دراسة بيئية وكيميائية لنوعين من جنس الزوفا المنتشرة في سورية

Micromeria myrtifolia & Micromeria nervosa

Ecological and Chemical Study of Two Species of *Micromeria* Genus in Syria

Received 2 July 2009 / Accepted 21 August 2011

م. جلال فندي [1] ، أ.د. وسيم الحكيم [2] ، و أ.د. محمد عصام حسن آغا [3]

(1): طالب دراسات عليا – ماجستير، قسم العقاقير والنباتات الطبية – كلية الصيدلة – جامعة دمشق – سورية.
(2): قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة – كلية الزراعة – جامعة دمشق – سورية.
(3): قسم العقاقير والنباتات الطبية – كلية الصيدلة – جامعة دمشق – سورية.

المُلخَّص

أظهر المسح الجغرافيّ - البيئيّ الذي أُجري خلال عامي 2007-2008 م في أربع محافظاتٍ سورية (ريف دمشق، حماة، طرطوس، اللاذقية) أنّ هناك انحساراً حاداً في رقعة تواجد وكثافة انتشار أنواع جنس الزوفا ، لا سيما النوعين: *Micromeria myrtifolia* Boiss. et Hohen و *Micromeria nervosa* (Desf.) Benth. وذلك بالمقارنة مع الانتشار الواسع الذي تذكره دراسات الأنواع النباتية المرجعية المختلفة لجنس الزوفا في المحافظات المذكورة، إلى درجةٍ بات فيها هذان النوعان، وبقية أنواع الجنس مهددةً بالانقراض نتيجة الإقبال غير المسبوق على جمعه واستعماله شعبياً دون اللجوء إلى إعادة استزراع هذه الأنواع للمحافظة عليها من التدهور والانقراض.

تبين من خلال عملية استخلاص الزيت الطيار من النوعين السابقين، ودراسة مكوّناته الكيميائية خلال مراحل النمو المختلفة، حاجة تلك الأنواع لبلوغ النضج التّام كي تقوم بتصنيع النسبة الأكبر من الزيت الطيار واكتمال تشكيل مكوّناته الكيميائية الرئيسة، لذلك تمثل فترة النضج التام الفترة المُثلى التي يجب أن يُجمع فيها النبات ليحقق الفائدة الطبيّة المرجوّة.

ولدى دراسة تأثير العوامل البيئية (المناخية، الطبوغرافية) في النسبة المئوية للزيت الطيار ومكوّناته الفعّالة، لوحظت أهمية الرطوبة النسبية الجوية في تشكيل النسبة الأكبر من الزيت الطيار، حيث كان الفرق بين أكثر المناطق رطوبةً (حرف المسيرة) وأقلها (الدريج) قرابة 0.4 %. كما أدت العوامل البيئية غير المباشرة ،الطبوغرافية، دوراً مهماً في التأثير في هذه النسبة، فقد لوحظت زيادةً في نسبة هذا الزيت الطيار مع زيادة الارتفاع عن سطح البحر، وقد أعطت العينات النباتية المجموعة من المناطق الأعلى ارتفاعاً كميةً أكبر من الزيت الطيار مقارنةً بتلك المجموعة من بقية مناطق الدراسة، ووصل الفرق إلى 0.1 % ضمن المحافظة نفسها. وأظهرت دراسة التركيب الكيميائي للزيت الطيار وجود عدد كبير من المكونات، حيث تمّ تحديد بنية 18 مركباً كيميائياً من مكوناته، شكّلت المركبات التربينية النسبة الأكبر منها (51.66 %)، وقد اختلفت النسب المئوية لهذه المركبات

©2012 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved - ISSN 2305- 5243.

باختلاف المناطق البيئية المدروسة، فقد لوحظ انخفاض نسبة مركب β Caryophyllen من 51.96 % في منطقة حرف المسيترة إلى 20.97 % في منطقة الدريج، في حين ارتفعت نسبة المركب Piperitone oxide من 24.5 % في منطقة الدريكيش إلى 51.9 % في منطقة الدريج.

الكلمات المفتاحية: الزوفا، *M. nervosa* ، *M. myrtifolia* ، الزيت الطيار، التحليل الكروماتوغرافي الغازي الشعري.

Abstract

An environmental-geographical survey of two species of *Micromeria* genus *Micromeria myrtifolia* Boiss. et Hohen and *Micromeria nervosa* Benth., were made between 2007-2008, in four Syrian governorates (Damascus countryside, Hamah, Tartous and Latakkia). The survey demonstrated an intensive abatement in addition to reduction in the presence and the distribution area of most *Micromeria* species, particularly the two studied species. This finding disagrees the previous studies of reference species of flora, as these studies stated wide distribution area of *Micromeria* genus. The limit of the reduction in both presence and distribution of *Micromeria* species would lead to their extinction, as a result of extensive collection for popular use without compensation consideration. The extraction process of volatile oil was also optimized to identify the chemical ingredients of extracted oil. It was found that the full maturity necessitates obtaining the highest volatile oil extract and forming of essential chemical ingredients. Therefore, the full maturity phase is the optimum phase for plant harvest, when its desired medical benefit would be completely fulfilled. Then, the effects of the environmental factors (Climate, Soil, and Topography) on the amount and chemical composition of extracted volatile oil were studied. It was figured out that the relative humidity is the most factor affecting the extracted amount of the volatile oil, the higher the relative humidity, the more the extracted amount of the volatile oil. The highest difference in the extracted volatile oil amount was 0.4%. This difference was between Harf Msitra where the highest relative humidity and Draej where the lowest relative humidity. The extracted amount of oil is also affected by the indirect environmental factors such as topography (The altitude of Plant Region), the higher region above the sea level, the larger the extracted amounts of the volatile oil, as the difference reached 0.1% within the same governorate. 18 chemical compounds of the extracted volatile oil were determined, it was found that 50% of these compounds are terpenes. The percentages of these compounds subjected to the various environmental factors, as it was noticed that the percentage of β-Caryophyllen) was 51.96% from plants grown in Harf Msitra, and then this percentage reduced to 20.97% when these plants were grown in Draej. However, the percentage of piperitone oxide was 24.5% form plants grown in Drekish, and then this percentage increased to 51.9%.

Keywords: *Micromeria* spp., *M. myrtifolia*, *M. nervosa*, Volatile oil, Capillary gas chromatographic analysis.

المقدمة

أصبح الاهتمام بالنباتات الطبية واستعمالاتها العلاجية توجهاً عالمياً كبيراً واقعيّاً لا يمكن لأحدٍ تجاهله سواءً من الناحية الطبية، أو من الناحية الاقتصادية. وقد تميّزت الفلورا السورية بغناها بالأنواع النباتية الطبية المهمّة، إلا أنّ الوضع الراهن للتنوع الحيوي النباتي يشير إلى التراجع الحادّ للكثير من عناصر هذه الفلورا، لاسيما الطبيّة منها (نحال، 1989)، ما يجعل المسؤوليّة الملقاة على عاتق الباحثين كبيرةً للحدّ من هذا التراجع والتآكل وحماية هذه الثروة الوطنية والحفاظ عليها وتجديدها.

يُعد نبات الزوفا (*Micromeria* spp.) أحد الأنواع النباتية الطبية المهمة في الفلورا السورية (Wahbe، 1997)، وقد تراجع وانحسر انتشاره

بشكل كبير نتيجة الإقبال الشديد على جمعه واستعماله شعبياً بشكل واسع لما عُرِفَ عنه من فوائد طبية ثبُتَت تجريبيّاً، فَعُرِفَ تاريخياً في الطب العربي بأنه نافعٌ جداً للأمراض الصدريّة، كأورام الرئة والرّبو والسّعال المزمن، ومسكن للمغص، كما أنه طارد للدود ومطهّر، ومدرّ للبول وينفع من الاستسقاء، ويحسّن شربه اللون و يجلو الآثار في الوجه، ويسكّن طبخه بالخل وجع الأسنان (الرازي، 2004؛ ابن سينا، 2005؛ الأنطاكي، 1999).

وتؤكد المراجع الطبيّة النباتية بأن الزوفا مقشّع ويفيد في أمراض الجهاز التنفسي (الرشح والزكام)، وله دور مقوي هضمي (هاضم)، ومدرّ للبول وللطمث، وطارد للريح، وملئّم للجروح (النوري وزملاؤه، 1988).

ينتمي جنس الزوفا *Micromeria* Benth. إلى الفصيلة الشفوية Lamiaceae (Mouterde، 1966). يُطلق على أنواع جنس الزوفا عموماً وبدون تمييز العديد من الأسماء العربية الدارجة منها: زوفا، وميكروميريا، وحشيشة القدس، وشاي برّي، وهيسوب (نسبة للجنس Hyssop وهذا خطأٌ شائعٌ يجب تداركه) (النوري وزملاؤه، 1988).

إنّ الموطن الأصلي لجنس الزوفا هو دول حوض البحر الأبيض المتوسط والمناخات المشابهة له. وتنتشر أنواع الجنس في العديد من البيئات، (نظراً لمرونتها البيئية العالية)، مثل البيئة الرطبة، ونصف الرطبة، ونصف الجافة، وفي المناطق المعتدلة. كما تنمو وتنتشر أنواع الجنس عموماً على المرتفعات الجبلية والهضاب المحجّرة (أطلس التنوع الحيوي في سورية، 2002). يضم جنس الزوفا عالمياً عدداً كبيراً من الأنواع النباتية (84 نوعاً) (Greuter وزملاؤه، 1986). يوجد منها عشرة أنواع في سورية و لبنان، حيث يوجد حصراً في سورية الأنواع الآتية (Mouterde، 1966) :

1-Micromeria myrtifolia.

2- M. nervosa.

3- M. graeca.

4- M. libanotica.

5- M. serpyllifolia.

6- M. barbata.

يهدف البحث إلى:

1 - تحديد التوزع الجغرافي لجنس الزوفا *Micromeria* spp. من خلال عمليات المسح النباتي في المناطق البيئية المستهدفة.

2 - التوصيف الدقيق لمواقع انتشار الزوفا في سورية.

3 - دراسة تأثير المراحل التطورية، والمواقع البيئية في كمية الزيوت الطيارة ونوعيتها.

مواد البحث وطرائقه

أجري التصنيف النباتي لأنواع الزوفا المجموعة من مناطق الدراسة كافةً في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة /أكساد/، ثمّ سُجِّلَت المواصفات الشكلية مع صور توضيحية تصنيفية لكل منها.

وبعد إجراء المسح النباتي لمناطق انتشار الزوفا في المحافظات المدروسة، تمّ اختيار محطات في كل محافظة، بحيث تنتمي هذه المحطات إلى بيئات وظروف مناخية متباينة، وذلك لإبراز دور العوامل البيئية في نمو أنواع الزوفا وانتشارها، وتأثير هذه العوامل في نسبة الزيت الطيار (المادة الفعّالة) ونوعيته، ثم خضعت كل محطة لدراسة بيئية ومناخية متكاملة شملت العوامل الطبوغرافية (الارتفاع)، والعوامل الأرضية (تحليل كيميائي، وميكانيكي) لتحديد أنواع الترب التي تنمو عليها أنواع الزوفا، والعوامل المناخية (أمطار وحرارة ورطوبة نسبية) ليتم فرز المحطات إلى طوابق بيومناخية وفقاً لعامل أمبرجيه، ومن ثّم دراسة تأثير مختلف هذه العوامل في نسبة الزيت الطيار المستخلص.

جُمِعَت العينات النباتية من كل موقع من مواقع الدراسة (متغير مكاني)، خلال كل مرحلة تطورية من حياة النبات (خضري، وزهري، ونضج تام) (متغير زماني)، بطريقة قص الأجزاء الهوائية من النبات (الساق والأوراق والأزهار)، ثم جُففت العينات النباتية المجموعة في الظل وتّم استخلاص الزيت الطيار منها تباعاً بوساطة جهاز تقطير الزيت الطيار الدستوري، وقياس الكمية الناتجة وتسجيلها بشكل دقيق من أجل إجراء عملية المقارنة وفقاً للتغير الزماني والمكاني وتكرار ذلك على مدى عامي الدراسة 2007-2008م، حيث تّم أخذ ستة مكررات لكل متغير زماني ومكاني، وفقاً للطريقة الدستورية (آغا وزملاؤه، 1998). حُلِّلَ الزيت الطيار المستخلص كيميائياً بوساطة جهاز الكروماتوغرافيا الغازية الشعرية (GC) (المارديني، 2008). وذلك بإجراء ستة مكررات لكل عينة زيت طيار، ثمّ حُللت البيانات إحصائياً بطريقة تحليل التباين ANOVA وبرنامج Excel، ورُبطت جميع النتائج السابقة بالعوامل البيئية المختلفة لدراسة تأثيرها في نسبة الزيت الطيار ومكوناته.

النتائج والمناقشة

الدراسة البيئية:

تمّ تصنيف كل الأنواع النباتية التابعة لجنس الزوفا الموجودة في المحافظات المدروسة، حيث تمّ العثور بعد المسح النباتي على ثلاثة أنواع، هي *M. myrtifolia* و *M. nervosa* و *M. Juliana* (الأشكال 1، 2، 3).

مرحلة النضج مرحلة الإزهار

الشكل 1. النوع *M. myrtifolia*

مرحلة النضج مرحلة الإزهار

الشكل 2. النوع *M. nervosa*

أظهر المسح النباتي الميداني وجود النوع *M. myrtifolia* في المحافظات المدروسة كافةً مع الإشارة إلى تراجع انتشاره بشكلٍ كبيرٍ جداً بالمقارنة مع ما ذكره Mouterde (1966). ومع ما يذكره السكان المعمرون والمهتمون عن كثافة انتشاره منذ عقود، ويُعزى هذا التراجع إلى الإقبال الكبير على جمعه، وتحول الكثير من مواطن انتشاره إلى

مرحلة النضج مرحلة الإزهار

الشكل 3 . النوع *M. juliana*

مناطق سكنية، أو حراثة الأراضي بغرض زراعتها، ومن ثمَّ القضاء نهائياً على البيئة الطبيعية لانتشاره. وقد اتضح ذلك جلياً من خلال الدراسة الميدانية على الأرض. وساعد انتشار هذا النوع في عدة محافظات متباعدة في إجراء عملية المقارنة بين محطات مختلفة لإظهار تأثير العوامل البيئية، حيث يتمتع بمرونة بيئية واسعة عبر انتشاره في محافظاتٍ تبدي تبايناً مناخياً واضحاً.

كما تبيّن وجود النوع *M. juliana* في محافظة حماة (منطقة مصياف) بكمياتٍ قليلة جداً. وانحسار انتشار النوع *M.nervosa* بشكلٍ حادٍ في محافظة ريف دمشق بالمقارنة مع ما ذكره Mouterde (1966)، والسكان المحليون، حيث انحصر انتشاره حالياً في جرودٍ صخرية مرتفعة جداً، يتم الوصول إليها بصعوبةٍ بالغة في موقع عين الصاحب (1450م عن سطح البحر). ويبيّن الجدول 1 معطيات الدراسة البيئية للمواقع التي تمَّ اختيارها كمحطاتٍ للدراسة والتي تشكل النموذج البيئي الطبيعي لانتشار النبات حسب Mouterde (1966).

اتضح من الدراسة الميدانية أن التراجع والانحسار الكبير لانتشار أنواع الزوفا في المحافظات المدروسة يعود لأسباب عدة أهمها التدخل البشري بوجوهه المختلفة، و الإقبال الشعبي الكبير على جمعه واستعماله وتسويقه تجارياً بكمياتٍ كبيرة

الجدول 1 . قيم الارتفاعات والمعطيات المناخية و الطوابق البيومناخية لمواقع الدراسة.

المحافظة	المحطة	الإرتفاع (م)	معدل الهطول السنوي (مم)	معامل أمبرجيه Q_2	الطابق البيومناخي
ريف دمشق	الدريج	900 <	248.4	27.36	الجاف
ريف دمشق	رخلة	1450	655.28	73.24	شبه الرطب
طرطوس	الدريكيش	450	998	142.27	الرطب
اللاذقية	كلماخو	150	888.84	127.68	الرطب
اللاذقية	حرف المسيترة	870	1120	176.77	الرطب
حماة	مصياف	505	1117	143.7	الرطب

دون تنظيم أو رقابة، وكسر الأراضي البرية التي تشكل البيئة الطبيعية لنمو النبات وانتشاره إما بغرض استعمالها زراعياً أو التوسع العمراني.

تبين من خلال تحاليل ترب مواقع الدراسة كافة أنّ نبات الزوفا ينمو إجمالاً على ترب كلسية فقيرة نفوذة بيضاء أو حمراء، خفيفة القلوية، منخفضة إلى متوسطة الملوحة، وهي إجمالاً ترب ذات قوام تراوح بين اللومي و اللومي الرملي إلى اللومي السلتي ، وتشكل معرفة الترب المناسبة لنبات الزوفا ونسبة العناصر الأساسية والصغرى الأفضل لنموّه (التي تؤدي دوراً رئيساً في تصنيع الزيت الطيار في النبات) أهميةً كبيرةً في التحكم بإنتاج أفضل للنبات، ومن ثمّ مواصفات أفضل للزيت الطيار ومكوناته فيما لو عمدنا إلى زراعته بشكلٍ تجاري. ويبين الجدولان 2 و 3 نتائج تحليل ترب مواقع نمو وإنتشار النبات.

الجدول 2. قوام التربة في مواقع الدراسة.

المنطقة	التحليل الميكانيكي			التصنيف حسب مثلث القوام الأمريكي USDA
	سلت (%)	طين (%)	رمل (%)	
رخلة	24	20	56	رملية لومية
الدريج	32	16	52	رملية لومية
كلماخو	40	26	34	لومية
حرف المسيترة	30	24	46	لومية
الدريكيش	44	6	50	رملية لومية
مصياف	58	16	26	سلتية لومية

الدراسة الكيميائية:

استخلاص الزيت الطيار ومعايرته باختلاف المكان والزمان:

بيّنت النتائج انخفاض كمية الزيت الطيار المستخلصة في مراحل النمو كافةً للنوع *M. nervosa* وبشكلٍ كبير (أجزاء من الميكرولتر)، ويُعزى ذلك لطبيعة هذا النوع ونموه في الجيوب الصخرية، وبالتالي الانخفاض الشديد في توافر العناصر الغذائية الضرورية لهذا النبات، وهذا ما يجعل فائدته الطبية منخفضة نتيجة انخفاض محتواه من الزيت الطيار بالمقارنة مع النوع الآخر، وبالتالي تركزت دراسة التركيب الكيميائي للزيت الطيار على النوع الثاني *M. myrtifolia*.

أعطت العينات النباتية كافةً للنوع *M. myrtifolia* والمجموعة من مختلف مواقع الدراسة كميةً مناسبةً من الزيت الطيار سهلت القيام بعمليات الاستخلاص والمقارنة ثم التحليل الكيميائي لمكونات هذا الزيت الطيار، فقد أعطت كل العينات النباتية للنوع *M. myrtifolia* المجموعة من مختلف المناطق في المرحلة الخضرية أثراً بسيطاً من الزيت الطيار، في حين ازدادت كمية الزيت الطيار في المرحلة الزهرية بالمقارنة مع المرحلة الخضرية، وتمّ الحصول على كمياتٍ تراوحت بين 0.05-0.17 مل/100غ من العينات المجموعة من مختلف مواقع الدراسة في هذه المرحلة (الجدول 4) .

الجدول 4 . متوسط كميات الزيت الطيار المستخلصة من عينات النوع *M. myrtifolia*، والمجموعة خلال مرحلة الإزهار من المواقع البيئية المستهدفة في سورية.

منطقة الجمع	كمية الزيت الطيار المستخلصة(مل)/100غ	
	العام 2007	العام 2008
حرف المسيترة	0.17	0.16
كلماخو	0.15	0.13
دريكيش	0.08	0.07
مصياف	0.07	0.08
رخلة	0.07	0.06
الدريج	0.05	0.05

الجدول 3. نتائج التحاليل الكيميائية لترب مواقع الدراسة.

المنطقة (العمق0-30سم)	عجينة مشبعة		100 /غ تربة				مغ/كغ	
	PH	الناقلية الكهربائية $dS.m^{-1}$	كربونات الكالسيوم	مادة عضوية	آزوت كلي	بوتاس كلي	فوسفور
رخلة	7.72	1.23	48.73	1.1	0.1009	171.36	8.19
الدريج	7.62	1.18	69	0.98	0.0224	78	6.2
كلماخو	7.70	0.62	67.25	1.65	0.029	166	5.12
حرف المسيترة	7.49	1.3	50.19	1.4	0.0647	98	7.12
الدريكيش	7.51	0.7	27.53	1.9	0.0192	435	4.42
مصياف	7.81	1.52	70.89	1.2	0.12	78	1.52

امتدت فترة الإزهار وسطياً بين مختلف المناطق من أواخر شهر آذار/مارس حتى أواسط شهر تموز/يوليو.وأعطت العينات النباتية المجموعة خلال مرحلة النضج التي تراوحت بين أواسط شهر تموز/يوليو وبداية شهر أيلول/سبتمبر أعلى نسبة من الزيت الطيار بالمقارنة مع العينات النباتية المجموعة خلال مرحلتي النمو الخضري والإزهار (الجدول 5).

الجدول 5 . متوسط كميات الزيت الطيار المستخلصة من عينات النوع *M. myrtifolia* المجموعة خلال مرحلة النضج من المواقع البيئية المستهدفة.

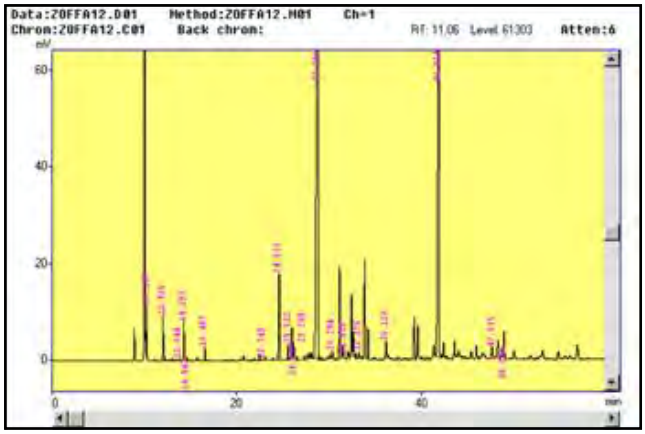
منطقة الجمع	كمية الزيت الطيار المستخلصة (مل / 100غ)	
	العام 2007	العام 2008
حرف المسيترة	0.5	0.45
كلماخو	0.41	0.38
دريكيش	0.30	0.32
مصياف	0.28	0.29
رخلة	0.22	0.20
الدريج	0.1	0.09

يلاحظ أنَّ طور النضج التام شكّل الطور الفينولوجي الأمثل لجمع النبات، حيث تكون فيه نسبة الزيت الطيار (المادة الفعالة) بقيمتها العظمى، وهذا يدل على أن نبات الزوفا من النباتات التي تحتاج إلى النضج التام حتى يقوم النبات بتركيب الكمية المُثلى من الزيت الطيار بداخله على الرغم من وجود هذا الزيت خلال المرحلة الزهرية وبالتالي تكون إمكانية استعماله مقبولة، وهي أفضل بكثير من المرحلة الخضرية التي قد يكون استعماله فيها عديم الفائدة تقريباً لأن النبات لم يبدأ بعد بتصنيع الزيت الطيار بداخله، وهي نتيجة مهمة من حيث المبدأ، إذ يقوم الناس بجمع النبات منذ بداية نموه ظناً منهم أنه يحمل الفائدة الطبية نفسها في مراحل النمو والتطور كافةً، وخاصةً أنه من النباتات التي تعطي المظهر والشكل العام نفسه تقريباً منذ بداية نموه وحتى النضج.

فصل مكونات الزيت الطيار والتعرف عليها:

تم فصل مكونات الزيت الطيار المستخلص من النوع *M. myrtifolia* عن بعضها بوساطة تقانة الكروماتوغرافيا الغازية (GC) والتعرف عليها بالمقارنة مع الشواهد المعيارية المناسبة Standards وتحديد نِسبها المئوية (الشكل 4)

بينت نتائج فصل المكونات الكيميائية للزيت الطيار للنوع *M. myrtifolia* النسب المئوية المتوسطة للمكونات في مرحلتي الإزهار والنضج كما هو موضح في الجدول 6.



الشكل 4. فصل مكونات الزيت العطري المستخلص من النوع *M. myrtifolia* في مرحلة النضج باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية الشعرية (GC).

الجدول 6. متوسط نسب المكونات الكيميائية للزيت الطيار المستخلص من النوع *M. myrtifolia* خلال مرحلتي الإزهار والنضج.

المكونات الكيميائية للزيت الطيار	مرحلة الإزهار	مرحلة النضج التام
	النسبة المئوية المتوسطة (% X) x ± SD	النسبة المئوية المتوسطة (% X) x ± SD
α-Pinen	2.1±0.59	2.54±0.65
β-Pinen	2.02±0.64	1.66±0.35
Limonen	2.11±0.80	3.42±1.08
1.4Cineol	0.497±0.01	0.2±0.14
p-cymen	0.38±0.04	0.44±0.14
Thujone	0.39±0.01	0.43±0.21
Menthone	3.17±0.77	3.39±0.56
Camphor	0.93±0.4	1.49±0.59
Linalool	1.67±0.84	0.75±0.42
Isopulegone	0.32±0.01	0.46±0.31
β Caryophyllen	40.12 ± 0.23	43.6±0.27
Verbenol	0.71±0.06	0.85±0.69
Borneol	3.12±1.85	2.76±1.95
Carvone	1.01±0.09	1.06±0.95
Anethole	1.42±1.03	1.23±0.45
Piperitone oxide	36.03 ± 0.38	33.1±0.28
Thymol	2.307±0.71	1.30±0.23
Carvacrol	1.211±0.51	1.12±0.6
Total	%99.53	%99.8

± SD : إنحراف قيم المكونات عن وسطها الحسابي

يلاحظ أنّ الزيت الطيار المستخلص من النوع *M. myrtifolia* هو زيت غني بمكوناته، حيث تمّ التعرف على 18 مركباً كيميائياً من مكونات الزيت الطيار المستخلص، توزعت مكونات الزيت الطيار لنبات الزوفا *M. myrtifolia* على المجموعات الكيميائية الآتية (آغا وزملاؤه، 1998):

1 - التربينات: Limonen ، ρ Cymen ، α Pinen ، β Pinen، β Caryophyllen، وتشكل بمجموعها 51.66 % من مكونات الزيت الطيار.

2 - كحولات: Linalool، Borneol وتشكل بمجموعها 3.51 % من مكونات الزيت الطيار.

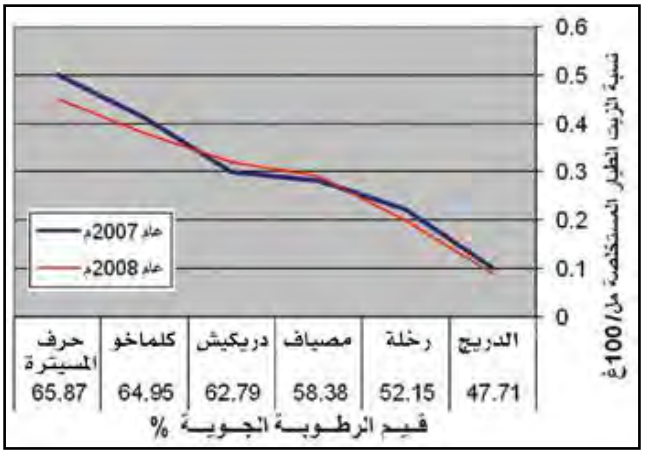
3 - كيتونات: Camphor، Menthone، Carvone، Piperitone oxide، Thujone، وتشكل حميعاً 39.47 % من مكونات الزيت الطيار.

4 - فينولات: Anethol، Carvacrol، Thymol، وتشكل بمجموعها 3.65 % من مكونات الزيت الطيار.

وبالتالي نستطيع القول بأنه زيت تربيني، وقد تبين أن المركب الرئيس في الزيت الطيار للنوع *M.myrtifolia* هو β Caryophyllen حيث شكل ما نسبته 43 % من مكونات الزيت الطيار، وهو مركب هام له فوائد طبيّة عديدة وفعالة أهمها كونه مضاد لأنواع من الالتهابات (Gertsch وزملاؤه، 2008). إن وجود مركب β Caryophyllen بنسبة كبيرة إلى جانب بقية مكونات هذا الزيت الطيار يفسّر قيمته الطبية العالية، حيث أن لمركب الـ Thymol خواص مطهرة، كما يتميز مركب الـ Anethol بأنه طارد للريح، بالإضافة إلى تشكيل الكيتونات نسبة 39.47 % من مكونات هذا الزيت وهي معروفة بكونها مركبات فعالة جداً (الحكيم، 1996).

ولدى دراسة تأثير العوامل البيئية المختلفة في إنتاج الزيت الطيار تبين ما يلي :

- ازدادت نسبة الزيت الطيار المستخلص مع ازدياد نسبة الرطوبة ووصل الفارق بين أكثر المناطق رطوبةً (حرف المسيترة) وأقلها (الدريج) إلى 0.4 % (الشكل 5)، ما يؤكد أهمية تأثير عامل الرطوبة في نسبة الزيت الطيار الناتجة. يمكننا تفسير هذه النتيجة بأن ارتفاع الرطوبة النسبية الجوية يساعد في تقليل معدل فقد الماء بالنتح عن طريق المسامات أثناء عملية التبادل الغازي، ومن ثمّ المحافظة على المحتوى المائي لخلايا الأوراق، ما يضمن استمرار انفتاح المسامات وفقد الماء بالنتح ومن ثمّ استمرار انتشار غاز الفحم (CO_2)، ما يؤدي إلى زيادة تركيزه في مراكز التثبيت ضمن الصانعات الخضراء، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة معدل التمثيل الضوئي ومن ثمّ تصنيع المادة الجافة (السكريات) التي تُعد المادة الأولية لتصنيع البروتينات والمواد الدهنية (الزيوت).



الشكل 5. ازدياد نسبة الزيت الطيار المستخلصة من عينات النوع *M. myrtifolia* المجموعة في مرحلة النضج من مواقع مختلفة في سورية مع ازدياد قيم الرطوبة الجوية لهذه المواقع.

- ازدادت نسبة الزيت الطيار في العينات النباتية المجموعة مع زيادة الارتفاع ضمن المحافظة نفسها ويمكن تفسير ذلك بأنه مع الارتفاع عن سطح البحر تنخفض درجات الحرارة وبالتالي ينخفض تأثير ارتفاعها في تبخير الزيت الطيار من النبات وفي زيادة النتح، بالإضافة إلى زيادة الرطوبة الجوية (عبيدو، 2000).

بالنسبة لتأثير التباين البيئي المناخي بين المناطق المدروسة في مكونات الزيت الطيار، فمن الواضح اختلاف نسب المكونات الكيميائية باختلاف المنطقة كما هو موضح في الجدولين 7 و 8. وهذا مهم من الناحية الكيميائية والطبية، حيث يلاحظ أنّ تركيز المركبات الأساسية التي يمكن أن يجمع النبات ويُستعمل طبياً من أجلها قد اختلفت نسبها بشكل كبير باختلاف المنطقة البيئية.

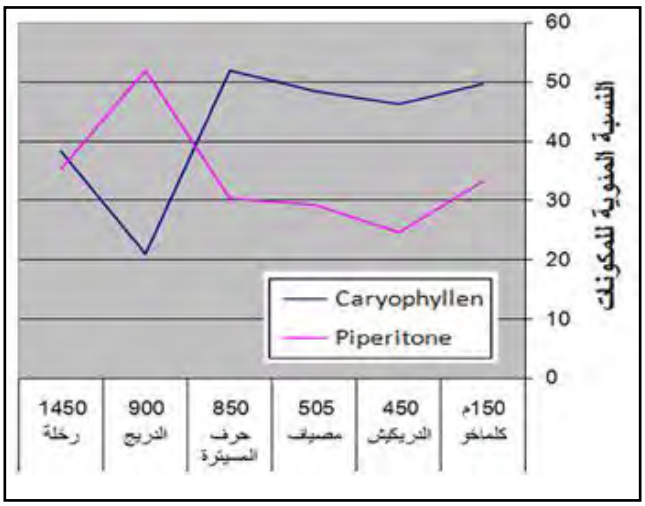
كما يُلاحظ أنّ نسبة مركب β Caryophyllen انخفضت في مرحلة النضج إلى أقل من 20.97 % في المنطقة الأقل رطوبة (الدريج)، في حين أعطت عينات المنطقة الأكثر ارتفاعاً ورطوبةً (حرف المسيترة) أعلى نسبة لهذا المركب (51.96 %). وجاءت نسبة المركب Piperitone oxide بصورة معاكسة للمركب الأول، حيث ارتفعت نسبته إلى 51.9 % في عينات المناطق الأقل رطوبةً كالدريج وانخفضت إلى 24.5 % في الرطبة منها كالدريكيش، ويُظهر الشكل 6 التباين الكبير في النسبة المئوية للمركبين β Caryophyllen و Piperitone oxide باختلاف المنطقة.

الجدول 7. النسب المئوية للمكونات الكيميائية للزيت الطيار المستخلص من النوع *M. myrtifolia* خلال مرحلة الإزهار.

نسب المكونات (%)						المكونات الأساسية
رخلة	الدريج	مصياف	الدريكيش	حرف المسيترة	كلماخو	
1.02	3.08	3.39	3.36	0.98	0.97	α-Pinen
0.782	2.88	3.48	3.2	0.99	0.81	β-Pinen
0.977	0.51	2.54	5.1	1.02	2.49	Limonen
0.211	1.82	0.31	0.32	0.09	0.19	1.4Cineol
0.121	0.58	0.8	0.46	0.21	0.11	p-cymen
0.112	0.49	0.71	0.67	0.06	0.31	Thujone
0.23	1.47	6.45	1.54	5.01	4.29	Menthone
1.56	0.55	0.94	0.97	0.55	1.01	Camphor
0.96	3.47	0.72	3.42	0.37	1.07	Linalool
0.26	0.11	0.65	0.64	0.12	0.13	Isopulegone
31.35	37.35	45.37	50.66	42.98	41.01	Caryophyllen
1.54	0.66	0.64	0.62	0.102	0.67	Verbenol
1.85	14.82	1.32	0.49	0.11	0.151	Borneol
2.071	0.7	0.45	2.47	0.19	0.18	Carvone
0.9187	0.66	1.13	4.37	0.86	0.58	Anethole
49.19	25.85	27.58	20.44	43.11	42.18	Piperitone Oxide
4.1092	3.95	1.81	0.44	0.48	3.05	Thymol
1.92	0.75	1.525	0.76	1.82	0.49	Carvacrol

الجدول 8. نسب المكونات الكيميائية للزيت الطيار المستخلص من النوع *M. myrtifolia* خلال مرحلة النضج.

نسب المكونات (%)						النضج
رخلة	الدريج	مصياف	الدريكيش	حرف المسيترة	كلماخو	
4.8	0.86	1.8	4.42	1.79	1.59	α-Pinen
2.01	0.78	1.52	2.51	1.67	1.47	β-Pinen
4.8	0.98	1.24	10.36	1.56	1.58	Limonen
0.24	0.22	0.2	0.24	0.17	0.12	1.4Cineol
0.32	0.4	0.59	0.61	0.58	0.13	p-cymen
0.35	0.69	0.24	0.78	0.12	0.37	Thujone
5.79	1.44	3.82	0.85	4.59	3.9	Menthone
2.92	0.97	1.71	1.96	0.8	0.56	Camphor
0.15	2.053	0.7	0.18	0.68	0.75	Linalool
0.52	0.4	0.91	0.57	0.18	0.16	Isopulegone
38.33	20.97	48.54	46.27	51.96	49.66	B Caryophyllen
0.24	1.17	0.67	2.04	0.34	0.64	Verbenol
0.38	13.71	0.91	0.91	0.15	0.51	Borneol
0.64	0.21	3.93	0.923	0.33	0.31	Carvone
1.01	0.55	2.04	0.98	1.04	1.75	Anethole
35.29	51.9	29.2	24.5	30.26	33.16	Piperitone Oxide
1.46	1.14	0.87	1.14	1.49	1.69	Thymol
0.72	1.52	0.96	0.48	2.28	0.74	Carvacrol



الشكل 6 . اختلاف النسبة المئوية للمركبين الرئيسيين β Caryophyllen و Piperitone oxide للزيت الطيار المستخلص من عينات النوع *M. myrtifolia* باختلاف مناطق جمع العينات.

المراجع

أطلس التنوع الحيوي في سورية. 2002. وزارة الدولة لشؤون البيئة، سورية، وزارة البيئة. 167 صفحة.

آغا، محمد عصام والمنجد، حسان. 1998. كيمياء العقاقير والاستخلاص، منشورات جامعة دمشق. 357 صفحة.

ابن سينا. 2005. القانون في الطب. الجزء الأول، تحقيق إبراهيم شمس الدين، منشورات مؤسسة الأعلمي للمطبوعات، بيروت. 436 صفحة.

الأنطاكي، داوود 1999. صيدلية الأعشاب المعروف بتذكرة أولى الألباب (شرح وتهذيب محسن عقيل). دار المحجة البيضاء للطباعة والنشر، بيروت. 880 صفحة.

الرازي، أبي بكر محمد بن زكريا. 2004. صيدلية التداوي من كتاب الحاوي (شرح وتهذيب محسن عقيل). دار المحجة البيضاء للطباعة والنشر، بيروت. 827 صفحة.

الحكيم، وسيم. 1996. النباتات الطبية والعطرية، كلية الزراعة، منشورات جامعة دمشق. 251 صفحة.

عبيدو، محمد سليمان. 2000. علم البيئة الحراجية، منشورات جامعة، دمشق. 364 صفحة.

المارديني ، محمد عامر. 2008. المراقبة الدوائية،كلية الصيدلة، منشورات جامعة دمشق.

النوري، سمير، البابا، زهير، الأهدلي، لؤي. 1988. المعجم الطبي النباتي، دار طلاس للطباعة والنشر. 896 صفحة.

نحال، إبراهيم. 1989. مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي في سوريا، مجلة بحوث جامعة حلب، العدد الثاني عشر.

Gertsch, J., M. Leonti, and S. Raduner . 2008. Beta-caryophyllene is a dietary cannabinoid. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 105: 9099. doi:10.1073/pnas.0803601105. PMID 18574142.

Greuter, W., H . M. Burdet, and G. Long. 1984. Med Checklist (Vol.1 and 3). ESFEDS Edinburgh » www. International Organization For Plant Information - Provisional Global Plant Checklist.com, Export date: 11May, 2006.

Mouterde, p. 1966. Nouvelle flore du liban et de la Syria. 3Tomes. Dar el-Machreq, Beyrouth, Liban.

Wahbe, T. 1997. Medicinal and aromatic plants in Syria. Food and agriculture organization FAO publications.