دراسة مختبرية لتأثير التبخير والملامسة والطرد للزيت العطري لأوراق نبات فرشاة الزجاج (*Melaleuca citrina*) في بالغات خنفساء التبغ (*Lasioderma serricorne*)

اليدا ميهوب[1*]، مالك عمران[1] وأحمد قره علي[2]

(1) قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية؛

(2) قسم الكيمياء البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

[*]البريد الإلكتروني للباحث المراسل: alidamayhoub@gmail.com

الملخص

ميهوب، اليدا، مالك عمران وأحمد قره علي. 2026. دراسة مختبرية لتأثير التبخير والملامسة والطرد للزيت العطري لأوراق نبات فرشاة الزجاج (*Melaleuca citrina*) في بالغات خنفساء التبغ (*Lasioderma serricorne*). مجلة وقاية النبات العربية، 44(1):62−67.

https://doi.org/10.22268/AJPP-001380

تعدّ خنفساء التبغ (*Lasioderma serricorne* F.) (Coleoptera: Anobiidae) من أكثر الحشرات المدمرة للمنتجات الغذائية المخزونة، ومن الضروري إيجاد طرائق صديقة للبيئة للتحكم بها مثل الزيوت العطرية. تمّت دراسة تأثير الزيت العطري لأوراق فرشاة الزجاج (*Melaleuca citrina* (Curtis) Dum. Cours) ضدّ بالغات خنفساء التبغ بالتبخير، الملامسة والأثر الطارد. تمّ الحصول على عينة من بالغات الحشرة من مركز الحجر الزراعي في اللاذقية، سورية، ثم رُبيت في مختبر الحشرات العام في كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، وأجريت التجارب خلال الفترة الممتدة من نيسان/أبريل وحتى حزيران/يونيو 2024، عند درجة حرارة 27.5−29.5°س، ورطوبة نسبية 56−70% واستُخدمت الخميرة الجافة كغذاء لها. تمّ اختبار تراكيز مختلفة من الزيت العطري بالتبخير والملامسة، وأظهرت النتائج موت جميع حشرات التجربة بعد ساعتين فقط من التبخير بتركيز 90 ميكروليتر/ليتر هواء، بينما استغرق ذلك مدة 8 ساعات عند استخدام التركيز 1.25 ميكروليتر/سم^2 بالملامسة لقتل كافة أفراد التجربة. وقد تبين أن التركيز 0.157 ميكروليتر/سم^2 هو أعلى تركيز طارد بين التراكيز المختبرة، وقد حقق نسبة قتل 86.67% بعد 2 ساعة من المعاملة.

كلمات مفتاحية: تبخير، ملامسة، طرد، زيت عطري، نبات فرشاة الزجاج، *Melaleuca citrina*، خنفساء التبغ، *Lasioderma serricorne*.

المقدمة

إن تزايد القلق العام فيما يتعلق بمخاطر المبيدات على البيئة والإنسان والكائنات الحية، بالإضافة إلى ظهور مقاومة لدى عديد من الآفات ضدّ هذه المبيدات، جعلت استخدام مواد صديقة للبيئة لمكافحة الآفات ضرورة ملحة في السنوات الأخيرة. ويأتي من بينهاالمستخلصات النباتية والزيوت العطرية، حيث تعدّ هذه المركبات من أهم المبيدات الحيوية والتي يمكن أن تساهم بشكل كبير باعتماد الطرائق الصديقة للبيئة بدلاً من الطرائق التقليدية. تُحدث الحشرات خسارة بما يقارب 9% من الحبوب المخزنة في الدول المتقدمة، وتصل هذا الخسارة إلى 20% في الدول النامية (Kilger, 2022)، وتعدّ خنفساء التبغ (*Lasioderma serricorne* Fabricius 1792) من أكثر حشرات المخازن انتشاراً في العالم، والتي تسبب خسائر كبيرة في التبغ الخام والمُصنع في سورية ودول العالم، بالإضافة إلى الأضرار التي تُلحقها بالمواد المخزونة على اختلافها. إنّ ظهور صفة المقاومة في مجتمعات خنفساء التبغ وطبيعة وجودها مع المواد الغذائية قد زاد من صعوبة مكافحتها والسيطرة عليها. ولذلك كان اللجوء إلى طرائق بديلة، ومن ضمنها الزيوت العطرية، أمراً ضرورياً (Ren *et al*., 2022).

ثمّة العديد من النباتات التي يمكن استخلاص الزيوت العطرية منها، مثل *Calistimon citrinus*= *Melaleuca citrina* (Curtis) التي تُعرف باسم فرشاة الزجاج، أو فرشاة القنينة، التابعة لفصيلة Myrtaceae، وهي شجرة دائمة الخضرة تنمو لتصل لارتفاع 6−15 م ومحيط للجذع 1.3−1.5 م (Sutar *et al*., 2014)، ولها أوراق رمحيه الشكل، كاملة الحافة متبادلة، ذات رائحة عطرية (Cours, 2020). إن لفرشاة الزجاج عدّةاستخدامات طبية (Sutar *et al*., 2014)، ولمستخلص الميثانول ومستخلص إيثيل أسيتات تأثير مضاد للميكروبات والملاريا (Larayetan *et al*., 2019)، كما أن لزيتها العطري تأثير مضاد للبكتيريا ومضاد للأكسدة (Mande & Sekar, 2020)، ومضاد فطري (Sales *et al*., 2017)؛ وقاتل للحشرات (Chachad *et al*., 2022؛ Palanikumar *et al*., 2017)، بما فيها ذبابة الخلّ (*Drosophila*

https://doi.org/10.22268/AJPP-001380
© 2026 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

melanogaster) (Shrestha *et al.,* 2015)، والنمل الهندي الأبيض (*Odontotermes obesus*) (Mishra *et al*., 2021)، والبقة الخضراء (*Nezara viridula*) (El-Gendy *et al*., 2018)، ومَنّ الدراق الأخضر (*Myzus persicae*) (Sales *et al*., 2017). كما أنّ له تأثير قاتل للبيض إضافةً إلى تقليل خصوبة وفقس بيض إناث خنفساء الطحين الصدئية (*Tribolium castaneum*) (Ramachandran *et al*., 2022)، وتأثير قاتل وطارد لخنفساء التبغ (Viswan *et al*., 2014). وقد أشارت دراسة سابقة (Ankitha *et al*., 2024) إلى القدرة القاتلة والطاردة للزيت العطري لـ *Callistemon lanceolatus* ضد خنفساء التبغ.

ونظراً لأهمية حشرة خنفساء التبغ، والخسائر الكبيرة التي تُحدثها على مختلف المواد المخزونة بشكل عام والتبغ بشكل خاص، وفي إطار التقليل من استخدام المبيدات والاتجاه نحو طرائق منخفضة التكلفة وصديقة للبيئة، فقد هدفت هذه الدراسة إلى استكمال معرفة تأثير الزيت العطري لأوراق فرشاة الزجاج (*Melaleuca citrina*) ضدّ بالغات خنفساء التبغ بالتبخير والملامسة، وتحديد الأثر الطارد، بتراكيز أقل من التراكيز التي سبق اختبارها.

مواد البحث وطرائقه

جمع الحشرات وتربيتها

تمّ الحصول على بالغات خنفساء التبغ من عينة بذور جزر مصابة بالحشرة من مركز الحجر الصحي النباتي في محافظة اللاذقية، سورية، وتم تعريف الحشرة والتأكد من نوعها من خلال مفتاح تصنيفي (Canadian Grain Commission, 2019)، وبعدها تمت تربية الآفة الحشرية على خميرة الخبز الجافة عند درجة حرارة المختبر (27.5–29.5°س)، ورطوبة نسبية 56–70% بهدف إكثارها كمياً لثلاثة أجيال لاستخدامها في التجارب لاحقاً.

جمع المادة النباتية واستخلاص الزيت العطري

تم الحصول على أوراق أشجار فرشاة الزجاج (*Melaleuca citrina*) من حدائق جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية، وتمّ تنظيفها وتجفيفها خلال شهر يونيو/حزيران 2023. طُحنت الأوراق بعد جفافها وحُفظت في أكياس بلاستيكية عند درجة حرارة 3±1°س لحين الاستخلاص. تمّ استخلاص الزيت العطري من أوراق أشجار فرشاة الزجاج بطريقة التقطير المائي (Hydrodistillation) باستخدام جهاز "كلفنجر"، وذلك عن طريق وضع 100 غ من العينة النباتية الجافة والمطحونة في حوجلة زجاجية سعتها 1000 مل مع غمر كامل العينة بالماء المقطر، ثم غُليت لمدة 4 ساعات، وبعد الحصول على الزيت، تم إضافة كبريتات الصوديوم اللامائية وتركه يتبخر في الهواء للتخلص من الرطوبة المتبقية فيه، وبعد ذلك حُفظ في عبوة زجاجية عاتمة ومحكمة الإغلاق عند درجة حرارة 3±1°س لحين إجراء الاختبار.

التأثير البخاري لمستخلص أوراق فرشاة الزجاج على بالغات خنفساء التبغ

تمّ اختبار تأثير خمسة تراكيز من المستخلص الزيتي لأوراق فرشاة الزجاج (10، 30، 50، 70 و 90 ميكروليتر/ليتر هواء)، بالإضافة لشاهد هو الأسيتون فقط وشاهد آخر قياسي هو مبيد Chlorpyrifos (480 غ/ليتر) بتركيز 5 مل/ليتر. تمت معاملة أوراق ترشيح Zelpa قطرها 9 سم بـ 400 ميكروليتر من المستخلص النباتي المذاب بالأسيتون، وذلك بوساطة ماصة ميكرونية لكل من التراكيز الخمس المدروسة بواقع ثلاثة مكررات لكل تركيز.

تمّ وضع أوراق الترشيح المعاملة في أغطية عبوات بلاستيكية سعة 400 مل، وتمت تغطيتها بقماش ناعم، وتم وضع عشرة أفراد بالغة من خنفساء التبغ بعمر 6–7 يوم (بدون تحديد جنسها) ضمن العبوات البلاستيكية (لمنع حصول تماس مباشر مع ورقة الترشيح المعاملة بالمستخلص النباتي). تمّت إضافة 0.5 غ من الخميرة الجافة كغذاء، وذلك لكل مكرر. وتمّ إغلاق العبوات البلاستيكية بالبارافيلم. تم أخذ القراءات من خلال تسجيل عدد الحشرات الميتة في العينات المدروسة، بعد 1، 2، 4، 6، 12، 24، 30، 36، 48، 60 و 72 ساعة. واعتبرت الحشرة ميتة عند عدم ملاحظة حركة لقرون الاستشعار والأرجل.

تم حساب نسبة الموت المصححة لحشرات التجربة بحسب معادلة Abbott (1925) على الشكل التالي:

$$\text{نسبة الموت المصححة \%} = \frac{\text{متوسط عدد الأفراد الحية قبل التطبيق (الشاهد)} - \text{متوسط عدد الأفراد الحية بعد التطبيق}}{\text{متوسط عدد الأفراد الحية قبل التطبيق (الشاهد)}} \times 100$$

تأثير مستخلص أوراق فرشاة الزجاج بالملامسة في بالغات خنفساء التبغ

حضرت 5 تراكيز متزايدة من الزيت (0.31، 0.50، 0.62، 0.94 و 1.25 ميكروليتر/سم^2)، بإذابة حجم معين من الزيت في الأسيتون واختبرت 10 حشرات غير محددة الجنس بعمر 6–7 يوم بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة. عوملت أوراق ترشيح Zelpa قطرها 9 سم بـ 400 ميكروليتر من المستخلص الزيتي بوساطة ماصة ميكرونية ووضعت في أطباق بتري 9 سم، واستخدمت الخميرة الجافة كغذاء بمعدل 0.5 غ لكل طبق، وتم أخذ القراءات بعد ، 2، 4، 6، 12، 24، 30، 36، 48، 60 و 72 ساعة، حيث تم اختبار التراكيز مع استخدام الأسيتون كشاهد والمبيد Chlorpyrifos كشاهد قياسي بتركيز 5 مل/ليتر، وتم حساب نسبة الموت لحشرات التجربة بحسب المعادلة السابقة.

التأثير الطارد لمستخلص أوراق فرشاة الزجاج في بالغات خنفساء التبغ

استخدمت أطباق بتري 9 سم، وأوراق ترشيح Zelpa قطرها 9 سم وقسمت لنصفين، تم تعليم أحدهما بالرمز M ومعاملته بـ 200 ميكروليتر من الزيت المذاب بالأسيتون بوساطة ماصة ميكرونية، والنصف الآخر بـ A واعتباره كشاهد معامل بالأسيتون بالحجم نفسه. تم إطلاق 10 حشرات غير محددة الجنس بعمر 6–7 أيام في منتصف الطبق، ووضع 0.5 غ من الخميرة الجافة كغذاء، ثم أغلق الطبق بإحكام بالبارافيلم، وأخذت القراءات بعد 1، 2، 4، 6، 12 و 24 ساعة لقياس نسبة الطرد، وتم حساب نسبة الطرد من خلال المعادلة التالية (Nerio *et al*., 2009):

$$\text{نسبة الطرد \%} = \frac{\text{عدد الحشرات في الجانب المعامل بالشاهد - عدد الحشرات في الجانب المعامل بالزيت}}{\text{عدد الحشرات في الجانب المعامل بالشاهد + عدد الحشرات في الجانب المعامل بالزيت}} \times 100$$

وتم تقييم نسبة الطرد من خلال سلم سداسي بحسب (Jilani & Su, 1983) حيث: الدرجة 0= نسبة طرد <0.1%، الدرجة I = نسبة طرد 0.1–20%، الدرجة II= نسبة طرد 20.1–40%، الدرجة III= نسبة طرد 40.1–60%، الدرجة IV= نسبة طرد 60.1–80%، الدرجة V= نسبة طرد 80.1–100%.

التحليل الاحصائي

استخدم برنامج GenStat version 12 software لتحليل نتائج في هذه الدراسة، بالاعتماد على اختبار One-Way ANOVA باستخدام أقل فرق معنوي بين متوسطات التراكيز المدروسة عند مستوى احتمال 1%.

النتائج والمناقشة

تأثير التبخير بمستخلص أوراق فرشاة الزجاج في بالغات خنفساء التبغ

زادت سمية التبخير بشكل ملحوظ مع زيادة التركيز وزمن التعرض، ويوضح جدول 1 متوسطات نسب الموت لحشرة خنفساء التبغ والتي بلغت 100% عند التركيز 90 ميكروليتر/ليتر هواء بعد ساعتين فقط من بدء التجربة وبفروق معنوية عالية عن التراكيز المدروسة بالمقارنة مع الشاهد القياسي، بينما استغرق التركيز 70 ميكروليتر/ليتر هواء 4 ساعات لقتل كافة أفراد التجربة، ولم يكن هناك فروق معنوية بينه وبين التركيز 50 ميكروليتر/ليتر هواء الذي استغرق 6 ساعات لقتل كافة أفراد التجربة، على الرغم من تفوقه ظاهرياً. بينما لم يكن للتركيز 10 ميكروليتر/ليتر هواء أي تأثير قاتل طيلة مدة التجربة. وقد استغرق المبيد Chlorpyrifos 48 ساعة لقتل كافة أفراد الحشرة. وقد اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة سابقة (Viswan *et al.*, 2014) أشارت إلى أن التركيزين 100 و 10% استغرقا 6 و 24 ساعة، على التوالي، لقتل كافة أفراد التجربة، وقد يعود ذلك إلى اختلاف الظروف البيئية التي جرت خلالها كل من التجربتين.

تأثير مستخلص أوراق فرشاة الزجاج بالملامسة في بالغات خنفساء التبغ

أظهرت نتائج الاختبار (جدول 2) أن جميع التراكيز المدروسة سببت موت الحشرة، ما عدا التركيز 0.31 ميكروليتر/سم^2، بالمقارنة مع المبيد الذي حقق نسبة قتل 83.33% في نهاية مدة التجربة، وقد حققت التراكيز 1.25 و 0.94 ميكروليتر/سم^2 نسبة قتل 100% بفروق معنوية عن التراكيز الأخرى بعد 8 و 36 ساعة، على التوالي. بينما استغرق التركيز 0.62 ميكروليتر/سم^2 مدة 60 ساعة لقتل جميع الحشرات؛ وبالمقارنة مع نتائج Viswan *et al.* (2014) الذين وجدوا بأن التركيزين 10 و 100% قتلا كافة أفراد التجربة بعد 1 و 24 ساعة، على التوالي.

تأثير مستخلص أوراق فرشاة الزجاج الطارد ضدّ بالغات خنفساء التبغ

أظهرت النتائج في الجدول 3 أن الزيت العطري لنبات فرشاة الزجاج له قدرة طاردة عالية كان أعلاها لدى التركيز 0.157 ميكروليتر/سم^2 بنسبة بلغت 86.67% بعد 2 و3 ساعات من بداية التجربة، وهي من الدرجة الرابعة بحسب سلم خماسي لتقييم النسبة المئوية للطرد، ولم تكن هناك فروق معنوية بين التركيزين 0.125 و 0.157 ميكروليتر/سم^2 على الرغم من وجود فروق ظاهرية، وقد لوحظ انخفاض نسبة الطرد مع ازدياد زمن التعرض. بينما حقق أخفض تركيز 0.062 ميكروليتر/سم^2 نسبة طرد ضعيفة، فكانت خلال معظم وقت التجربة ضمن الدرجة I.

وبالمقارنة مع ما توصل إليه Viswan *et al.* (2014) والذين وجدوا بأن التركيزين 10 و 100% قد حققا نسبة طرد 52 و 82%، على التوالي، بعد 6 ساعات، حيث تقع النسبتان ضمن الدرجتين III و V، على التوالي، ودراسة (Ankitha *et al*., 2024) على النوع *Callistemon lanceolatus* بأن الجرعة 5 مغ/سم^2 قد حققت نسبة طرد 66.63%، والتي تنتمي للدرجة الرابعة IV، فإن التركيز 0.157 ميكروليتر/سم^2 قد حقق نسبة طرد متقاربة 73.33% بعد 6 ساعات ولكنها تعادل 2.5% أي فقد تفوقت بشكل كبير على الزيت في الدراستين كلتيهما.

يمكننا القول بأن للزيت العطري لنبات فرشاة الزجاج (*M. citrina*) فعّال مختبرياً في مكافحة حشرة خنفساء التبغ (*L. serricorne* F.)، حيث أظهر سمية عالية عن طريق التبخير والملامسة ضدّ *L. serricorne* وبتراكيز منخفضة، وعلى الرغم من زيادة سمية الزيت بزيادة تركيزه، إلا أنّه من الضروري بمكان معرفة أقل تركيز يمكن استخدامه. كما امتلك الزيت قدرة طردٍ عالية وبتراكيز منخفضة، وبالتالي فإن هذا الزيت العطري قد يكون مفيداً في مكافحة الآفات الموجودة في المنتجات المخزنة

مستقبلاً، ولذلك سيكون من المثير للاهتمام معرفة تأثيره على أنواع مختلفة من الحشرات، ومتابعة البحث في تأثير مكوناته كلّ على حدة وتآزرها مع بعضها بعضاً لمعرفة المركبات المسؤولة عن التأثير القاتل أو الطارد، كما يجب إجراء مزيد من الدراسات حول إمكانية تطبيق هذا الزيت في مستودعات التخزين أو في الزراعات الحقلية، وإمكانية إدراجه ضمن برامج الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات.

جدول 1. تأثير تبخير الزيت العطري لأوراق شجرة فرشاة الزجاج في موت بالغات حشرة خنفساء التبغ.
Table1. The fumigation toxicity of *M. citrina* essential oil against adults of *L. serricorne*.

متوسط نسبة الموت (%) بعد مُدد تعرض مختلفة (ساعة) Mean of mortality (%) after exposure to different time periods (h)										الجرعة (ميكروليتر/ليتر هواء)
72	60	48	36	30	24	12	6	4	2	Dosage (µl/L air)
0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 c	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 c	0.0 d	10
86.7 b	83.3 b	83.3 b	80.0 c	76.7 b	76.7 b	66.7 b	46.7 b	20.0 b	0.0 d	30
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	90.0 a	20.0 c	50
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	73.3 b	70
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	90
0.0 a	0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 c	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 c	0.0 d	Control
100.0 a	100.0 a	100.0 a	90.0 b	90.0 a	16.7 c	13.3 c	10.0 c	3.3 c	0.0 d	Chlor-pyrifos

القيم التي يتبعها نفس الأحرف في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 1%.
Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at P=0.01.

جدول 2. سمّية الزيت العطري لأوراق شجرة فرشاة الزجاج بالملامسة ضدّ بالغات حشرة خنفساء التبغ.
Table 2. Contact toxicity of *M. citrina* essential oil against adults of *L. serricorne*.

متوسط نسبة الموت (%) بعد مُدد تعرض مختلفة (ساعة) Mean of mortality (%) after different exposure time periods (h)											الجرعة (ميكروليتر/سم^2)
72	60	48	36	30	24	12	8	6	4	2	Dosage (µl/cm^2)
0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 e	0.0 c	10
86.7 b	83.3 b	83.3 b	80.0 b	76.7 b	73.3 b	63.3 b	53.3 c	46.7 c	33.3 d	0.0 c	30
100.0 a	100.0 a	96.7 a	96.7 a	93.3 a	90.0 a	76.7 b	76.7 b	66.7 b	53.3 c	6.7 c	50
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	96.7 a	96.7 a	93.3 a	93.3 a	86.7 a	73.3 b	63.3 b	70
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	96.7 a	90.0 a	73.3 a	90
0.0 c	0.00 c	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 e	0.0 c	Control
83.3 b	76.7 b	53.3 c	30.0 c	30.0 c	30.0 c	26.7 c	0.0 d	0.0 d	0.0 e	0.0 c	Chlor-pyrifos

القيم التي يتبعها نفس الأحرف في نفس العمود لايوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 1%.
Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at P=0.01.

جدول 3. التأثير الطارد للزيت العطري لأوراق شجرة فرشاة الزجاج ضدّ بالغات حشرة خنفساء التبغ.
Table 3. Repellent activity of *M. citrina* essential oil against adults of *L. serricorne*.

متوسط نسبة الطرد بعد التعرض لمُدد مختلفة (ساعة) Mean repellence (%) after exposure to different periods (hr)									الجرعة (ميكروليتر/سم^2)
72	48	24	12	6	4	3	2	1	Dosage (µL/cm^2)
-6.7 b	20.0 b	26.7 a	33.3 a	33.3 b	13.3 b	13.3 b	62.7 b	20.0 b	0.062
-6.7 b	-13.3 b	33.3 a	53.3 a	26.7 b	53.3 a	60.0 a	80.0 a	73.3 a	0.094
20.0 ab	66.7 a	33.3 a	40.0 a	66.7 a	73.3 a	66.7 a	66.7 a	73.3 a	0.125
53.3 a	66.7 a	46.7 a	46.7 a	73.3 a	73.3 a	86.7 a	86.7 a	80.0 a	0.157

القيم التي يتبعها نفس الأحرف في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 1%.
Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at P=0.01.

Abstract

Mayhoub, A., M. Oumran and A. Qara Ali. 2026. Fumigation, Contact and Repellent Effect of Essential Oil Extracted from Bottle Brush, *Melaleuca citrina* Leaves Against Tobacco Beetle, *Lasioderma serricorne* Under Laboratory Conditions. Arab Journal of Plant Protection, 44(1):62-67. https://doi.org/10.22268/AJPP-001380

Tobacco beetle, *Lasioderma serricorne* F. (Coleoptera: Anobiidae), is one of the most destructive insects in stored food products, and it is desirable to identify environment-friendly methods to control it. The fumigation, contact and repellent effects of the essential oil of bottle brush leaves *Melaleuca citrina* (Curtis) was investigated to control tobacco beetle adults. A sample of adult beetles was obtained from the Agricultural Quarantine Center in Latakia, Syria, and then reared in the General Insect laboratory of the Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University. Experiments were conducted during the period from April to June 2024, at 27.5-29.5ºC, and 56-70% relative humidity. Different concentrations of essential oil were tested by fumigation and contact, and the results showed that all the experimental insects died two hours after treatment with a concentration of 90 µl/L air by fumigation, whereas spraying with a concentration of 1.25 µl/cm^2 killed all insects within 8 hours. The concentration of 0.157 µl/cm^2 showed the highest repellent effect among the tested concentrations (86.67%), 2 hours after treatment.

Keywords: Fumigation effect, contact effect, repellent, essential oil, bottle brush, *Melaleuca citrina*, tobacco beetle, *Lasioderma serricorne.*

Affiliation of authors: *A. Mayhoub[1*], M. Oumran[1] and A. kara Ali[2]. (1) Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University, Latakia, Syria; (2) Department of Marine Chemistry, High Marine Institute Research, Latakia University, Latakia, Syria. *Email address of the corresponding author: alidamayhoub@gmail.com*

References

المراجع

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18, 265-267.

Ankitha, T.A., N.U. Visakh, B. Pathrose, N. Mori, R.S. Baeshen and R. Shawer. 2024. Phytochemical characterization of *Callistemon lanceolatus* leaf essential oils and their application as sustainable stored grain protectants against major storage insect pests. Sustainability, 16(3):1055. https://doi.org/10.3390/su16031055

Canadian Grain Commission. 2019. Insect identification keys: Stored grain pests found in Canada. Canadian Grain Commission (Grains Canada), Canada.

Chachad, D.P., M. Mondal, A. Dias, K. Uniyal, U. Varma, P. Jadhav, T. Satvekar, M. Ghag-Sawant and N. Doshi. 2022. Larvicidal activity and chemical characterization of essential oil obtained from *Callistemon citrinus*. The Journal of Plant Science Research, 38(1):377-382. https://doi.org/10.32381/JPSR.2022.38.01.40

Cours, D. 2020. GC–MS analysis of phyto-constituents of the essential oil from the leaves of *Melaleuca citrina* (Curtis). Advances in Zoology and Botany, 8(3):87-98. https://doi.org/10.13189/azb.2020.080303

El-Gendy, R.M. and S.N. El-Shafiey. 2018. Eco-friendly control strategies of green stink bug, *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae): Repellency and toxicity effects of *Callistemon citrinus* (bottle brush) essential oil. Journal of Plant Protection and Pathology, 9(12):807-813. https://doi.org/10.21608/jppp.2018.44071

Jilani, G. and H.C.F. Su. 1983. Laboratory studies on several plant materials as insect repellents for protection of cereal grains. Journal of Economic Entomology, 76(1):154-157. https://doi.org/10.1093/jee/76.1.154

Kilger, S. 2022. Common grain insects that can ruin your harvest (Infographic). Feed and Grain, August/September 2022:30-31. https://img.feedandgrain.com/files/base/wattglobalmedia/all/document/2022/09/fg.030-031_FG0822_Infographic.pdf

Larayetan, R., Z.S. Ololade, O.O. Ogunmola and A. Ladokun. 2019. Phytochemical constituents, antioxidant, cytotoxicity, antimicrobial, antitrypanosomal, and antimalarial potentials of the crude extracts of *Callistemon citrinus*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2019:5410923. https://doi.org/10.1155/2019/5410923

Mande, P. and N. Sekar. 2020. Comparison of chemical composition, antioxidant and antibacterial activity of *Callistemon citrinus* (bottlebrush) essential oil obtained by conventional and microwave-assisted hydrodistillation. Journal of Microwave Power and Electromagnetic Energy, 54(3):230-244. https://doi.org/10.1080/08327823.2020.1794721

Mishra, P., A. Tripathi, V. Tiwari, S. Jha and A. Dikshit. 2021. No choice bioassay of essential oils extracted from *Murraya koenigii* L. and *Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels against *Odontotermes obesus* Rambur. Journal of Experimental Zoology India, 24(2):1083-1091.

Nerio, L.S., J. Olivero-Verbel and E.E. Stashenko. 2009. Repellent activity of essential oils from seven aromatic plants grown in Colombia against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera). Journal of Stored Products Research, 45(3):212-214. https://doi.org/10.1016/j.jspr.2009.01.002

Palanikumar, M., Y. Pravin, M. Navaneethan, S. Mahendren, R.S. Mohanraj and B. Dhanakkodi. 2017. *Callistemon citrinus* (Myrtaceae) methanolic leaf extract: A potent mosquitocidal agent for controlling dengue vector mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Journal of Entomology and Zoology Studies, 5(3):1051-1059.

Ramachandran, M., K. Baskar and M. Jayakumar. 2022. Essential oil composition of *Callistemon citrinus* (Curtis) and its protective efficacy against *Tribolium*

castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). PLOS One, 17(8):e0270084. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270084

Ren, Y., T. Wang, Y. Jiang, D. Chen, W. Zuo, J. Guo and D. Jin. 2022. Behavioral response, fumigation activity, and contact activity of plant essential oils against tobacco beetle (*Lasioderma serricorne* (F.) adults. Frontiers in Chemistry, 10:880608. https://doi.org/10.3389/fchem.2022.880608

Sales, T.A., M.G. Cardoso, L.G.L. Guimarães, K.C. Camargo, D.A.C.S. Rezende, R.M. Brandão, R.V. Souza, V.R.F. Ferreira, A.E. Marques, M.L. Magalhães and D.L. Nelson. 2017. Essential oils from the leaves and flowers of *Callistemon viminalis*: Chemical characterization and evaluation of the insecticide and antifungal activities. American Journal of Plant Sciences, 8(10):2516-2529. https://doi.org/10.4236/ajps.2017.810171

Shrestha, S., A. Poudel, P. Satyal, N.S. Dosoky, B.K. Chhetri and W.N. Setzer. 2015. Chemical composition and biological activity of the leaf essential oil of *Callistemon citrinus* from Nepal. American Journal of Essential Oils and Natural Products, 2(5):29-33. https://www.essencejournal.com/pdf/2015/vol3issue1/PartA/2-4-11-526.pdf

Sutar, N., R. Sutar and M. Kumar. 2014. *Callistemon citrinus* (bottle brush): An important medicinal plant—A review of its traditional uses, phytoconstituents and pharmacological properties. Indian Research Journal of Pharmacy and Science, 1(1):68-77. https://doi.org/10.13140/2.1.1097.2800

Viswan, K.A., V.K. Rahana and E. Pushpalatha. 2014. Repellent and adulticidal efficacy of essential oils of two indigenous plants from Myrtaceae family against *Lasioderma serricorne* F. Journal of Biopesticides, 7:70-74.

Received: August 8, 2024; Accepted: November 11, 2024

تاريخ الاستلام: 2024/8/8؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/11/11