تأثير الزيت العطري لنوعين من القيصوم *Achillea spp* في بعض الفطور الممرضة للنبات

منال الدوس[1]* ونورس الأبرص[1]و اسماعيل الصالح[1] وطاهر صواف[1]

[1] الهيئة العامة للتقانة الحيوية، دمشق، سورية.

(*للمراسلة: د. منال الدوس، البريد الإلكتروني abdulsattar.alsayed@damascusuniversity.edu.sy
هاتف:00963940666701)

تاريخ الاستلام: 17/ 05/ 2026 **تاريخ القبول:** 12/ 07/2026

الملخّص

أجري هذا البحث عام 2024 في مخابر الهيئة العامة للتقانة الحيوية بهدف دراسة فعالية الزيوت العطرية المستخلصة من نوعي أخيليا وهما القيصوم العطري Achillea fragrantissima (Forssk.) Sch. Bip. والبروة Achillea santolina L. ومزيج منهما MIX في نمو ثلاثة أنواع من الفطريات الممرضة للنبات: Aspergillus niger، Penicillium sp.، Fusarium spp. (العزلتين AوB). جُمعت المادة النباتية الطازجة (أوراق وأزهار) للنوعين النباتيين من منطقة النبك – ريف دمشق، وقطر الزيت العطري بجهاز تقطير مصمم حسب الدستور الأوربي، واستخدمت في التجارب التراكيز (250، 500، 1000، 1500 ppm) من الزيوت المدروسة في المستنبت PDA. بينت نتائج التقطير أن غلة الزيت العطري للقيصوم العطري 1.7 مل/100غرام طازج، بينما كانت للبروة 0.4 مل/100غرام طازج. أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لأنواع وتراكيز الزيوت العطرية المستخدمة في نسبة تثبيط نمو مايسيليوم الفطور المدروسة، وازدادت نسبة التثبيط بزيادة تركيز الزيت. حيث تبين أن زيت A. santolina هو الأفضل معنوياً تجاه A.niger وPenicillium sp. وعزلتي الفطر Fusarium (A وB) بمتوسط نسبة تثبيط 47.25، 62.7، 53.9، 54.35 % على التوالي، أما بالنسبة للتراكيز المستخدمة فقد سجل أعلى متوسط نسبة تثبيط للتركيزين 1000 و1500 بالنسبة للفطر A. niger وPenicillium sp. والعزلة B (47.7، 37.3، 56.8، 47.6، 89.63، 80.90% على التوالي)، أما العزلة A فقد تفوق التركيز 1500 معنوياً (74.3%). تبين وجود فروق معنوية عند دراسة التفاعل احصائياً بين نوع الزيت والتركيز في نمو الفطر Fusarium فقط حيث تفوقت التراكيز 1500 و1000 و500 من الزيت A. santolina والتركيز 1500 في المزيج MIX والزيت A. fragrantissima على باقي المعاملات في خفض متوسط نمو مايسيليوم العزلة A، بينما تبين تفوق التركيزين 1000 و1500 من الزيت A. santolina على باقي المعاملات للعزلة B.

الكلمات المفتاحية: *Achillea fragrantissima*، *Achillea santolina*، زيوت عطرية، الفطريات الممرضة للنبات.

المقدمة:

تعد النباتات الطبية بمثابة مصدر للمواد العلاجية في الطب التقليدي منذ آلاف السنين، وأظهرت العديد من الأوراق التاريخية بالإضافة إلى الدراسات الصيدلانية الحديثة أهمية هذه النباتات في علاج مجموعة واسعة من الأمراض (Hatem *et al.*, 2018; Devi *et al.*, 2023).

تمتلك الفلورا السورية تنوعاً كبيراً في المصادر الوراثية للنباتات الطبية ومن الفصائل الواسعة الانتشار الفصيلة المركبة Asteraceae، وأهم الأجناس المعروفة بفاعليتها الحيوية جنس *Achillea* spp. الذي يتبع له ثمانية أنواع تنتشر في سورية منها القيصوم العطري *Achillea fragrantissima* (Forssk.) Sch. Bip. الذي ينمو في البادية والبروة *Achillea santolina* L. (Mouterd, 1966)، ويتواجد هذان النوعان في منطقة القلمون في المناطق الجافة وشبه الجافة بشكل خاص (الأبرص، 2011)، وأنواع جنس *Achillea spp.* طبية واسعة الانتشار على مستوى العالم فقد استخدمها البدو قديماً كمطهر وطارد للديدان وفي علاج الالتهابات والتشنجات وآلام الرأس، ويضم هذا الجنس أكثر من 100 نوع موزعة في المناطق المعتدلة من نصف الكرة الشمالي، وخاصة في شمال أفريقيا وجنوب شرق أوروبا وجنوب غرب آسيا وسورية (Mouterd، 1966؛ الأبرص ، 2011، Salehi وآخرون، 2020).

أظهرت الدراسات الكيميائية النباتية لأنواع الأخيليا أن العديد من مكوناتها فعالة حيوياً في تثبيط نمو البكتيريا والفطريات (Saeidnia وآخرون، 2013؛ Choucry، 2017)، ولوحظ أن الزيوت العطرية لهذه النباتات ومستخلصاتها النباتية ذات نشاط مضاد للبكتريا والفطور المسببة للعديد من الأمراض البشرية والنباتية، كما تتمتع بخصائص قوية مضادة للأكسدة ومضادة لتكاثر الخلايا السرطانية (El-shazly وآخرون، 2004؛ Salehi وآخرون، 2020)، ويتكون الزيت العطري لنبات الأخيليا من 50 مركباً أهمها: Artemisia kitone، α-Thujone، Germacrene، α-Cubebene، Spathulenol، Sesquiphellandrene، γ-Muurolene (Hatem وآخرون، 2018).

تسبب الفطور الممرضة للنبات مايقارب 30% من مجموع أمراض المحاصيل، ويكون لها تأثير كبير في نمو المحاصيل أثناء الزراعة وما بعد الحصاد وأثناء التخزين مما يؤدي لخسائر اقتصادية، إضافة للأضرار الصحية لبعض الفطور المنتجة للسموم مثل (*Aspergillus* sp.، *Fusarium* sp.، *Penicillium* sp.) (Raveau *et al.*, 2020).

بينت الدراسات السابقة فعالية زيت *Achillea* ضد بعض الفطور الممرضة للنبات (*Aspergillus carbonarius*، *A. niger*، *Septoria tritici*، *S. glycines*، *Fusarium graminearum*، *F. verticilliodes*) والبكتيريا الممرضة للنباتات (*Erwinia carotovorans*، *Pseudomonas corrugata*، *P. syringae*، *Xanthomonas vesicatoria*) (Sampietro *et al.*, 2016).

كما درس Ristić وآخرون (2004) تأثير زيت نبات *Achillea atrata* L. في عدة فطور منها:

Alternaria alternata، *Aspergillus niger*، *A. ochraceus*، *A. versicolor*، *A. flavus*، *A. terreus*، *Cladosporium cladosporioides*، *Fusarium tricinctum*، *Penicillim ochrochloron*، *P. funiculosum*، *Phomopsis helianthi*، *Trichoderma viride*، *Trichophyton mentagrophytes*، *T. rubrum*، *T. tonsurans*، *Epidermophyton floccosum*، *Microsporum canis*، *M. gypseum*. أظهرت النتائج تثبيط للمايسيليوم الفطري وتراوح أقل تركيز مثبط للنمو (Minimum Inhibitory Concentration, MIC) مابين 2-8 ميكروليتر/مل.

نظراً لأهمية أنواع الجنس *Achillea* spp. وإمكانية استخدام زيوتها ومستخلصاتها كبديل طبيعي لمكافحة الأحياء الدقيقة الممرضة للنبات والإنسان، فقد هدف البحث إلى تقييم فعالية نوعين من زيوت *Achillea sp.* المنتشرة في منطقة القلمون في تثبيط نمو بعض الفطور الممرضة للنبات.

المواد والطرائق:

1. ***جمع العينات النباتية:*** تم جمع الأجزاء الهوائية (أوراق، أزهار) في مرحلة أوج الإزهار، جمعت عينات القيصوم العطري *Achillea fragrantissima* من منطقة النبك – القلمون على ارتفاع 800 م عن سطح البحر، كما جمعت عينات البروة *Achillea santolina* من المنطقة نفسها على ارتفاع 1300 م عن سطح البحر، وعرفت العينات النباتية في قسم التنوع الحيوي والمكافحة الحيوية في الهيئة العامة للتقانة الحيوية.
2. ***التقطير:*** قطر الزيت العطري من العينات الخضراء (الأوراق والأزهار) بجهاز تقطير مصمم حسب الدستور الأوربي لمدة 3 ساعات وبسرعة تقطير 2.5 مل/د، وبمعدل 100 غ مادة نباتية خضراء لكل 500 مل ماء مقطر معقم. جمعت عينات الزيت وعوملت بكبريتات الصوديوم اللامائية للتخلص من آثار الماء وحفظت عند درجة حرارة 4°م لحين الاستخدام (Al-Naser and Al-Abrass, 2014).
3. ***العزلات الفطرية:*** استخدمت عزلات فطرية لعدة أنواع معرفة مسبقاً في مخبر التنوع الحيوي في الهيئة العامة للتقانة الحيوية وهي: (العزلتين AوB من الفطر *Fusarium sp.*، وعزلة من الفطر *Penicillium sp.*، وعزلة من الفطر *Aspergillus niger*).
4. ***دراسة الفعالية الحيوية للزيت العطري لنبات الأخيليا ضد بعض الأنواع الفطرية:*** استخدمت الزيوت العطرية المستخلصة من نباتات النوعين النباتين *Achillea fragrantissima* (AF) و*Achillea santolina* (AS) ومزيج منهما MIX بنسبة (1:1) (حجم:حجم) مخبرياً، حيث أُعيد تنمية العزلات الفطرية على مستنبت Potato dextrose agar (PDA)، تم تحضير مستنبت PDA في أربعة دوارق بمعدل 200 مل في كل دورق، ثم عُقم بالأوتوغلاف على درجة حرارة 121°س وبُرد إلى درجة 45°س، ثم أضيف في كل دورق تركيز معين من كل زيت مع مادة التوين 20 (Tween 20) كمادة استحلابية ومزج كل تركيز على حدة، حيث حُضرت التراكيز (250-500-1000-1500 ppm)، ثم وزعت الأوساط في أطباق بتري بقطر 9 سم، ثم زرع قرص بقطر 5ملم من حافة المستعمرات لكل عزلة فطرية على كل طبق بتري بمعدل ثلاثة أطباق لكل تركيز. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 28 °س وأخذت القراءات بعد 48 ساعة من الزرع ولمدة ستة أيام متتالية، ثم تم حساب نسبة التثبيط وفق معادلة Tripathi وSingh (1999):

النسبة المئوية للتثبيط % = (قطر مزرعة الشاهد – قطر مزرعة المعاملة/قطر مزرعة الشاهد) × 100.

التحليل الاحصائي:

درست مخططات النمو للعزلات الفطرية المدروسة مع مرور الزمن بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري باستخدام برنامج Excel، وحللت التجربة احصائيا باستخدام 2-way anova، حددت المعاملة الأفضل من الزيت ومن التركيز بالاعتماد على معامل دنكن عند مستوى معنوية 5% وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS 17، وعند وجود تأثير معنوي للتفاعل بين نوع الزيت والتركيز أجري اختبار Tukey باستخدام برنامج التحليل الإحصائي MINITAB 14" لتحديد المعاملة الأفضل.

النتائج:

بينت نتائج تقطير عينات القيصوم أن غلة الزيت العطري المستخلصة من القيصوم العطري 1.7 مل لكل 100غرام أخضر (أوراق وأزهار)، بينما كانت غلة الزيت العطري في البروة 0.4 مل لكل 100 غرام أخضر، وهذا يتوافق مع ما تم التوصل إليه عند تقطير القيصوم العطري والبروة طازجة في مرحلة أوج الإزهار (الأبرص، 2011). في حين وجد Choucry (2017) أن كمية الزيت في النبـات (*A. fragrantissima*) بلغت 0.8% (حجم/وزن) بطريقـــة التقطير و1.5% (حجم/وزن) بطريقة المذيبات العضوية (solvent extraction method).

أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لأنواع الزيوت العطرية (*A. sntolina*, *A. fragrantissima*, MIX) على نسبة تثبيط مايسيليوم *A. niger* الجدول (1) حيث كانت قيمة P-value = 0.000000000000345 < 0.05 عند قيمة F محسوبة =119.1, وتبين باستخدام معامل دنكن أن زيت *A. sntolina* هو الأفضل معنويا الجدول (1) بمتوسط نسبة تثبيط بلغت 47.26 % ثم زيت *A. fragrantissima* بمتوسط قدره 26.51 % بينما كان مزيج MIX الزيتين الأقل كفاءة معنوياً من الزيتين منفردين بمتوسط تثبيط 15.02%.

الجدول (1): تأثير الزيوت العطرية في تثبيط الفطريات المدروسة*، **، *

الفطريات المدروسة	As	Af	MIX
	متوسط النسبة المئوية للتثبيط (%)		
Asperjillus niger	**47.2583a**	**26.5083b**	**15.0167c**
Penicillium	**62.7750a**	**21.7500c**	**36.7917b**
***Fusarium* A**	**53.9083a**	**34.1750b**	**47.9667a**
***Fusarium* B**	**54.3583a**	**14.8417c**	**39.9667b**

*النتائج تمثل متوسط 12 مكرر متضمنة أربع تراكيز (250-500-1000-1500)

** تدل الأحرف المتشابهة بالسطر الواحد على عدم وجود فروق معنوية

*** AS: زيت A.santolina، Af: زيت A. fragrantissima، MIX: مزيج الزيتين بنسبة 1:1

كان للتراكيز المدروسة تأثير معنوي على نسبة التثبيط حيث وجد أنّ قيمة P-value = 0.0000000097 < 0.05 عند قيمة F محسوبة =81.7، وأظهرت الاختبارات البعدية (معامل دنكن) أن التراكيز العالية من الزيت كانت الأكثر كفاءة حيث أدت لزيادة معنوية في نسبة التثبيط حيث بلغ متوسطها 47.4 للتركيز 1500 وانخفضت معنويا إلى 37.3 للتركيز 1000، وكان التركيزين 250، 500 الأقل كفاءة معنويا بمتوسط نسبة تثبيط (14.3 – 18.9) على التوالي، وعند دراسة التفاعل بين نوع الزيت والتركيز لم يتبين له أي تأثير معنوي على تثبيط النمو حيث كانت قيمة p-value= 0.3.

عند دراسة تأثير أنواع الزيوت (*A.fragrantissima*, *A. santolina*, MIX) على فطر *penicillium* الجدول (1) لوحظ وجود فروق معنوية في نسبة التثبيط الفطر حيث كانت قيمة P-value = 0.0000000055 < 0.05 عند قيمة F محسوبة =46.47، وتبين باستخدام معامل دنكن أن زيت *A. sntolina* هو الأفضل معنوياً الجدول (1) بمتوسط نسبة تثبيط بلغت 62.78% ثم مزيج الزيتين MIX بمتوسط نسبة تثبيط قدره 36.8% بينما كان زيت *A.fragrantissima* الأقل كفاءة معنوياً بمتوسط نسبة تثبيط 21.7% . وكان مزيج الزيتين أفضل معنوياً من زيت القيصوم منفرداً بينما كان أقل كفاءة معنوياً من البروة منفردة.

من جانب آخر كان للتراكيز المدروسة تأثيراً معنوياً على نسبة التثبيط حيث وجد أنّ قيمة P-value = 0.000005 <0.05 عند قيمة F محسوبة = 16.4، وأظهرت الاختبارات البعدية (معامل دنكن) أن التراكيز العالية من الزيت كانت الأكثر كفاءة في نسبة

التثبيط حيث بلغ متوسطها (56.8- 47.6)% للتركيزين 1500 و1000على التوالي وبفروق معنوية عن التركيزين 250،500 الأقل كفاءة معنويا بمتوسط نسبة تثبيط (26.5 – 30.7)% على التوالي، وعند دراسة تأثير التفاعل بين نوع الزيت والتركيز على نمو مايسليوم الفطر لم يظهر أي تأثير معنوي على نسبة تثبيط النمو.

تبين وجود فروق معنوية في نسبة تثبيط الفطر بين أنواع الزيوت المدروسة (Af, As, MIX) عند إجراء تحليل لتأثير الزيوت العطرية والتراكيز المستخدمة في نمو العزلة A من الفطر *Fusarium* الجدول (1) حيث كانت قيمة P-value = 0.000009 < 0.05 عند قيمة F محسوبة =19.5، وتبين باستخدام معامل دنكن أن الزيت *A.fragrantissima* الأقل كفاءة معنوياً بمتوسط نسبة تثبيط 34.18% بفرق معنوي عن الزيت *A. santolina* ومزيج الزيتين MIX بمتوسط نسبة تثبيط بلغت 53.91- 47.3% على التوالي، وكان تأثير المزيج في نسبة التثبيط لهذه العزلة مقارباً لزيت البروة ولا فروق معنوية بينهما، بينما تفوق المزيج معنوياً على زيت القيصوم.

وكان للتراكيز المدروسة تأثيراً معنوياً على نسبة التثبيط حيث وجد أنّ قيمة P-value = 0.00000000007 >0.05 عند قيمة F محسوبة = 54.5.

أظهرت الاختبارات البعدية (معامل دنكن) عدم وجود فروق معنوية ما بين التراكيز (250-500-1000) حيث كانت كفاءة نسبة التثبيط (33.11، 34.6، 39.3) % على التوالي بينما تفوق التركيز 1500 معنوياً بمتوسط نسبة تثبيط (74.3%).

تبين وجود فروق معنوية بالنمو عند دراسة التفاعل بين نوع الزيت والتركيز بالنسبة للفطر *Fusarium* وعلى خلاف النوعين *A. niger* و*Penicillium* sp.، حيث كانت p-value < 0.05 عند قيمة F = 24.245، ولتحديد المعاملة الأفضل أجري اختبار Tukey حيث كانت قيمة H.S.D = 13.50 ومن خلاله تبين تفوق التراكيز 1500 و1000 و500 من الزيت *A. santolina* والتركيز 1500 في المزيج MIX والزيت *A. fragrantissima* على باقي المعاملات في تخفيض نمو الفطر بينما كان التراكيز 500 و1000 من الزيت *A. fragrantissima*, والتركيز 250 من الزيت *A. santolina*, والتركيز 500 من المزيج MIX الأقل كفاءة ولا يوجد فروق معنوية بينها وبين الشاهد الجدول (2).

الجدول (2): تأثير نوع الزيت العطري وتركيزه على متوسط نسبة التثبيط *Fusarium A* *، **، ***

التركيز ppm	MIX	As	Af
	متوسط النسبة المئوية للتثبيط (%)		
250	40.63^{bc}±5.54	16.53^{d}±6.85	42.16^{bc}**±4.99
500	32.96^{d}±6.19	57.96^{ab}±9.167	12.86^{d}±5.5
1000	37.66^{c}±7.38	65.00^{a}±3.20	15.26^{d}±9.08
1500	80.60^{a}±10.40	76.13^{a}±10.97	66.40^{a}±11.10

* تعبر القيمة عن متوسط 3 مكررات ± الانحراف المعياري

** تعبر الأحرف عن الفروق المعنوية بين المعاملات المختلفة

*** AS: زيت A.santolina، Af: زيت A. fragrantissima ، MIX: مزيج الزيتين بنسبة 1:1

لوحظ وجود فروق معنوية في نسبة تثبيط ميسليوم الفطر العزلة B من الفطر *Fusarium* بين أنواع الزيوت المدروسة (*A.fragrantissima*, *A. santolina*, MIX) الجدول (1) حيث كانت قيمة P-value = 0.000000000000153 < 0.05 عند قيمة F محسوبة = 128.09، وتبين باستخدام معامل دنكن أن الزيت *A. santolina* هو الأفضل معنويا بمتوسط نسبة تثبيط

بلغت 54.35% ثم مزيج الزيتين MIX بمتوسط قدره 39.9 بينما كان الزيت *A.fragrantissima* الأقل كفاءة معنوياً بمتوسط نسبة تثبيط 14.8.

كان للتراكيز المدروسة تأثيراً معنوياً على نسبة التثبيط حيث وجد أنّ قيمة P-value = 0.0000000000000057 < 0.05 عند قيمة F محسوبة =129.7، وأظهرت الاختبارات البعدية (معامل دنكن) أن زيادة التركيز أدت لزيادة معنوية في نسبة التثبيط حيث بلغ متوسطها (60.8 – 51.04 – 21.3 – 12.3) للتراكيز (1500–1000–500–250) على التوالي، كما ظهرت فروق معنوية للتفاعل بين الزيت والتركيز على نمو العزلة B للفطر *Fusarium*، حيث كانت كانت p-value < 0.05 عند قيمة F = 6.06؛ ولتحديد المعاملة الأفضل أجري اختبار Tukey حيث كانت قيمة H.S.D = 22.62 ومن خلاله تبين تفوق التراكيز 1500 والتركيز 1000 من الزيت *A. santolina* على باقي المعاملات بنسبة تثبيط 89.63 و 80.90 على التوالي، وكان الأقل كفاءة التركيز 250 من زيت *A. fragrantissima* بنسبة تثبيط 8.70% الجدول (3).

الجدول (3): تأثير نوع الزيت العطري وتركيزه على متوسط نسبة التثبيط *Fusarium B* *، **، ***

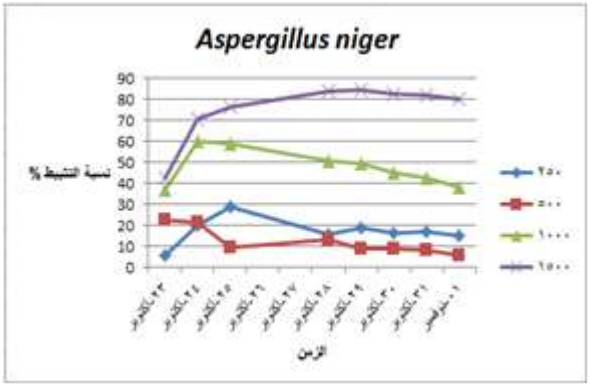
Af	As	MIX	التركيز ppm
متوسط النسبة المئوية للتثبيط (%)			
$8.70^{e**} \pm 2.15$	$16.10^{de} \pm 2.76$	$12.16^{de} \pm 5.91$	250
$6.36^{de} \pm 7.23$	$30.80^{cd} \pm 8.08$	$26.76^{cde} \pm 5.16$	500
$16.03^{de} \pm 8.84$	$80.90^{ab} \pm 8.70$	$56.20^{bc} \pm 4.61$	1000
$28.26^{cde} \pm 4.72$	$89.63^{a} \pm 0.20$	$64.73^{bc} \pm 7.76$	1500

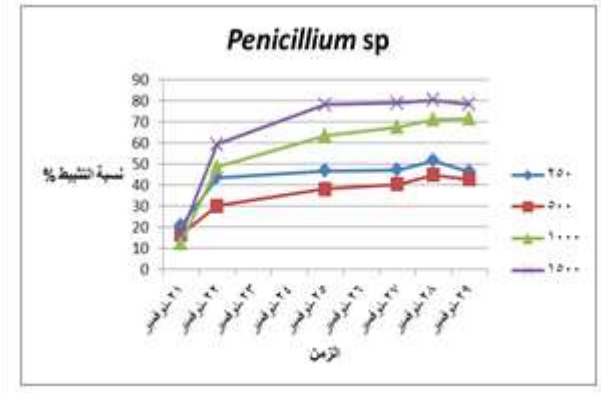
*** تعبر القيمة عن متوسط 3 مكررات ± الانحراف المعياري**

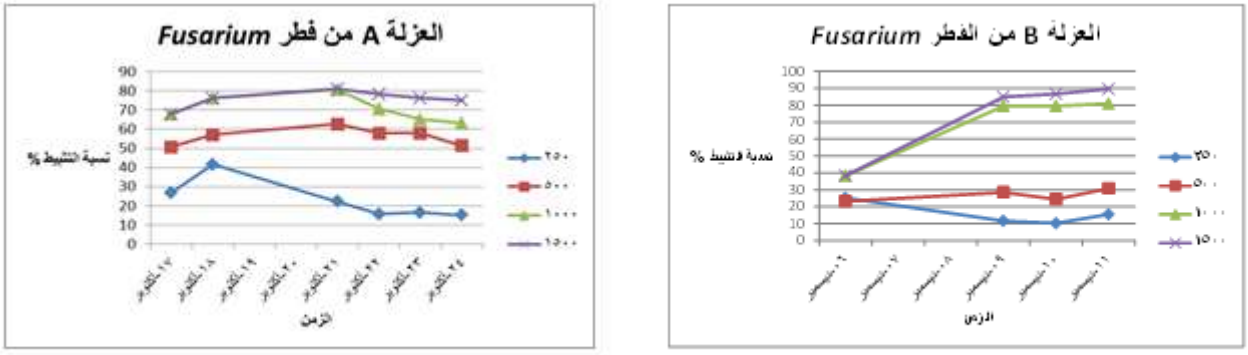
****يدل تماثل الأحرف على عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات**

***** AS: زيت A.santolina، Af: زيت A. fragrantissima ، MIX: مزيج الزيتين بنسبة 1:1**

عند دراسة تغير نسبة تثبيط النمو مع مرور الزمن لوحظ ازدياد نسبة تثبيط نمو الفطريات المدروسة بعد اليوم الأول عند كل التراكيز المدروسة، وبشكل خاص التركيزين 1000 و1500 بينما كان ازدياد نسبة تثبيط النمو عند التراكيز المنخفضة 250 و500 بطيئاً مع الزمن، وكان أفضل الزيوت *A. santolina* الشكل (1).







الشكل (1): التراكيز (250, 500, 1000 و1500 ppm) من الزيت *A. santolina* على نمو ميسليوم الفطور المدروسة على المسنبت الغذائي PDA مع مرور الزمن.

لوحظ ثبات شبه تام لنسبة التثبيط مع مرور الزمن بعد اليوم الثاني للتركيز 1500 عند كافة الفطور المدروسة، أما التركيز 1000 فقد ثبتت نسبة التثبيط عند عزلة B *Fusarium* و Penicillium بعد اليوم الرابع من التحضين، بينما أخذت بالانحدار بعد أربعة أيام عند العزلة A *Fusarium* وبعد اليوم الثاني لدى *Aspergillus niger*. بينما كانت نسبة التثبيط عند التركيزين 500 – 250 شبه ثابتة بعد اليوم الرابع عند كل الفطور المختبرة.

تُبين النتائج السابقة فعالية كلا الزيتين في تثبيط النمو الفطري عند استخدامهما على جميع الفطور المدروسة وهذا موافق مع ما ذكره El-Shazly وآخرون (2004) بأنّ الزيوت المقطرة بالبخار من *A.fragrantissima* و*A.santolina* أظهرت نشاطاً مضاداً للفطور بشكل ملحوظ، تفوق الزيت *A. santolina* على الزيت *A.fragrantissima* في تثبيط النمو الفطري ويعزى ذلك إلى اختلاف مكوناتهما حيث يمتاز زيت *A. santolina* مقارنة بزيت *A.fragrantissima* بغناه بالتربينات الأحادية المؤكسدة monoterpenoid وبشكل خاص الأوكاليبتول (1,8 cineole) (Ahmed وآخرون، 2020)، والتي تلعب بدورها كمضاد ومثبط للنشاط الفطري (Kordali وآخرون، 2009؛ Ivanov وآخرون، 2021).

كما تبين ازدياد فعالية الزيتين طرداً بازدياد تركيزهما في معظم النتائج، حيث كانت فعالية التراكيز (1000، 1500) أعلى من فعالية التراكيز المتدنية (250، 500) وهذا ما أشار إليه Yousefو Abou el-khai (2014) حيث لم يظهر التركيز المنخفض لجميع الزيوت العطرية المختبرة أي تأثيرات مثبطة على الفطور المدروسة.

كانت عملية مزج الزيتين غير داعمة للنوع *A. santolina* بينما دعم المزج فعالية زيت *A.fragrantissima* في تثبيط نمو الفطور المدروسة عدا النوع *Aspergillus* حيث لعب المزيج فعل التضاد وانخفضت نسبة التثبيط فيه عن الزيتين منفردين. بينما لوحظ في دراسات أخرى ازدياد الكفاءة المضادة للفطر *A. nigr* عند مزج زيت النعنع مع زيت الشاي (Hossain وآخرون، 2016) وانخفاض الكفاءة المضادة لذات الفطر عند خلط *S. aromaticum/R. officinalis* (Fu وآخرون، 2007).

أظهرت النتائج أن العزلة B من الفيوزاريوم الاكثر مقاومة للزيت *A.fragrantissima* مقارنة بباقي الفطور تلتها مباشرة *A.niger* بينما البنسلينيوم كان الاكثر حساسية، كما أن *A.niger* هو الفطر الأكثر مقاومة للـ *A. sntolina* تلاه الفيوزاريوم بينما البنسليوم كانت الأكثر حساسية وهذه النتيجة كانت موافقة لما تبين مع (Reyes-jurado وآخرون، 2022) بأن البنسليوم أكثر حساسية من *A.niger* وهذا عائد لاختلاف التراكيب الخلوية للفطرين، وأشارت دراسات أخرى إلى أن الاوكاليبتول السبب في ذلك حيث ذكرت (Safaei-ghomi وAhd، 2010) أن الاوكاليبتوس الحاوي على الأوكاليبتول بكميات وفيرة لم يثبط من نمو *A.niger* باختبار الانتشار وMIC مقارنة بالزيوت الحاوية على ليمونين والبينين.

مقاومة الفطر *A.niger* للزيوت العطرية في هذا البحث مخالفة لما وجداه Yousef و Abou el-khai (2014) حيث درسا زيوت مجموعة من النباتات الطبية ومن بينها *Achillea fragrantissima* وتأثيرها في الفطور التالية *Alternaria alternata* و *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus* و *Fusarium oxysporum*، عند التراكيز 0.1 و1.3 و1.6 و2.0 ملغ /مل باستخدام طريقة الانتشار، وأظهر اختبار أدنى تركيز مثبط (MIC) أن الفطر الأكثر حساسية للزيوت العطرية المختلفة المختبرة كان فطر *Aternaria alternata* يليه *Aspergillus niger*، بينما كان لفطر *Fusarium oxysporum* درجة متوسطة في مقاومته للزيوت العطرية المختبرة.

إن اختلاف الفعالية بين الزيوت المختبرة في هذا البحث تتوافق مع ما بينه Davari و Azazi(2022) بأن تأثير زيوت مجموعة من النباتات الطبية في خمسة أنواع من *Fusarium* spp. أدى لاختلاف نسبة تثبيط نمو المايسيليوم الفطرية باختلاف أنواع الزيوت المستخدمة وتراكيزها.

غالباً ما تتفق الأبحاث المنشورة مع بحثنا في قدرة الزيوت العطرية على الحد من نمو بعض الفطور الضارة في النبات، وتتباين في شدة الفعالية من بحث لآخر، وقد يكون سبب ذلك هو تباين نسب المواد الفعالة للزيوت العطرية على مستوى النوع نفسه والذي قد يعود لاختلاف الطرز الوراثية للنباتات المدروسة والظروف البيئية المحيطة بالنبات والتي غالباً ما تؤدي لذلك التباين في نسب المواد الفعالة، ومن جانبٍ آخر قد تختلف السلالات الفطرية للنوع نفسه في درجة حساسيتها تجاه الزيوت العطرية المطبقة عليها (Kursa وآخرون، 2022).

الاستنتاجات:

1. الزيت العطري ل *A. santolina* أكثر فعالية من زيت *A. fragrantissima* في تخفيض نمو الفطور الممرضة للنبات والمسببة لتلف الأغذية في المخزن.
2. تزداد شدة التثبيط للفطور مع زيادة تركيز الزيت العطري، وعملية مزج الزيتين لم تعطِ الفائدة المرجوة منها.
3. لكلا الزيتين (*A. santolina* و *A. fragrantissima*) آفاق واعدة لإنتاج مبيد فطري حيوي صديق للبيئة بعد استكمال الدراسات المطلوبة.
4. ضرورة إجراء تجارب نصف حقلية لتأثير الزيوت في تثبيط نمو الفطور الممرضة للنبات أو المسببة لتلف الأغذية في المخزن.
5. إجراء تجارب تأهيل للنوعين المدروسين للسيطرة على إنتاج النباتات ضمن الزراعة البستانية وبعيداً عن الجمع البري المتغير من سنة لأخرى.
6. استخدام زيتي القيصوم والبروة كبديل للمبيدات الصنعية المستخدمة في مكافحة الفطور الممرضة للنبات والمسببة لتلف الأغذية، خاصةً عند الرغبة بالوصول لمنتجات غذائية عضوية.

المراجع:

الابرص نورس. (2011) دراسة المصادر الوراثية للنباتات الطبية في منطقة القلمون وتعزيز استخداماتها لدى المجتمعات المحلية. رسالة دكتوراة، كلية الزراعة– جامعة دمشق, 167ص.

Ahmed W.; Aburjai T.; Hudaib M.; and Al-karablieh N. (2020). Chemical Composition of Essential Oils Hydrodistilled from Aerial Parts of *Achillea fragrantissima* (Forssk.) Sch. Bip. and

Achillea santolina L. (Asteraceae) Growing in Jordan. Journal of Essential Oil-Bearing Plants, 23(7),1-11. DOI:10.1080/0972060X.2020.1723442.

Al-Naser Z; and Al-Abrass N. (2014). Chemical composition and fungitoxic activity of *Lavandula officinalis* L. oil and comparison with synthetic fungicide on the growth some fungi in vitro. International journal of chemtech research, 6(11),4918-4926.

Choucry M. (2017). Chemical composition and anticancer activity of *Achillea fragrantissima* (Forssk.) Sch. Bip. (Asteraceae) essential oil from Egypt. *Journal of pharmacognosy and phytotherapy*, 9(1),1-5.

Davari M.; and Ezazi R. (2022). Mycelial inhibitory effects of antagonistic fungi, plant essential oils and propolis against five phytopathogenic Fusarium species. A rchives of Microbiology,204, article number 480.

Devi B.; Divyashree N.; Debbarma A.; and Talukdar N. (2023). MEDICINAL PLANTS AND ITS ROLE IN HUMAN DIET. In book: *Frontiers in Food Science & Nutrition Publisher:* Academic publishers & Distributor, pp.14-24.

El-shazly A. M.; hafez S. S.; and wink M. (2004). Comparative study of the essential oils and extracts of *Achillea fragrantissima* (Forssk.) Sch. Bip. and *Achillea santolina* L. (*Asteraceae*) from Egypt. Pharmazie, 59,226-230.

Fu Y.; Zu Y.; Chen L.; Shi X.; Wang Z.; Sun S.; and Efferth, T. (2007). Antimicrobial activity of clove and rosemary essential oils alone and in combination. Phytotherapy research, 21(10), 989-994.

Hatem N.; Lara H. W.; Safaa B.; Nabil N.; and Nelly A. A. (2018). antimicrobial activity of essential oil from *Achillea Fragrantissima* (forssk.) sch.bip. (Asteraceae) growing wild in north Bekaa, Lebanon. International journal of engineering sciences and research technology, 7(5),115-124.

Hossain F.; Follett P.; Vu K. D.; Harich M.; Salmieri S.; and Lacroix M. (2016). Evidence for synergistic activity of plant-derived essential oils against fungal pathogens of food. Food microbiology, 53, 24-30.

Ivanov M.; Kannan A.; Stojković D. S.; Glamoĉlija J.; Calhelha R. C.; Ferreira I. C.; Sanglard D.; and Soković M. (2021). Camphor and eucalyptol—Anticandidal spectrum, antivirulence effect, efflux pumps interference and cytotoxicity. International Journal of Molecular Sciences, 22(2), 483.

Kordali S.; Cakir A.; Akcin T. A.; Mete E.; Akcin A.; Aydin T.; and Kilic H. (2009). Antifungal and herbicidal properties of essential oils and n-hexane extracts of Achillea gypsicola Hub-Mor. and Achillea biebersteinii Afan. (Asteraceae). Industrial crops and products, 29(2-3), 562-570.

Kursa W.; Jamiołkowska A.; Wyrostek J.; and Kowalski R. (2022). Antifungal Effect of Plant Extracts on the Growth of the Cereal Pathogen Fusarium spp.—An In Vitro Study. Agronomy, 12(12), 3204; https://doi.org/10.3390/agronomy12123204.

Mouterd P. (1966). Nouvelle flore du liban et de la syrie. Tomes 1,2,3, text and Atlas. Dar El Mashreq, Beyrouth, Liban.

Raveau R.; Fontaine J.; and Sahraoui, A. L.-H. (2020). Essential Oils as Potential Alternative Biocontrol Products against Plant Pathogens and Weeds: A Review. Foods, 9, 365.

Reyes-jurado F.; BÁRCENA-MASSBERG Z.; RAMÍRZ-CORONA N.; LOPÉS-MALO A.; and PALOU E. 2022- Fungal inactivation on Mexican corn tortillas by means of thyme essential oil in vapor-phase. Current research in food science, 5, 629-633.

Ristić M.; Soković M.; Grubišić D.; and Kovacević N. (2004). Chemical Analysis and Antifungal Activity of the Essential Oil of *Achillea atrata* L. Journal of Essential Oil Research, 16, 75-78.

Saeidnia S; Gohari AR.; Mokhber-dezfuli N; and Kiuchi F. (2011). A review on phytochemistry and medicinal properties of the genus Achillea; DARU J. Pharmaceut. Sci, 19(3),173-186.

Safaei-ghomi J.; and Ahd A. A. (2010). Antimicrobial and antifungal properties of the essential oil and methanol extracts of Eucalyptus largiflorens and Eucalyptus intertexta. Pharmacognosy magazine, 6(23), 172.

Salehi B.; Selamoglu Z.; Sevindik M.; Fahmy N.; Al-sayed M. E.; El-shazly M.; CSUPOR-Löffler B.; Csupor D.; Emamzadeh Yazdi S.; Sharifi-rad J.; Arserim-uçar D. K.; Arserim E. H.; Karazhan N.; Jahani A.; Dey A.; Azadi H.; Vakili S. A.; Sharopov F.; Martins N.; and Büsslberg D. (2020). *Achillea* spp.: A comprehensive review on its ethnobotany, phytochemistry, phytopharmacology and industrial applications. Cellular and Molecular Biology, Doi: http://dx.doi.org/10.14715/cmb/2020.66.4.13. 66(4),78-103.

Sampietro D. A.; Lizarraga E. F.; Ibatayev Z. A.; Omarova A. B.; Suleimen Y. M.; and Catalán C. A. (2016). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from *Acantholippia deserticola*, *Artemisia proceriformis*, *Achillea micrantha* and *Libanotis buchtormensis* against phytopathogenic bacteria and fungi. Natural product research, 30(17), 1950-1955.

Singh J.; and Tripathi N. N. (1999). Inhibition of storage fungi of blackgram (Vigna mungo L.) by some essential. Flavour Fragrance J. 14 (1): 1–4.

Yousef R.; and Abou el-khai S. 2014- INHIBITORY EFFECTS OF ESSENTIAL OILS OF SOME WILD MEDICINAL PLANT SPECIES ON ACTIVITY OF SOME PATHOGENIC FUNGI. Journal of Productivity and Development. DOI: 10.21608/jpd.2014.42648. 19(3), 413-427.

The Effect of Essential Oil of Two *Achillea* Species on some Plant Pathogenic Fungi

Manal Al-Dous*[1] , Nawras Al-Abrass[1], Ismaeel AlSaleh[1] and Taher Swaf[1]

[1] National Commission for Biotechnology NCBT, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Lina Khalil Kharma, Email: linorkh23@gmail.com Phone: 0991413945)

Received: 17/05 /2026 **Accepted:** 12/07 /2026

Abstract

This research was conducted in 2024 at the laboratories of the General Commission for Biotechnology to evaluate the efficacy of essential oils extracted from two Achillea species-Achillea fragrantissima (Forssk.) Sch. Bip. and Achillea santolina L.-as well as their combination (MIX), on the growth of three phytopathogenic fungi: Aspergillus niger, Penicillium sp., and Fusarium spp. (isolates A and B). Fresh plant material (leaves and flowers) for both species was collected from Al-Nabk region in Rif Dimashq. The essential oil was extracted via hydrodistillation using an apparatus designed according to the European Pharmacopoeia. Concentrations of 250, 500, 1000, and 1500 ppm of the studied oils were incorporated into Potato Dextrose Agar (PDA) media. Distillation results revealed that the essential oil yield for A. fragrantissima was 1.7 mL/100 g of fresh weight, whereas for A. santolina, it was 0.4 mL/100 g of fresh weight. Statistical analysis indicated significant differences among the types and concentrations of essential oils regarding the mycelia growth inhibition percentage of the tested fungi, with inhibition increasing proportionally as oil concentration increased. A. santolina essential oil proved to be significantly superior against A. niger, Penicillium sp., and both Fusarium isolates (A and B), yielding mean inhibition percentages of 47.25%, 62.7%, 53.9%, and 54.35%, respectively. Regarding the utilized concentrations, the highest mean inhibition percentages were recorded at 1000 and 1500 ppm for A. niger, Penicillium sp., and isolate B (47.7%, 37.3%, 56.8%, 47.6%, 89.63%, and 80.90%, respectively). Conversely, for isolate A, the 1500 ppm concentration was significantly superior, reaching 74.3%. Statistical analysis of the interaction between oil type and concentration revealed significant differences only in the growth of the Fusarium spp. Specifically, the 1500, 1000, and 500 ppm concentrations of A. santolina oil, along with the 1500 ppm concentration of the MIX and A. fragrantissima oil, outperformed the other treatments in reducing the mean mycelial growth of isolate A. Meanwhile, the 1000 and 1500 ppm concentrations of A. santolina oil demonstrated significant superiority over the remaining treatments for isolate B.

Keywords: Achillea fragrantissima, Achillea santolina, essential oils, plant pathogenic fungi.