مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١٢) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (12) 2025

تأثير الارتفاع عن سطح البحر على محتوى الزيت العطري في نبات الآس (*Myrtus communis* L.) في ثلاث مناطق من محافظة اللاذقية

د.حلا محمد*

د.ميس قبيلي**

د.أسامة رضوان***

م.زبيدة قرنفل****

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٥/٩/٧ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/١٠/١٣)

□ ملخّص □

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم تأثير الارتفاع عن سطح البحر على محتوى الزيت العطري والمواد الفعالة في نبات الآس (*Myrtus communis L.*) من ثلاث مناطق بمحافظة اللاذقية: الحفة (٣١٠ م)، عين بيضا (٢٣٠ م)، والهنادي (٢٥٠ م).

جُمعت أوراق الآس من نباتات برية ومزروعة، وجُففت بالظل، واستُخلص الزيت العطري بالتقطير المائي بجهاز كليفنجر .تفوقت النباتات البرية في محتواها من الزيت (حتى ٣.٣٢٪ في الحفة) مقارنة بالمزروعة–1.14) .(1.82% كما حللت مكوناته بتقنية GC–MS وأظهر التحليل فروقًا واضحة في التركيب الكيميائي، حيث سجل الزيت البري نسبًا أعلى في مركبات (72.93%) *α–Humulene* و(72.44%) *Terpinen–4–ol*، بينما كان مركب *propanoic acid, 2–methyl–, isobutyl ester*أكثر وفرة في المزروع (٧٣.٩٦٪). كما تميز الزيت البري بمركبات فريدة غير موجودة في المزروع، مما يعكس التنوع الكيميائي الأعلى للنمط البري. كما بيّن تحليل التربة أن منطقة الهنادي احتوت أعلى نسبة من المادة العضوية والبوتاسيوم، بينما تميزت عين بيضا بارتفاع الكلس.أما الفينولات والسكريات الكلية فقد أظهرت فروقًا طفيفة وغير معنوية.

الكلمات المفتاحية :الآس، الزيت العطري، الارتفاع الجغرافي، المكونات الكيميائية، الفينولات، السكريات.

*مدرس في قسم المحاصيل ، بكلية الزراعة – جامعة اللاذقية – سوريا .

**مدرس في قسم الوقاية ، كلية الزراعة – جامعة اللاذقية – سوريا .

***أستاذ دكتور ومدرس في قسم الحراج ، كلية الزراعة – جامعة اللاذقية – سوريا.

****طالبة دراسات عليا ، (ماجستير) – قسم المحاصيل –كلية الزراعة –جامعة اللاذقية – سوريا.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١٢) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (12) 2025

"Effect of Altitude on the Essential Oil Content of Myrtle (*Myrtus communis* L.) in Three Locations of Latakia Governorate"

Dr.Hala Mohammed*
Dr.Mays Qubaili**
Dr.Osama Ridwan***
Mrs.Zubaida Kronful****

(Received 7/9/2025 . Accepted 13/10/2025)

□ ABSTRACT □

This study evaluated the effect of altitude on the essential oil content and active compounds of *Myrtus communis L.* from three areas in Lattakia: Al-Haffah (310 m), Ain Beida (230 m), and Al-Hanadi (250 m). Leaves from wild and cultivated plants were shade-dried and hydrodistilled using a Clevenger apparatus. Wild plants showed higher oil content (up to 3.32% in Al-Haffah) compared to cultivated ones (1.14–1.82%).GC–MS analysis revealed clear chemical differences: wild oil was richer in *Humulene* (72.93%) and *terpinen-4-ol* (72.44%), while *propanoic acid, 2-methyl-, isobutyl ester* was more abundant in cultivated oil (73.96%). Wild oil also contained unique compounds absent in cultivated samples, reflecting higher chemical diversity.Soil analysis indicated that Al-Hanadi had the highest organic matter and potassium, while Ain Beida was richer in calcium. Phenols and total sugars showed slight, non-significant differences. These results highlight the influence of environmental and geographical factors on the yield and quality of *Myrtus communis* essential oil.

Keywords : Myrtus communis, essential oil, altitude, chemical composition, phenolics, sugars.

*Lecturer, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Latakia , Syria.
(Email: halamohammad445@gmail.com)
**Lecturer, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Latakia , Syria.
***Professor and Lecturer, Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Latakia, Syria.
****M.Sc. Student, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Latakia, Latakia, Syria.

١. المقدمة :

تكتسب النباتات الطبية والعطرية أهمية متزايدة في الوقت الراهن نظراً لدورها الحيوي كمصدر طبيعي للمركّبات الفعالة ذات التطبيقات الواسعة في الصناعات الدوائية والغذائية والتجميلية. وتُعزى هذه الأهمية إلى احتوائها على مجموعة متنوعة من المركّبات الثانوية مثل الزيوت العطرية، الفينولات، والقلويدات، التي تمتلك خصائص مضادة للميكروبات، مضادة للأكسدة، ومضادة للالتهابات (Bakkali *et al.*, 2008; Edris, 2007) . تُعد هذه المركّبات جزءاً من آلية دفاع النبات ضد العوامل البيئية والآفات، ما يجعلها ذات قيمة عالية في البحث العلمي والتطبيق العملي في مجالات الصحة والوقاية.

نبات الآس (*Myrtus communis L.*) هو شجيرة دائمة الخضرة من الفصيلةMyrtaceae ، ارتفاعها من ٠.٥ إلى ٥ أمتار، بأوراق متقابلة بيضوية أو رمحية ذات لون أخضر داكن ولامع وتحوي مسام زيتية واضحة، وزهور بيضاء خماسية البتلات تظهر في الربيع، وثمار عنبية (٦–١٠ مم) لونها مايل للأزرق الداكن عند النضج وتحتوي على بذور صغيرة(Bakova, 2021) . يُعرف الآس منذ القدم باستخداماته الطبية في الطب الشعبي لعلاج الالتهابات وأمراض الجهاز التنفسي والهضمي(Giampieri *et al.*, 2020).

كما أشارت أبحاث أخرى إلى أن الزيت العطري المستخلص من أوراقه وثمارِه يُستعمل في تحضير العطور والمستحضرات التجميلية والصيدلانية، مما يبرز أهميته الاقتصادية إلى جانب قيمته البيولوجية (Kivrak *et al.*, 2022) . وأشار أبو الخير (٢٠١٥) إلى أن الآس يُعد من النباتات الطبية والعطرية ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة في المنطقة.

تتميّز الزيوت العطرية لنبات الآس بوجود اختلافات واضحة في تركيبها الكيميائي باختلاف المناطق الجغرافية. فقد أظهرت دراسة أجراها Derwich *et al.* (2009) في المغرب أن زيت الآس المغربي يحتوي بنسبة عالية على مركب 1,8–cineole، وهو ما تم تسجيله أيضاً في عينات من إيطاليا. بالمقابل، لاحظ Zargoosh *et al.* (2019) في دراستهم حول الآس الإيراني أن المركبات السائدة كانت myrtenyl acetate وα–pinene، وهي نتائج تتوافق مع ما سُجّل في عينات من تركيا. وتشير هذه الفروقات إلى تأثير واضح للعوامل البيئية والمناخية والجغرافية في تراكم المركبات الثانوية الفعالة، والتي تحدد بدورها الفعالية الحيوية للزيوت(Baser and Buchbauer, 2020) .

من جهة أخرى، توصّلت دراسة Slimani و آخرون (٢٠٢٥) في الجزائر إلى أن myrtenyl acetate يشكّل حوالي ٥٧.٦٪ من محتوى الزيت، إلى جانب ١,٨ cineole– (17.8%) و α–terpineol (6.8%)كمكونات رئيسية . كما بيّنت دراسة أُجريت في تونس من قبل Kchouk *et al.* (2023) أن α–pinene (~40%) و١,٨–cineole (~30%)كانا المركبين الأساسيين في زيت الآس التونسي. إن هذا التباين الإقليمي في التركيب يُعزّز أهمية التقييم الكيميائي للزيوت العطرية حسب مصدرها الجغرافي، خاصة عند النظر في استخدامها العلاجي أو الصناعي.

بالمجمل، يتميّز الزيت العطري المستخلص من نبات الآس بتركيبة كيميائية معقّدة وغنية بالمركبات الفعّالة، من أبرزها1,8–cineole :، α–pinene، linalool، وmyrtenyl acetate، إلى جانب مركّبات تيربينية أخرى معروفة بخصائصها المضادة للميكروبات والأكسدة، كما أشار Ayala (2022) في تحليله الشامل.

تختلف نسب هذه المركبات تبعاً لعدة عوامل بيئية ومناخية، مما ينعكس بشكل مباشر على جودة الزيت وفعاليته العلاجية. ووفقاً لما ورد في كتاب Baser and Buchbauer (2020)، فإن هذه التغيرات الكيميائية ترتبط بدرجة أكبر بالظروف البيئية (مثل نوع التربة والمناخ)، بينما يلعب النمط الوراثي للنبات دوراً أقل نسبياً. هذا

ما تؤكده أيضاً دراسة أجراها Zargoosh *et al.* (2019) على عينات من إيران، حيث لوحظ تباين ملحوظ في التركيب الكيميائي رغم التشابه الوراثي، ما يدعم فرضية تأثر الزيوت بالعوامل البيئية بشكل أساسي.

كما تلعب العوامل البيئية مثل الارتفاع عن سطح البحر ودرجة الحرارة وشدة الإضاءة دوراً جوهرياً في تحديد كمية ونوعية الزيوت العطرية، من خلال تأثيرها في معدلات نمو النبات وتكوين المركّبات الثانوية. وإلى جانب الزيت العطري، تُعتبر المركبات الكيميائية الأخرى مثل الفينولات والسكريات الكلية عناصر مهمة في تقييم القيمة الحيوية للنبات، إذ تُظهر الفينولات دوراً بارزاً كمضادات أكسدة طبيعية(Benkeblia, 2005) ، في حين تمثل السكريات الكلية مؤشراً على النشاط الأيضي والخصوبة النباتية. كما أن خصائص التربة، مثل محتوى المادة العضوية والعناصر الكبرى والصغرى، تسهم بدور محوري في ضبط الاستجابات الفسيولوجية للنبات وإنتاجيته (Verma *et al.*, 2011) .

وعلى الرغم من تعدد الدراسات حول الآس في البيئات المتوسطية المختلفة، فإن الدراسات في الساحل السوري قليلة، ولا زالت الأبحاث التي تناولت التنوع الكيميائي بين النباتات البرية والمزروعة محدودة .أشار رضوان وآخرون (2016)إلى وجود تباين في الصفات المورفولوجية لبعض طرز الآس المنتشرة في ناحية البهلولية – اللاذقية، ما يعكس وجود جهود بحثية محلية لكنها ما زالت قليلة. هذه الفجوة البحثية تكتسب أهمية إضافية نظراً لانتشار الآس بكثرة في محافظة اللاذقية. لذلك، تستهدف هذه الدراسة تقييم تأثير الموقع الجغرافي والنمط النباتي على تركيبة الزيت العطري، والفينولات، والسكريات في نبات الآس، بما يساهم في فهم العوامل المحدِّدة لجودة الزيت ومكوناته الفعالة.

٢. أهمية وأهداف البحث :

ركزت هذه الدراسة على نبات الآس (*Myrtus communis* L.) كونه من النباتات الطبية والعطرية المهمة ذات الاستخدامات المتعددة في الطب التقليدي والصناعات الدوائية والعطرية. ونظراً لتأثر محتوى الزيت العطري بالعوامل البيئية، وفي هذا المجال يُعد الارتفاع عن سطح البحر من أبرز هذه العوامل. هدفت الدراسة إلى توضيح العلاقة بين الارتفاع ومحتوى الزيت العطري في الآس في ثلاث مناطق من محافظة اللاذقية، بما يساهم في تحسين اختيار مواقع الزراعة وزيادة الكفاءة الإنتاجية، إضافةً إلى تعزيز استخدام النباتات المحلية كمصادر طبيعية مستدامة للزيوت ذات القيمة الطبية والصناعية.

أهداف البحث :

١. تقدير محتوى الزيت العطري في أوراق نبات الآس ضمن ثلاث مناطق مختلفة الارتفاع في محافظة اللاذقية.

٢. تحليل التركيب الكيميائي للزيت العطري المستخلص من العينات باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية .(GC–MS)

٣. تحليل بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، ومحتوى السكريات والفينولات الكلية في ثمار الآس من المواقع المدروسة، وربط هذه العوامل بإنتاجية الزيت العطري.

٤. تقييم تأثير الارتفاع الجغرافي ونوع النبات (بري/مزروع) على كمية الزيت العطري وتركيبه الكيميائي.

٣. مواد وطرائق البحث :

٣.١. المادة الأولية :

جُمعت أوراق نبات الآس (*Myrtus communis L.*) يدوياً خلال شهر تموز عام ٢٠٢٣ من ثلاث مناطق في محافظة اللاذقية تختلف في ارتفاعها عن سطح البحر: الحفة (٣١٠ م)، الهنادي (٢٥٠ م)، وعين بيضا (٢٣٠ م) .

شملت العينات نباتات برية وأخرى مزروعة، وتم اختيارها من مواقع سليمة ممثلة لكل منطقة. نُفذ الجمع صباحاً للحفاظ على محتوى الزيت العطري، ونُقلت الأوراق مباشرة إلى المخبر بأكياس ورقية جيدة التهوية لمنع تراكم الرطوبة .

٣.٢. تحضير العينة واستخلاص الزيت العطري:

تم فصل الأوراق الطازجة من نبات الآس يدوياً، وجُففت جيداً في الظل بدرجة حرارة الغرفة لمدة عشرة أيام، ثم خُزنت في أكياس ورقية نظيفة لحين التحليل. لتجنّب فقدان المركبات الطيارة. بعد تمام الجفاف، تم وزن كمية ٥٠ غرام من الأوراق المجففة ع ٥٠٠غ لكل عينة، ثم خضعت لعملية استخلاص الزيت العطري باستخدام طريقة التقطير المائي بجهاز كليفنجر لمدة ثلاث ساعات متواصلة، وهي الطريقة التقليدية الشائعة لاستخلاص الزيوت العطرية ذات الجودة العالية (European Pharmacopoeia Commission, 2017) . تم تجميع الزيت المستخلص وفصله عن الماء باستخدام أنبوبة الفصل، ثم حُفظ في قوارير محكمة الإغلاق بدرجة حرارة منخفضة (٤°م) حتى التحليل.

٣.٣. تحليل الزيت العطري بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية ومطياف الكتلة(GC–MS) :

شملت الدراسة عينات تمثل نوعين من الآس (بري ومزروع) من ثلاث مناطق مختلفة من اللاذقية (الحفة، وعين بيضا، الهنادي) . تم تحليل مكونات الزيت العطري المستخلصة من نبات الآس في هيئة الطاقة الذرية – دمشق باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا الغازية المقترنة بمطياف الكتلة (GC–MS)، بهدف تحديد المركبات الكيميائية الفعالة وتقدير نسبها.

٣.٤. تحليل التربة :

تم جمع عينات التربة خلال شهر حزيران عام ٢٠٢٣ من عمق ٠–٣٠ سم في مواقع نبات الآس (الحفة، عين بيضا، والهنادي) بطريقة العيّنات المجمعة بشكل عشوائي من ٥ نقاط ضمن كل موقع، بوزن إجمالي ٥٠٠ غرام. أُجري التحليل في مخبر تحليل التربة التابع لمركز البحوث الزراعية في بيت كمونة_طرطوس لتقييم الخصائص الكيميائية، بما في ذلك: درجة الحموضة(pH) ، الناقلية الكهربائية(EC) ، المادة العضوية، والعناصر الغذائية الأساسية (النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم).

٣.٥. تحليل السكريات والفينولات :

تم تقدير محتوى السكريات الكلية والفينولات في جامعة اللاذقية من ثمار نبات الآس باستخدام الطرق الطيفية القياسية. حيث استُخدمت طريقة فينول–حمض الكبريتيك (Phenol–Sulfuric Acid) لتحليل السكريات الكلية، والتي تعتمد على تفاعل الفينول مع السكريات في وسط حمضي وقياس الامتصاصية عند ٤٩٠ نانومتر (Miclea *et al.*, 2020)أما محتوى الفينولات الكلية فقد تم تقديره باستخدام طريقة فولين–سيوكالتو(Folin–Ciocalteu) ، والتي تعتمد

على تفاعل الفينولات مع كاشف فولين وقراءة الامتصاصية عند ٧٦٥ نانومتر (Singleton *et al.*, 1999).أُجريت جميع التحاليل بثلاث مكررات لكل عينة لضمان دقة النتائج.

٣.٦. التحليل الإحصائي :

تم تنظيم البيانات وتحليلها إحصائياً باستخدام برنامج GenStatبهدف تقييم تأثير الاختلافات المكانية (المواقع ودرجات الارتفاع) على محتوى الزيت العطري، والسكريات، والفينولات في ثمار نبات الآس .نُفذت التجربة وفق تصميم عشوائي كامل بثلاث مكررات لكل معاملة لضمان دقة النتائج وتقليل الخطأ التجريبي. وتمت مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى دلالة 5% أو ١%، بهدف تحديد الفروق الإحصائية المعنوية بين المعاملات المدروسة.

٤. النتائج والمناقشة :

٤.١. استخلاص محتوى الزيت العطري من أوراق نبات الآس :

أظهرت النتائج تفاوتاً واضحاً في محتوى الزيت وفقًا للموقع والنمط، حيث سجلت العينات البرية نسبًا أعلى من الزيت العطري مقارنة بالمزروعة ولربما يكون لمورثات النوع البري علاقة بذلك. وقد بلغت أعلى نسبة استخلاص في العينة البرية من منطقة الحفة (٣.٣٢٪)، تلتها عين بيضا (١.٥٢٪)، ثم الهنادي (١.٣٧٪). بالمقابل، كانت النسب في العينات المزروعة أقل: ١.٨٢٪ في الحفة، ١.٢٠٪ في عين بيضا، و١.١٤٪ في الهنادي. يُرجّح أن تفوق العينة البرية من الحفة يرتبط بارتفاع الموقع عن سطح البحر (٣١٠ م) مقارنة ببقية المناطق، إضافة إلى التوازن الجيد في خصائص التربة (مثل الفوسفور، الكالسيوم، والمادة العضوية)، مما يوفر ظروفًا بيئية ملائمة تحفّز إنتاج الزيوت العطرية. تدعم الدراسات السابقة هذا التفسير، حيث تبين أن العوامل البيئية كارتفاع الموقع، درجة الحرارة، وشدة الإضاءة تؤثر بشكل مباشر على تركيب الزيوت العطرية ونسبتها في النباتات (Baser and Buchbauer, 2020) . كما تتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Ayala (2022) حول ارتفاع محتوى المركبات الفعالة في النباتات البرية مقارنة بالمزروعة، وكذلك مع ما أثبتته دراسة Mimica-Dukić *et al.* (2003) من تأثير العوامل الجغرافية وخصائص التربة في كمية وتركيب الزيوت العطرية.

يبيّن الجدول (١) كميات الزيت العطري المستخلصة من أوراق نبات الآس ونسبتها المئوية، تبعًا للنوع النباتي (بري/مزروع) والموقع الجغرافي.

المنطقة	النوع	حجم الزيت المستخلص/(مل ٥٠غ)	النسبة المئوية للاستخلاص/(%)
الحفة	مزروع	0.5	1.82
الحفة	بري	0.9	3.32
الهنادي	مزروع	0.3	1.14
الهنادي	بري	0.4	1.37
عين بيضا	مزروع	0.3	1.20
عين بيضا	بري	0.4	1.52

٤.٢. تحليل مكونات الزيت العطري(GC–MS) :

أظهرت نتائج التحليل الكروماتوغرافي للزيوت العطرية المستخلصة من نبات الآس باستخدام جهاز GC–MS وجود فروقات واضحة في نسب المركبات الكيميائية الفعالة بين النمطين النباتيين (البري والمزروع). يتضح من الجدول (٢) أن كلا النوعين احتويا على مجموعة غنية من المركبات العطرية، مع تفوق ملحوظ في بعض المركبات في العينة البرية، وأخرى في المزروعة.

سجل مركب Humulene أعلى نسبة في الزيت العطري للآس البري (٧٢.٩٣٪) مقارنة بـــ (٦٧.١٠٪) في المزروع، كما برز Terpinen–4–ol بنسبة مرتفعة في كلا النوعين (٧٢.٤٤٪ في البري، ٧١.١٩٪ في المزروع)، مما يشير إلى أهميته كمكوّن أساسي في الزيت. من جهة أخرى، كان مركب propanoic acid, 2–methyl–, isobutyl ester أكثر وفرة في الزيت المزروع (٧٣.٩٦٪) مقارنة بالبري.(65.83%)

كما تميّز الزيت البري باحتوائه على مركبات غير موجودة في المزروع مثل: 3–Pentanone, 2,4–dimethyl (67.59%)، β–Myrcene (65.18%)، و–Bicyclo[3.1.1]hept–2–ene–2–methanol, 6,6–dimethyl (61.29%)، مما يعكس التنوع الحيوي الأعلى فيه. وتشير هذه الفروقات إلى تأثير النمط النباتي والبيئة المحيطة (مثل الارتفاع عن سطح البحر والتربة) على التركيب الكيميائي للزيت العطري. وقد أشار رضوان وآخرون (٢٠١٦) إلى أن الطرز النباتية في الساحل السوري تُظهر اختلافات واضحة في صفاتها المورفولوجية، وهو ما يرتبط بتباين تركيب الزيوت العطرية. كما أوضح شحادة وآخرون (٢٠١٧) أن الطرز البرية في شمال اللاذقية تختلف في مكوناتها، وهو ما يدعم نتائج هذه الدراسة.

من جهة أخرى، أظهر تحليل GC–MS أن مركبات مثل humulene و terpinen–4–ol و caryophyllene oxide كانت من أبرز المكونات في كلا النمطين، مع فروق في النسب بين البري والمزروع، وهو ما يعكس تفاعلاً بيئياً وفسيولوجياً معقداً يؤثر على كمية ونوعية مكونات الزيت العطري. وقد دعمت دراسة Liaqat وآخرون (٢٠٢٢) هذه النتيجة، إذ أظهرت أن مركبات مثل Humulene و caryophyllene oxide ترتبط بشكل وثيق بالعوامل البيئية والفينولوجية المؤثرة في نمو الآس.

الجدول رقم :(2) المركبات الكيميائية الرئيسية في الزيت العطري لأوراق نبات الآس (*Myrtus communis* L.) المحلّلة بجهاز GC–MS

اسم المركب	(%) الآس البري	(%) الآس المزروع
Humulene	72.93	67.10
Terpinen-4-ol	72.44	71.19
6-Isobutyryl-2,2,4,4-tetramethylcyclohexane-1,3,5-trione	70.77	59.43
3-Pentanone, 2,4-dimethyl	67.59	–
Caryophyllene oxide	65.92	55.50
Propanoic acid, 2-methyl-, 2-methylpropyl ester	65.83	73.96
β-Myrcene	65.18	–
2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol, 1,3,3-trimethyl-, acetate	65.15	67.36
trans-Pinocarvyl acetate	63.69	59.66
Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene-2-methanol, 6,6-dimethyl	61.29	–
2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl	60.02	–

–	59.04	2-Undecanone
51.20	58.01	Linalool
55.58	55.40	Methyleugenol
50.16	55.07	Cyclohexanemethanol, α,α-dimethyl-4-methylene
68.42	52.84	2,6-Octadienoic acid, 3,7-dimethyl-, methyl ester
60.19	52.46	Eucalyptol
55.74	50.91	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)
53.63	-	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate
50.86	-	Butylated Hydroxytoluene

٤.٣. تحليل التربة :

أظهر تحليل التربة في المواقع الثلاثة المدروسة (الحفة، الهنادي، وعين بيضا) تباينًا في الخصائص الكيميائية. فقد تميزت تربة الهنادي بارتفاع محتواها من المادة العضوية (٦.٧٣٪)، إلى جانب أعلى تركيز من البوتاسيوم (806.9 ppm) والآزوت(0.338 ppm) ، مما يشير إلى مستوى خصوبة مرتفع. وسُجلت تراكيز جيدة من الفوسفور في جميع المواقع، بينما تفوقت عين بيضا بأعلى نسبة كلس فعّال (٥.٥٠٪)، وهو ما قد يؤثر سلبًا على توافر بعض العناصر الدقيقة . من ناحية أخرى، اتسمت جميع الترب بملوحة منخفضة (EC < 0.4) ودرجة حموضة قاعدية خفيفة (pH بين ٧.٢ و٧.٤)، وهي ظروف مناسبة لنمو نبات الآس. تشير هذه النتائج إلى أن الاختلافات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة قد تسهم في تفسير التباين في إنتاجية الزيت العطري بين المواقع المدروسة، وهو ما يتوافق مع ما ذُكر حول تأثير خصائص التربة في إنتاجية النباتات(Brady and Weil, 2016) .

يبين الجدول(٣) نتائج تحليل التربة لنبات الاس في ثلاث مواقع من محافظة اللاذقية

الموقع	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	الكلس الفعال (%)	$CaCO_3$ (%)	EC (dS/m)	pH	المادة العضوية (%)
الحفة	0.133	12.21	239.3	2.25	37.5	0.217	7.40	2.58
الهنادي	0.338	15.86	806.9	2.00	15.5	0.256	7.28	6.73
عين بيضا	0.128	12.57	256.25	5.50	44.5	0.229	7.24	2.45

٤.٤. السكريات الكلية في ثمار نبات الآس :

رغم وجود اختلافات ظاهرية في متوسط محتوى السكريات بين المواقع والنوعين، إلا أن هذه الفروق لم تصل إلى مستوى الدلالة الإحصائية عند نسبة ١٪ حسب اختبارLSD ، حيث بلغ أعلى فرق بين المتوسطات ٢.١٣، وهو أقل من قيمة.(3.575) LSD

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في محتوى السكريات الكلية بين نوعي الآس المدروسين (البري والمزروع) أو بين المواقع المختلفة (الحفة، عين بيضا، الهنادي)، كما لم يسجل التفاعل بين النوع والموقع تأثيرًا معنويًا.

رغم أن المتوسطات الحسابية أشارت إلى أن أعلى تركيز للسكريات سُجل في العينات المزروعة من موقع عين بيضا (٦.٨٩)، يليه المزروع من الهنادي (٦.١٦)، في حين سُجلت أدنى القيم في العينات البرية من موقع الحفة

(٤.٨٧)، إلا أن هذه الفروق لم تكن ذات دلالة إحصائية وفق اختبار LSD عند مستوى ١.%

تشير هذه النتائج إلى أن محتوى السكريات قد يكون أكثر استقراراً مقارنة بالمركبات الأخرى مثل الفينولات أو الزيوت العطرية، وأن العوامل الوراثية والبيئية لم يكن لها تأثير واضح على هذا المؤشر في الظروف التي جرت فيها الدراسة.

نتائج مماثلة أشار إليها Rasool *et al.* (2010) في دراسة على بعض النباتات الطبية، حيث لم تُسجَّل فروق معنوية في محتوى السكريات الكلية بين مواقع مختلفة، مما يعزز الفرضية بأن السكريات تتأثر بدرجة أقل من الفينولات بالظروف البيئية والوراثية.

LSDعند مستوى ١:%

- للمواقع=2.528
- للنمط النباتي=2.064
- للتفاعل (الموقع × النمط)=3.575

P للموقع = ٠.٢٨٣

P للنمط النباتي = ٠.٢١٢

- الفروق بين المتوسطات غير معنوية(NS)
- "تشير القيم إلى متوسط ثلاث مكررات. لم تُسجل فروق معنوية عند مستوى دلالة ٥".%

الجدول (٤) متوسط محتوى السكريات الكلية (ملغ/غ) في ثمار الآس حسب الموقع والنوع النباتي

النوع النباتي	الحفة	عين بيضا	الهنادي	المتوسط العام
بري	4.87	5.44	4.89	5.07
مزروع	4.76	6.89	6.16	5.94
المتوسط	4.82	6.17	5.53	5.50

٥. الفينولات الكلية في ثمار نبات الآس :

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين مواقع جمع العينات من حيث محتواها من الفينولات الكلي (P = 0.043) ، حيث سجل موقع الهنادي أعلى متوسط بلغ 25.74ملغ/غ، يليه موقع عين بيضا بمتوسط 23.14ملغ/غ، ثم موقع الحفة بأقل متوسط 22.95 ملغ/غ .وتشير قيمة LSD للموقع (1.436) إلى أن الفرق بين موقعي الهنادي والحفة هو فرق معنوي، مما يدل على تأثير العوامل البيئية في تراكم الفينولات في الثمار.

أما فيما يخص النوع النباتي البري أو المزروع (P = 0.601) بين المتوسطات، حيث بلغ متوسط الفينولات 24.19ملغ/غ في النوع البري و 23.94 ملغ/غ في النمط المزروع، وهي فروق طفيفة وغير دالة إحصائيًا، كما تشير قيمة LSD للنوع النباتي (1.759)، فلم تكن الفروق معنوية، رغم تسجيل قيم أعلى قليلاً في النمط البري. وتتماشى هذه النتائج مع ما أشار إليه Zargoosh *et al.* (2019)، الذين بيّنوا أن محتوى الفينولات الكلية في النباتات الطبية يتأثر بالعوامل البيئية مثل الارتفاع، الرطوبة، وتركيب التربة، أكثر من تأثره بالعوامل الوراثية.

بالنسبة للتفاعل بين الموقع والنوع النباتي ، فقد اقترب من مستوى الدلالة (P = 0.066) ، إلا أن الفروق بين تراكيب التفاعل لم تتجاوز قيمة LSD للتفاعل(2.487) ، مما يشير إلى عدم وجود تأثير معنوي مشترك بين الموقع والنوع النباتي.

تُظهر القيم وجود فروق معنوية بين المواقع الجغرافية عند مستوى دلالة ٥%(P < 0.05)، بينما لم تكن الفروق معنوية بين النمطين النباتيين.

LSDعند مستوى ٥%:

- للمواقع= 1.759
- للنمط النباتي= 1.436
- للتفاعل (الموقع × النمط) = 2.487

Pللموقع = ٠.٠٤٣ فروق معنوية

Pللنمط النباتي = ٠.٦٠١ غير معنوية

تشير القيم إلى متوسط ثلاث مكررات .LSD ± القيم ذات حروف مختلفة تختلف معنوياً عند مستوى ٥%.

الجدول(٥) متوسط محتوى الفينولات الكلية (ملغ/غ) في ثمار الآس حسب الموقع والنوع النباتي.

النوع النباتي	الحفة	عين بيضا	الهنادي	المتوسط العام
بري	24.31	23.97	24.29	24.19
مزروع	22.95	23.14	25.74	23.94
المتوسط	23.63	23.55	25.01	24.06

الاستنتاجات والمقترحات :

الاستنتاجات :

١. أظهرت الدراسة أن الارتفاع عن سطح البحر بالرغم من انخفاض الفارق بين الارتفاعات يؤثر بشكل واضح على كمية الزيت العطري ونسبته المئوية في أوراق نبات الآس، حيث سجلت النباتات البرية وخصوصاً منطقة الحفة أعلى محتوى للزيت مقارنة بالنباتات المزروعة.

٢. أظهرت نتائج التحليل GC–MS اختلافاً واضحاً في التركيب الكيميائي بين النباتات البرية والمزروعة، مع تفوق الزيت البري في نسب بعض المركبات الفريدة، مما يؤكد التفاعل المشترك للعوامل البيئية والوراثية في تحديد نوعية المركبات الفعالة.

٣. يؤكد تحليل التربة تبايناً في خصائصها الكيميائية بين المناطق، إذ تميزت منطقة الهنادي بغنى المادة العضوية والبوتاسيوم، بينما ارتفع محتوى الكلس في عين بيضا، مما يشير إلى تأثير نوعية التربة على نمو النباتات وإنتاج الزيت العطري.

٤. لوحظ وجود فروق في محتوى الفينولات والسكريات بين المواقع الجغرافية، وتفوقت منطقة الهنادي في محتوى الفينولات الكلية، إلا أن الفروق بين النوعين النباتيين لم تكن ذات دلالة معنوية في معظم الحالات

٥. تؤكد النتائج على أهمية العوامل البيئية والجغرافية في تحسين جودة وإنتاجية الزيت العطري لنبات الآس، ما يفتح المجال لاختيار مواقع زراعية مناسبة لتعظيم الإنتاج مع التركيز على النباتات البرية لتعزيز التنوع الكيميائي وجودة الزيت.

المقترحات :

١. إجراء تقييم دوري لمكونات الزيت للتأكد من ثبات الجودة والتنوع الكيميائي عبر المواسم المختلفة.

٢. التركيز على النباتات البرية لما أظهرت تنوعاً كيميائياً أعلى وإنتاجية أفضل للزيت.

٣. اقتراح دراسة إمكانية استخدام زيت الآس المستخلص، بما يحتويه من مركبات فعالة، بما في ذلك الفينولات والسكريات، في الصناعات الغذائية أو الطبية الصيدلانية كمركبات فعالة طبيعية.

٤. إجراء دراسات إضافية على ارتفاعات متباينة لتقييم تأثير الارتفاع ونوع التربة على جودة الزيت العطري.

٦. المراجع :

١. أبو الخير، م. ع .(2015) .*النباتات الطبية والعطرية: الأهمية الاقتصادية والاستعمالات الطبية* . القاهرة: دار الفكر العربي.

٢. رضوان، أ.، سلمان، ي.، &ناصر، ع. (٢٠١٦). *دراسة الصفات المورفولوجية لبعض طرز الريحان (الآس)* Myrtus communis *المنتشرة في ناحية البهلولية* – اللاذقية .مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية,٣٨(١)39–53.

٣. شحادة، غ.، &رضوان، أ. (٢٠١٧). *دراسة أولية لتوصيف طرازين بريين من نبات الريحان (الآس الشائع)* Myrtus communis L. *المنتشر في بعض المواقع شمال محافظة اللاذقية* .مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية ,39(3) , 55–70.

4. Ayala, D. (2022). *Chemical composition and bioactivity of essential oils from* Myrtus communis *L.: Influence of ecological factors*. Journal of Essential Oil Research, 34*(4), 320–328.*

5. Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). *Biological effects of essential oils: A review*. Food and Chemical Toxicology, *46*(2), 446–475.

6. Bakova, E. Y. (2021). *The anatomical and morphological characteristics of the leaves of common myrtle (*Myrtus communis *L.) growing under the conditions of the Southern Coast of the Crimea.* Farmaciya (Pharmacy), *70*(2), 29–35.

7. Baser, K. H. C., & Buchbauer, G. (2020). *Handbook of essential oils: Science, technology, and applications* (3rd ed.). CRC Press.

8. Benkeblia, N. (2005). *Free sugars and total phenolics in different tissues of onion varieties (*Allium cepa *L.).* Food Chemistry, *92*(4), 719–725.

9. Brady, N. C., & Weil, R. R. (2016). *The nature and properties of soils* (15th ed.). Pearson Education.

10. Derwich, E., Benziane, Z., & Boukir, A. (2009*). Chemical composition and antibacterial activity of leaves essential oil of* Myrtus communis *from Morocco*. Journal of Materials and Environmental Science, *1*(1), 20–26.

11. Edris, A. E. (2007*). Pharmaceutical and therapeutic potentials of essential oils and their individual volatile constituents: A review*. Phytotherapy Research, 21*(4), 308–323*.

12. European Pharmacopoeia Commission. (2017). *European Pharmacopoeia* (9th ed.). Council of Europe.

13. Giampieri, F., Afrin, S., Forbes-Hernández, T. Y., Gasparrini, M., Cianciosi, D., Reboredo-Rodriguez, P., Zhang, J., Manna, P. P., Daglia, M., Atanasov, A. G., & Battino, M. (2020). *Myrtus communis: A useful plant for humans?* Food Frontiers, *1*(5), 449–471.

14. Kchouk, M., et al. (2023*). Comparative study of essential oils from* Rosmarinus officinalis *and* Myrtus communis *from Tunisia: Chemical composition*, antioxidant and antibacterial properties. Journal of Essential Oil Research.

15. Kivrak, Ş., Kivrak, I., & Harmandar, M. (2022). *Chemical composition, antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory activities of essential oil* of *Myrtus communis L.* Foods, *11*(14), 2211.

16. Liaqat, S., Aati, H. Y., Perveen, S., Muhammad, S., Alqahtani, A. S., Alqahtani, A. M., ... & Almarfadi, O. M. (2022). *Phytochemical characterization, antibacterial, and antioxidant activities of essential oils from* Myrtus communis *L. leaves at different phenological stages using PCA analysis*. Horticulturae, *8*(9), 757.

17. Miclea, I., Suhani, A., Zahan, M., & Bunea, A. (2020). *Effect of jasmonic acid and salicylic acid on growth and biochemical composition of in vitro-propagated Lavandula angustifolia Mil*l. Agronomy, 10(11), 1722.

18. Mimica-Dukić, N., Božin, B., Soković, M., & *Mihajlović, B. (2003). Antimicrobial and antioxidant activities of* Melissa officinalis *L. essential oil from different regions.* Journal of Ethnopharmacology, *88*(2–3), 237–242.

19. Rasool, R., Ganai, B. A., Akbar, S., Kamili, A. N., & Masood, A. (2010). Phytochemical screening of *Prunella vulgaris* L.—*An important medicinal plant of Kashmir*. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, *23*(4), 399–402.

20. Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R. M. (1999). *Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin–Ciocalteu reagent*. Methods in Enzym*ology, 299,* 152–178.

21. Slimani, M., et al. (2025). *Comprehensive GC–MS and digital analysis of* Myrtus communis *essential oil from Algeria: Antimicrobial and insecticidal activitie*s. International Journal of Molecular Sciences, *26*(10), 4754.

22. Verma, R. S., Rahman, L., Chanotiya, C. S., & Chauhan, A. (2011). *Effect of soil type and season on yield and composition of essential oil in lemongrass (*Cymbopogon flexuosus *(Steud.) Wats.).* Journal of Essential Oil Research, *23*(2), 71–75.

23. Zargoosh, Z., Ghavam, M., Bacchetta, G., & Tavili, A. (2019). *Effects of ecological factors on the antioxidant potential and total phenolic content of* Achillea *species*. Scientific Reports, *9*, 137.