –pinene (25.25%), myrcene (9.99%), ɣ -cadinene (8.37%), trans-caryophyllene (8.08%)

أما بالنسبة للزيت المستخلص من الثمار فقد حددت المكونات الكيميائية التالية:

α –pinene (21.47%), myrcene (15.90%), terpinolene (11.48%), limonene (7.76%) [10].

وفي دراسة أخرى أُجريت في جنوب شرق إيران كانت المكونات الأساسية للزيت المستخلص من الثمار الطازجة لبطم Khinjuk هي:

(15.27%) (w/w) (52.33%) (w/w), α-pinene Phellandrene

وتبين أن هذا الزيت غني بالتربينات الهيدروكربونية الأحادية وخالية من السيسكويتربينات الكحولية، كما وجدت تربينات كحولية أحادية (w/w)(16%) [11] .

في حين حدد الباحثون الإيرانيون التركيب الكيميائي بتقنية GC/MS لمستخلص راتنج البطم الأطلسي الذي تم الحصول عليه بطريقة التقطير البخاري، فلُوحظت المكونات الأساسية الآتية:

(86%) (76%), α –terpinolene (70%), α –copaene β –pinene

واستخدمت هذه المستخلصات كونها تملك فعالية مضادة للبكتيريا ضد المكور العقدي وقد تكون ذات فائدة في الحفاظ على سلامة الفم خلال عمليات المعالجة السنية [12] .

كما أظهرت دراسة أخرى التركيب الكيميائي لزيت عطري استخلص بطريقة التقطير البخاري من ثمار وأوراق بطم Lentiscus في شرق المغرب حيث كانت المكونات الأساسية فيه ونسبها

(7.64% (54.10%), α-pinene 3-carene

ووجد بأنها ذات فعالية مضادة للأكسدة فهي ذات فعالية أقل في قنص الجذور الحرة مع قيم تبلغ: (29.63µl/ml) و (23.79µl/ml)على التوالي [13] .

أما في شمال المغرب استخلص الزيت العطري أيضا بطريقة التقطير البخاري لنفس الجزء النباتي ألا وهو الأوراق ولنفس صنف البطم Lentiscus، كانت المركبات الكيمائية الآتية تمثل نسبة (77.22%) من كامل التركيب الكيميائي للزيت

α-pinene (24.25%), β -pinene-2 (12.58%), Limonene (7.56%), α-terpinen-4-ol (6.98%),

α-terpinol(4.89%), β-caryophyllene(3.15%), verbenol(3.05%), Linalool(2.85%), camphene(2.32%), myrcene (2.09%).

دُرست الفعالية الكيميائية النباتية والفعالية المضادة للجراثيم للزيت تجاه جرثومين وكانت النتيجة أن أدنى قيمة تركيز مثبط تجاه هذه الجراثيم تراوحت بين (0.08 mg/ml) حتى (1.56 mg/ml) [14].

أهمية البحث وأهدافه:

يهتم العلماء (الكيميائيين والصيادلة والأطباء) في العصر الحديث بدراسة المنتجات الطبيعية المستخلصه من النباتات الطبية وغير الطبية ودراسة بنيتها الكيميائية وتأثيراتها الفيزيولوجية والدوائية وبالتالي استخدامها في صناعة الدواء والسموم الزراعية.

ونظراً لغنى البيئة السورية عامةً والمنطقة الساحلية خصوصاً بالأعشاب الطبية قمنا بدراسة نبات البطم الأطلسي لكونه نبتة واسعة الانتشار على امتداد بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط حيث تمتد أشجار البطم من إيران إلى شمال أفريقية ومن جزر الكناري حتى الشرق الأوسط.

تهدف هذه الدراسة إلى:

_ استخلاص الزيوت العطرية من الثمار الناضجة وغير الناضجة لنبات البطم الأطلسي Pistacia Atlantica وتحديد النسبة المئوية للزيت المستخلص.

_ تحليل الزيوت الناتجة باستخدام تقنية GC/MS وتحديد النسب المئوية لمكونات الزيوت المستخلصة.

_ المقارنة بين مكونات ونسب الزيوت المستخلصة مع تلك الموجودة في مناطق مختلفة من العالم.

طرائق البحث ومواده:

الأجهزة المستخدمة:

_ جهاز الكروماتوغرافيا الغازية المقرون مع مطيافية الكتلة GC/MS من طراز Shimadzu GC-17A/QP5050

_ جهاز التقطير البخاري –كلفنجر (Clevenger) .

_ المبخر الدوار Rotary Evaporater .

المواد المستخدمة:

_ ثمار نبات البطم الأطلسي Pistacia Atlantica .

_ مذيب الكلوروفورم.

طريقة العمل:

_ جمع النبات:

جُمعت عينات بعض الأجزاء الهوائية (الثمار غير الناضجة والناضجة) لنبات البطم حيث تم جمع الثمار غير الناضجة خلال شهر أيار من العام 2016، أما بالنسبة للثمار الناضجة فقد تم جمعها خلال شهر أيلول من نفس العام وذلك من منطقة ريف صافيتا في محافظة طرطوس.

نُظفت العينات جيداً من الغبار والشوائب العالقة بها ثم جُففت في مكان ظليل جيد التهوية عند حرارة الغرفة (20-25 درجة مئوية) مدة شهر تقريباً ثم طُحنت بعد ذلك بواسطة مطحنة كهربائية حتى درجة النعومة المطلوبة وحُفظت في أوعية زجاجية محكمة الإغلاق لحين استخدامها.

_ استخلاص الزيت العطري:

استخلصت الزيوت العطرية بطريقة التقطير البخاري باستخدام جهاز كلفنجر Clevenger equipment وذلك من خلال وضع كمية قدرها 100g من العينة النباتية المطحونة (ثمار ناضجة) في حوجلة زجاجية سعتها

1000 ml يضاف لها كمية من الماء المقطر(600 ml) حتى تنغمر كامل العينة حيث تمت عملية الاستخلاص عند الدرجة $50\ C^o$ واستمرت لمدة 18 ساعة بعد ذلك تم فصل الزيت العطري من المستخلص المائي بواسطة قمع فصل سعة 1000 ml باستخدام مذيب الكلوروفورم على عدة دفعات.

عُزلت الطبقة العضوية الحاوية على الزيت العطري وجُففت من الرطوبة باستخدام كبريتات الصوديوم اللامائية ثم رُكز المحلول باستخدام المبخر الدوار Rotary Evaporater عند الدرجة $40\ C^o$ حتى الحجم 3ml ثم تُرك المحلول حتى التبخر التام للمذيب، بعد ذلك تم وزن الزيت ذات اللون الأصفر الفاتح ومنه حُسبت النسبة المئوية حيث بلغت 1.6133%.

ثم كُررت نفس الخطوات السابقة وذلك لعينة الثمار غير الناضجة ولُوحظ أن نسبة الزيت فيها 1.5998% .

حُفظ بعد ذلك الزيت الناتج في أنابيب زجاجية صغيرة معتمة محكمة الإغلاق في الثلاجة بدرجة حرارة 4 درجة مئوية إلى حين إجراء التحليل.

_ تحليل الزيت العطري:

أُنجز التحليل من خلال حقن 1µl من الزيت في جهاز GC/MS من طراز Shimadzu GC-17A/QP2010 وباستخدام عمود شعري من النوع (OV-5 fused silica) بأبعاد قدرها (30m*0.25mm, i.d.0.25µm) وغاز حامل هو الهيليوم بمعدل تدفق 0.89ml/min أما المحل المستخدم كان الهكسان بنسبة تدفق (1:10).عُيّرت درجة حرارة الحاقن عند 250 C^o نمط الحقن (split mode) و ضغط 100 kPa.

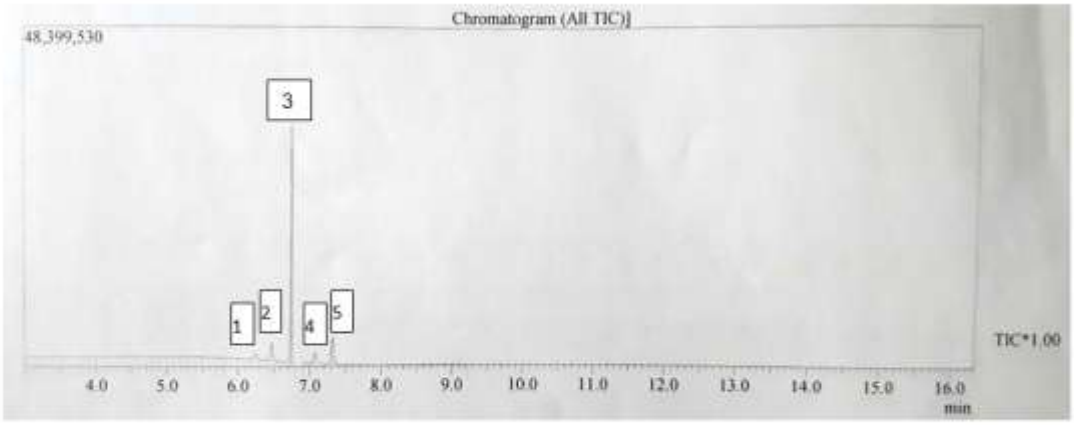
بدأ البرنامج الحراري من الدرجة $40\ C^o$ وهي درجة حرارة عمود الفرن وتم الإبقاء على هذه الدرجة لمدة 5min ثم رفعت إلى الدرجة $280\ C^o$ بمقدار $10\ C^o$ لكل دقيقة وتم الإبقاء على هذه الدرجة مدة 5min بعد ذلك ارتفعت من $280\ C^o$ حتى 290 C^o بمقدار $2\ C^o$ لكل دقيقة وثبتت الحرارة عندها لمدة سجلت أطياف الكتلة من 40-350 m/z وبزمن يتراوح بين 20-3 min) min) عند الدرجة 12min 250.

سجلت أطياف الكتلة من 40-350 m/z وبزمن يتراوح بين (3 min-20 min) عند الدرجة $250\ C^o$.

بعدها تم التعرف على المكونات الكيميائية للزيوت المستخلصة من العينات المدروسة بمقارنة أطياف الكتلة الناتجة لكل قمة مع أطياف الكتلة الموجودة في المكتبات المتوافرة ضمن الجهاز.

النتائج والمناقشة:

من خلال تحليل الزيوت العطرية المستخلصة من ثمار نبات البطم الأطلسي المجمعة من منطقة ريف صافيتا في محافظة طرطوس باستخدام جهاز GC/MS التي تميزت بلون أصفر فاتح وبنسبة تقدر ب 1.6133% لزيت الثمار الناضجة و 1.5998% لزيت الثمار غير الناضجة من وزن العينة الجافة، تم التعرف على 5 مركبات في زيت الثمار الناضجة وغير الناضجة تعادل حوالي 99.99% من المجموع الكلي للزيوت المستخلصة.

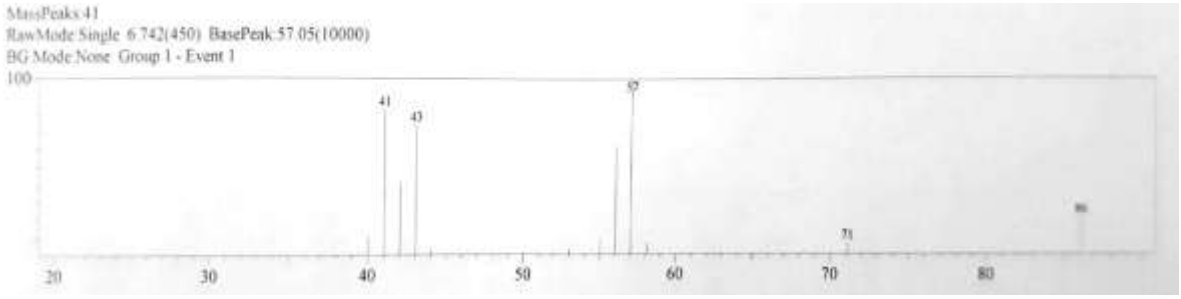


الشكل(3): كروماتوغرام GC/MS للزيت العطري للثمار الناضجة لنبات البطم الأطلسي Pistacia Atlantica

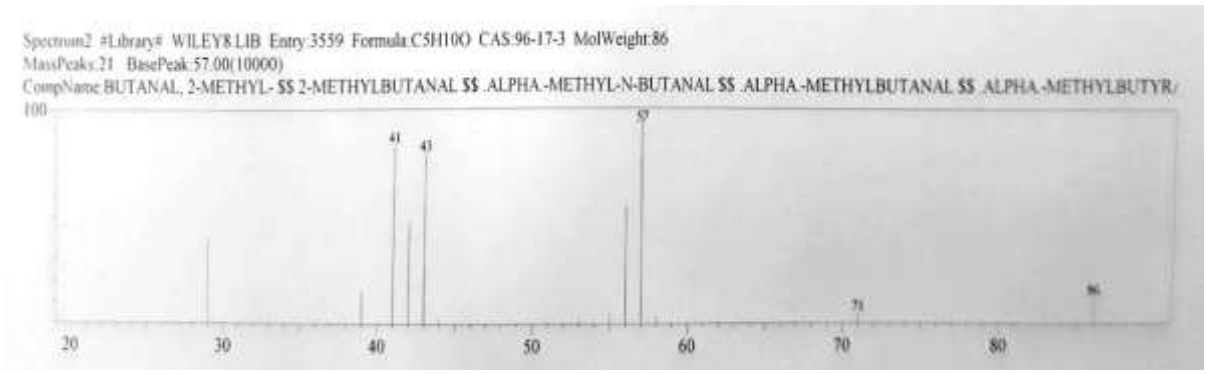
يتبين من الكروماتوغرام (الشكل 3) أن 2-methylbutanal (95.713%) هو المكون الرئيس في الزيت العطري (القمة رقم 3) يليه المركب Methyl cyclopentane (1.953%)(القمة5) ثم المركب-4-methyl-1-hexene (1.356%) (القمة2) يليه المركبين التاليين

4-(methoxy methyl)-6-methyl-2-phenoxy nicotino nitrile و2-methyl propan-1-ol اللذين يتواجدان بنفس النسبة وقيمتها (0.488%) (القمتين4 و 1).

يوضح الشكلين (4 و5) طيف الكتلة لأعلى قمة في الكروماتوغرام (القمة3) و طيف الكتلة للمركب الكيميائي الذي يقابله في مكتبة الجهاز على التوالي.

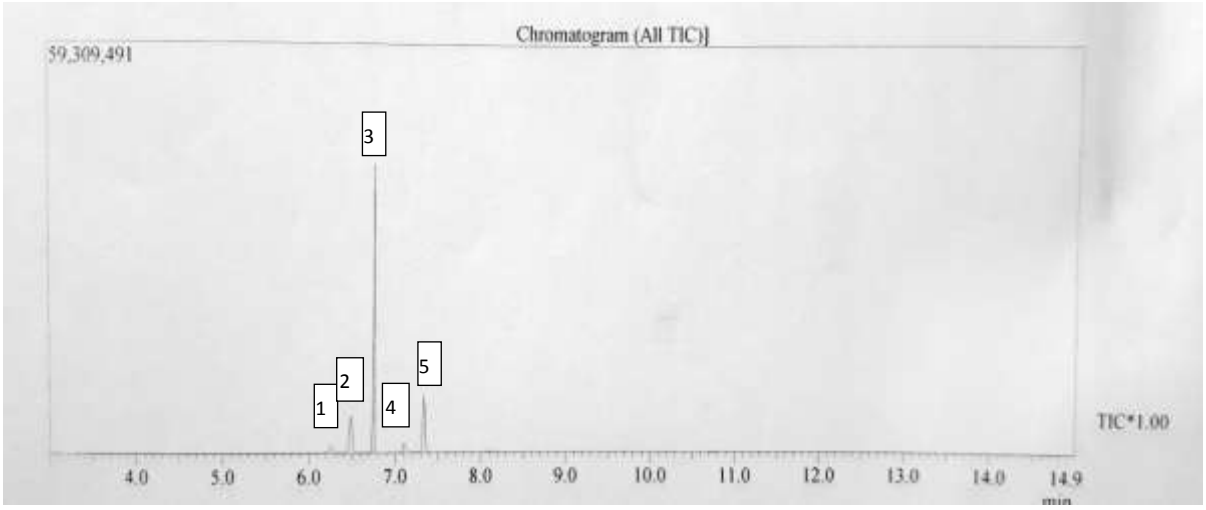


الشكل(4): طيف الكتلة لأعلى قمة في الكروماتوغرام (القمة 3)



الشكل(5): طيف الكتلة للمركب 2-methylbutanal

أما بالنسبة للزيت العطري للثمار غير الناضجة فأعطت نتيجة القياس الكروماتوغرام المبين في الشكل(6):

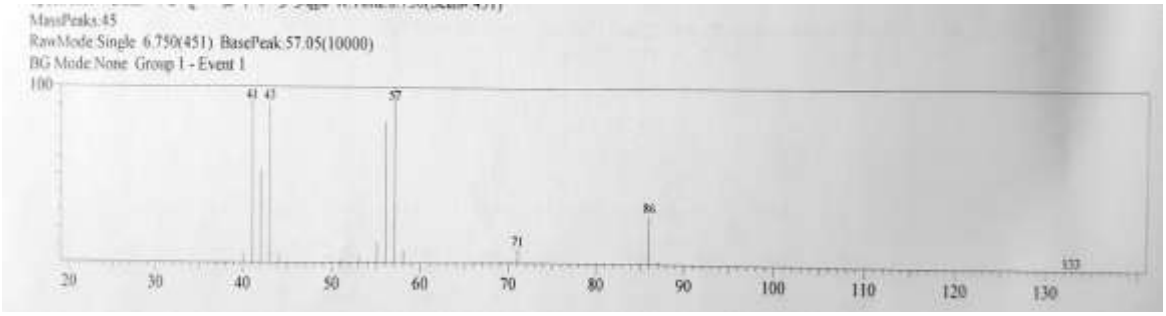


الشكل(6): كروماتوغرام GC/MS للزيت العطري للثمار غير الناضجة لنبات البطم الأطلسي Pistacia Atlantica

يُلحظ من الكروماتوغرام أعلاه وجود قمة عالية تمثل المكون الرئيس الذي هو 2-methylbutanal (القمة3) ويتواجد بنسبة (94.138%) يليه المركب 2-methyl pent-1-ene (3.853%) (قمة5)

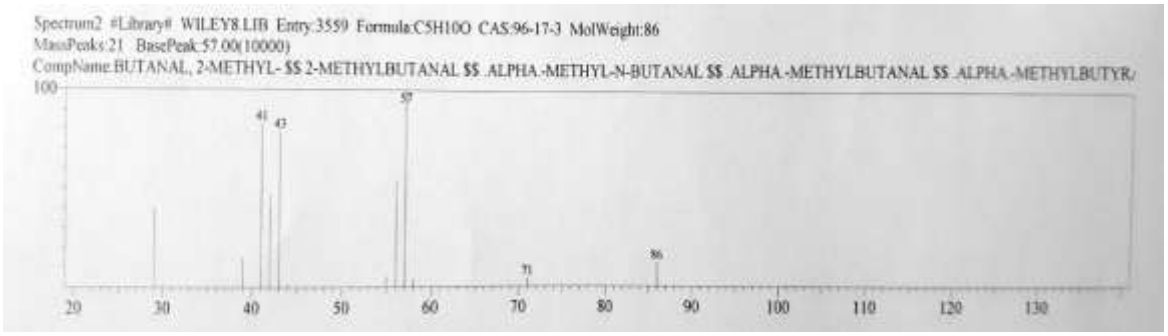
ثم 3-methyl pentane (1.921%) (قمة2) و 2-methyl propan-1-ol (0.053%) (قمة4) وأخيراً المركب2-methyl pentane (0.034%) (قمة1).

يوضح الشكلين (7 و8) طيف الكتلة لأعلى قمة في الكروماتوغرام (القمة3) و طيف الكتلة للمركب الكيميائي الذي يقابله في مكتبة الجهاز على التوالي:



الشكل(7): طيف الكتلة لأعلى قمة في الكروماتوغرام (القمة 3)

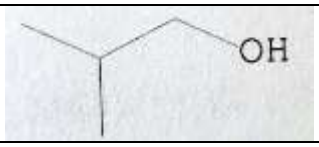
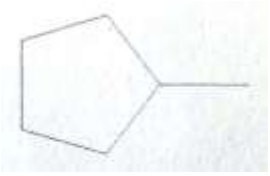
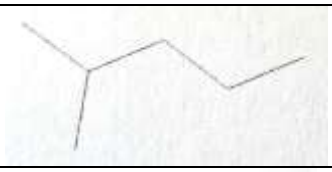
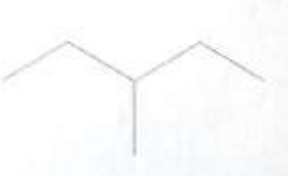
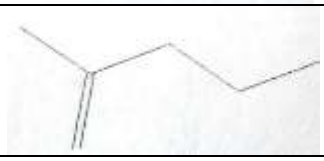
يبيّن الجدول(1) الصيغ البنائية لأهم المركبات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري المستخلص من ثمار نبات Pistacia Atlantica.



الشكل(8): طيف الكتلة للمركب 2-methylbutanal

الجدول(1): الصيغ البنائية للمركبات الرئيسية الموجودة في زيوت ثمار Pistacia Atlantica

1	4-(methoxy methyl)-6-methyl-2-phenoxy nicotino nitrile	
2	4-methyl-1-hexene	
3	2-methyl butanal	

4	2-methyl propan-1-ol	
5	Methyl cyclopentane	
6	2-methyl pentane	
7	3-methyl pentane	
8	2-methyl pent-1-ene	

يبين الجدول(2) مقارنة النسب المئوية لزيوت ثمار البطم الأطلسي الناضجة وغير الناضجة مع الدراسات المرجعية السابقة.

الجدول(2): مقارنة النسب المئوية للزيوت التي حصلنا عليها مع ما جاء في الدراسات السابقة

البلد الذي تم فيه البحث ورقم المرجع	الصنف المدروس	الجزء النباتي المدروس	النسبة المئوية للزيت
الدراسة الحالية (الساحل السوري)	Pistacia Atlantica	ثمار ناضجة	1.6133%
		ثمار غير ناضجة	1.5998%
[10]إيران	Pistacia Mutica	الأوراق	0.75%
		الثمار	1.25%
[12]إيران	Pistacia Atlantica	راتنج(resin)	(0.1-1)%
[13]شرق المغرب	Pistacia Lentiscus	الأوراق	0.15%
		الثمار	0.56%
[14]شمال المغرب	Pistacia Lentiscus	الأوراق	1.02%

من خلال مقارنة نتائج التحليل السابقة لكل من الثمار غير الناضجة والثمار الناضجة لنبات البطم الأطلسي السوري نجد أن المركب الكيميائي الرئيسي الموجود في زيت الثمار غير الناضجة هو نفسه المركب الرئيسي في زيت الثمار الناضجة بفارق نسبة مئوية قدرها 1.575%.

كذلك الأمر بالنسبة للمركب /4/ ولكن بنسبة أعلى في الثمار الناضحة، أما ما تبقى من المركبات في كلا الزيتين فهي تختلف عن بعضها البعض وبنسب متفاوتة.

وعند مقارنة المكونات الكيميائية للزيت المستخلص من ثمار نبات البطم الأطلسي الموجودة في البيئة السورية بالزيوت العطرية لهذا النبات بأصنافه المتنوعة في البيئات المختلفة التي أجريت عليها الدراسات المبينة في المقدمة نجد أنه لا توجد معطيات تشير إلى أن المركبات التي حصلنا عليها موجودة في زيوت تلك الأصناف.

قد يكون السبب في ذلك يعود إلى اختلاف صنف البطم المدروس حيث تمحورت دراستنا على الثمار الناضجة وغير الناضجة التي لم تدرس من قبل بالإضافة إلى الموقع الجغرافي لنمو النبات، زمن الحصد والظروف البيئية التي ينمو في ظلها صنف النبات المدروس.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. بينت هذه الدراسة أن نسبة الزيت المستخلص من الثمار الناضجة وغير الناضجة لنبات البطم الأطلسي Pistacia Atlantica هي 1.6133% و 1.5998% على التوالي من وزن العينة الجافة.
2. كانت النسب المئوية للزيوت المستخلصة في هذه الدراسة أعلى من النسب المئوية للزيوت المستخلصة في الدراسات السابقة.
3. بلغ عدد مكونات الزيت المستخلص من ثمار نبات البطم الأطلسي Pistacia Atlantica الناضجة وغير الناضجة 5 مكونات وكانا يشتركان بمكون واحد يشكل أعلى نسبة في كلا الزيتين ألا وهو 2-methylbutanal.
4. الاختلاف في المكونات الكيميائية للزيوت المستخلصة في هذه الدراسة عن مكونات الزيوت المستخلصة في مناطق أخرى قد يعود إلى اختلاف صنف البطم والأجزاء النباتية المدروسة، وفترة حصد العينات والموقع الجغرافي والظروف البيئية التي يعيش فيها هذا النبات.

في النهاية نوصي بما يلي:

1. استكمال دراسة هذا النبات من خلال استخلاص الزيت العطري بطرق استخلاص مختلفة بهدف التعرف على مكوناته الكيميائية وتحديد البنى الكيميائية له بطرائق طيفية مختلفة.
2. دراسة تأثير التربة الزراعية على المحتوى الكمي والكيفي للزيوت المستخلصة ومعرفة الشروط المثلى لاستثمارها بشكل أفضل.
3. إجراء دراسة حيوية على المستخلصات نظراً لتمتع هذا النبات بفعالية طبية عالية لكونه مضاد للأكسدة والفطريات والميكروبات.
4. منع اجتثاث أشجار البطم التي تنمو برياً والحث على عملية التشجير لما يتمتع به هذا النبات من فوائد كبيرة كاستخدامه في صناعة العطور، الأطعمة والمواد الصيدلانية بالإضافة إلى استخدامه مؤخراً كمكنه للمشروبات الكحولية وكعلك للمضغ وفي معالجة آلام الأسنان وكفاكهة برية صالحة للأكل.

المراجع

[1] MEDIE-SARIE, M; Jasprica, I; Smoleié-Bubalo, A; Mornar, A.*Optimization of Chromatographic Conditions in Thin La yer Chromatography of/ Flavonoids and Phenolic Acids.* Cr oa tica Chemica A cta , 77(1-2), 2004 , 361-366.

[2] V. MOZAFFARIAN, *A. Dictionary of Iranian Plant Names*,Farhang Moaser.Tehran, Iran, 1998.

[3] A. GHASEMI PIRBALOUTI ; K. AGHAEE. *Chemical Composition of Essential Oil of Pistacia khinjuk Stocks Grown in Bakhtiari Zagross Mountains.* Electronic Journal of Biology, Iran, 7(4), 2011, 67.

[4] OZENDA, P. *Flore et végétation du Sahara*. Paris, Ed. Du CNRS, 1991.

[5] BROWICZ, K. Characterization of areas, Anacardiaceae. *Chorology of Trees and Shrubs in South West Asia and Adjacent Regions, Rychter, B.* (ed.). Polish Scientific Publishers, Warszawa-Poznan, Vol. 6, 1988, 5-8.

[6] REZA, F; JAVAD, T; MOHAMMAD, H. H. K. *Chemical Composition and Oxidative Stability of Kernel Oils from Two Current Subspecies of Pistacia atlantica in Iran*. Journal of the American Oil Chemists' Society, 2009, 723-729.

[7] BENHAMMOU, N.; ATIK BEKKARA, F.; KADIFKOV, A.; PANOVSKA, T. *Antiradical capacity of the phenolic compounds of Pistacia lentiscus L and Pistacia atlantica Desf.* Adv Food Sci, 29(3), 2007, 16-155.

[8] MAGIATIS, P.; MELLIOU, E.; SKALTSOUNID, A. L.; CHINOU, I. B.; MITAKU, S. *Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of Pistacia lentiscus Var*. chia. Plant Med, 65, 1999, 749-752.

[9] GHASEMI PIRBALOUTI A. *Medicinal plants used in Chaharmahal and Bakhtyari districts, Iran*. Herba Polon, 55, 2009, 69-75.

[10] M.MOGHTADER. *Comparative survey on the essential oil composition from the Leaves and Fruits of Pistacia mutica Fischer Kerman province*. Middle East journal of scientific research, Iran, 5(4), 2010, 291-297.

[11] GHASEMI PIRBALOUTI ; K. AGHAEE. *Chemical Composition of Essential Oil of Pistacia khinjuk Stocks Grown in Bakhtiari Zagross Mountains, Iran*. Electronic Journal of Biology , Iran, 7(4), 2011.

[12] FARZANEH HOSSEINI; AFSOON ADLGOSTAR; FARIBA SHARIFNIA. *Antibacterial activity of pistacia atlantica extracts on Streptococcus mutans biofilm*. International Research Journal of Biological Sciences, Iran, Vol. 2(2), February (2013), 1-7.

[13] FATIMA AOUINTI; HANANE ZIDANE; MUSTAPHA TAHRI; JEAN PAUL WATHELET ;ALI BACHIRI. *Chemical composition, mineral contents and antioxidant activity of fruits of Pistacia lentiscus L .from Eastern Morocco*. J. Mater. Environ. Sci, Morocco, 5 (1), 2014, 199.

[14] ELHOUSSINE DERWICH ;ABDELLATIF MANAR ;ZINEB BENZIANE ;ABDELLATIF BOUKIR. *GC/MS Analysis and In vitro Antibacterial Activity of the Essential Oil Isolated from Leaf of Pistacia lentiscus Growing in Morocco*. World Applied Sciences Journal, Morocco, 8 (10), 2010, 1267.