فعالية بعض الزيوت النباتية والعوامل الأحيائية في مكافحة خنفساء اللوبياء الجنوبية (*Callosobruchus maculatus*)

ليلى عبد الرحيم بنيان* وجنان مالك خلف

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.

*البريد الالكتروني للباحث المراسل:Layla.Benyan@uobasrah.edu.iq

الملخص

بنيان، ليلى عبد الرحيم وجنان مالك خلف. 2026. فعالية بعض الزيوت النباتية والعوامل الأحيائية في مكافحة خنفساء اللوبياء الجنوبية (*Callosobruchus maculatus*). مجلة وقاية النبات العربية، 44(2):230–236. https://doi.org/10.22268/AJPP-001399

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير معاملة بذور اللوبياء بأربعة زيوت نباتية: زيت القرفة (*Cinnamomum verum*) وزيت الحرمل (*Peganum harmala*) وزيت النعناع (*Mentha arvensis*) وزيت الكافور (*Cinnamomum camphora*) بالتراكيز 2، 4 و 6%، والفطرين *Trichoderma longibrachiatum* و *Trichoderma harzianum*، والبكتيريا *Pseudomonas fluorescens* بحجم 0.5، 1.0 و 1.5 مل، على التوالي، في حياتية خنفساء اللوبياء الجنوبية (*Callosobruchus maculatus*). أوضحت نتائج الدراسة أن نسبة الموت المئوية لليرقات خنفساء اللوبياء الجنوبية بلغت 100% في بذور اللوبياء المعامله مختبرياً بزيوت الحرمل والكافور بتركيز 6% بعد خمسة أيام من المعاملة. وأظهرت النتائج زيادة نسبة الموت المئوية عند زيادة التراكيز ومدة التعرض للزيوت. في حين بلغت نسبة الموت المئوية لليرقات الحشرة 59.78، 37.57 و 67.39%عند المعاملة برواشح الفطرين *T. longibrachiatum* و *T. harzianum* والبكتيريا *P. fluorescens*، على التوالي. بلغ معدل نسبة إنبات البذور المعاملة بالزيوت النباتية 98.88، 92.22، 93.33 و 96.66% لكلٍ من زيوت القرفة، الحرمل، النعناع والكافور، على التوالي، مقارنة بمعاملة الشاهد (96.66%). في حين بلغ معدل نسبة إنبات البذور المعاملة بالرواشح الفطرية والبكتيريا 82.20، 70.0 و 96.66 %، على التوالي.

كلمات مفتاحية : خنفساء اللوبياء الجنوبية، زيوت نباتية، *T. longibrachiatum*، *T. harzianum*، *P. fluorescens*.

المقدمة

تعدّ المحاصيل البقولية (الفول والحمص والعدس) من المحاصيل الاقتصادية المهمة في العالم حيث تستخدم كغذاء للانسان وعلف للحيوانات، وهي تتبع العائلة البقولية (Fabaceae). تصاب هذه المحاصيل بالعديد من الآفات، ومنها الحشرات التابعة لعائلة خنافس البقول (Bruchidae) ورتبة غمدية الأجنحة (Coleoptera)، وذلك لقدرتها على التكاثر على البذور الجافة (Lal & Raj, 2012). تعدّ خنفساء اللوبياء الجنوبية (*Callosobruchus maculatus*) من الحشرات الاقتصادية المهمة في العراق حيث تعدّ آفة رئيسية، سواء في الحقل أو المخزن، على محصول اللوبياء بالإضافة لظهورها على نباتات محاصيل أخرى مثل الحمص والماش والبسلة والعدس. كما سجل ظهور الحشرة على أكثر من 35 نوع من بذور البقوليات، وتعدّ إصابة الحبوب المخزونة بالآفات الحشرية من أهم المشاكل نظراً لما تسببه من خسائر فادحة (Ileke, 2012).

إن الاستعمال الواسع والمتكرر واللاعقلاني للمبيدات الكيمياوية في حماية بذور اللوبياء المخزونة داخل المخازن قد أدى الى ظهور مقاومة هذه الحشرة ضد فعل المبيدات فضلاً عن المشاكل الصحية والبيئية لمتبقيات هذه المبيدات على صحة الانسان والكائنات الحية المفيدة غير المستهدفة، إضافةً للكلفة الاقتصادية المتزايدة مما دفع العاملين في مجال وقاية المزروعات إلى إيجاد بدائل آمنة ورخيصة الثمن، مثل استعمال الزيوت النباتية في مكافحة الحشرات الحقلية وحشرات المخازن (Tri *et al*., 2022؛ Singh & Yadav, 2003). استخدم الداوودي والدليمي (2017) زيت الحبة السوداء والخروع والكتان والخردل بتراكيز مختلفة في حماية بذور اللوبياء من الإصابة بحشرة خنفساء اللوبياء الجنوبية. كما لجأ كثير من الباحثين الى استعمال العوامل الحيوية مثل الفطور والبكتيريا، ويعدّ الفطران *Metarhizium*

https://doi.org/10.22268/AJPP-001399
© 2026 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

anisopliae و *Beauveria bassiana* أكثر الفطور استخداماً في مكافحة الآفات التي تصيب الحبوب المخزونة بسبب سميتها للحشرات إضافةً لطول مدة فاعليتها لفترة كافية في المخزن. وتم تسجيل حالات موت كبيرة للحشرات الكاملة لخنفساء اللوبياء الجنوبية (*C. maculatus*) في اليوم الأول من المعاملة، وبلغت نسبة الموت 70–80% عند استخدام الفطرين على كاملات الحشرة (أبو غدير، 2007). كما استخدم الفطر *B. bassiana* في مكافحة الحشرة لعدم اضراره بنسب انبات البذور وعدم التأثير على حيويتها(رياض، 2022).

استخدمت البكتيريا الهوائية *P. fluorescens*، والتي تنمو في مدى واسع من درجات الحرارة (4–41°س) كما أنها شائعة الوجود في الترب العضوية، لمكافحة حفار قصب السكر (*Eldana saccharina*)، وقد قللت هذه البكتيريا الضرر بحوالي 60% (Ji *et al*., 2022)، وكانت تلك النتائج واعدة لاستخدام هذه البكتيريا في المكافحة الأحيائية للحشرات. كذلك فإن أنواع *Pseudomonas* spp. معروفة بسميتها ليرقات الذباب المنزلي (*Musca domestica*) وكذلك حرشفية وثنائية الأجنحة (Preethi & Pandian, 2009).

نظراً للخسائر الكبيرة التي تسببها هذه الحشرة في العديد من المحاصيل البقولية والأعلاف ذات الأهمية الاقتصادية وانتشارها الواسع في العالم والعراق على وجه الخصوص، وللبحث عن بدائل آمنة كبدائل للمبيدات الكيميائية، فقد هدف هذا البحث إلى دراسة فعالية تراكيز مختلفة من الزيوت النباتية والرواشح الفطرية ومعلق البكتيريا في مكافحة حشرة خنفساء اللوبياء الجنوبية واستخدام البذور المعاملة كتقاوي صالحة للزراعة.

مواد البحث وطرائقه

الحشرة المستخدمة

تم الحصول على الحشرة من حبوب اللوبياء البيضاء المصابة من الأسواق المحلية في مدينة البصرة. عرّفت الحشرة من قبل الدكتور جنان مالك خلف باستخدام المفتاح التصنيفي الوارد في Beetles of the world (Lawrence *et al*., 1999) على أنها خنفساء اللوبياء الجنوبية (*Callosobruchus maculatus*). تمت تربية الحشرة بوضع 200 غ من بذور اللوبياء في قوارير زجاجية بأبعاد 16×8 سم، ومن ثم إعدائها بأعداد كافية من الحشرات، وغطيت فوهتها بقماش الشاش ثم ربطت برباط مطاطي ووضعت في ظروف المختبر عند درجة حرارة 25–27°س ورطوبة نسبية 20–40%، وجدّدت المزرعة باستمرار بعد كل جيل.

الزيوت المستخدمة

استخدمت الزيوت النباتية التالية في الدراسة: زيت القرفة (*Cinnamomum verum*)، زيت الحرمل (*Peganum harmala*) زيت النعناع (*Mentha arvensis*) وزيت الكافور (*Cinnamomum camphora*) من ماركة الجملين من إنتاج المملكة العربية السعودية والمتوفرة في الأسواق المحلية. اعتبرت تلك الزيوت كمواد خام وحضرت منها التراكيز 2، 4 و 6% وذلك بتخفيف الزيوت بالأسيتون بأخذ 2 مل منها وإضافة 8 مل أسيتون تركيز 2% إليها، وهكذا بقية التراكيز والتي استخدمت في كل التجارب اللاحقة. أما معاملة الشاهد فقد تمت إضافة 10 مل أسيتون فقط (El-Lakwah *et al*., 1998).

حساب نسبة الفقد والإصابة وشدة الإصابة في بذور اللوبياء المصابة

أخذت 100 بذرة من اللوبياء المصابة بصورة عشوائية من القوارير المعدة لتربية الحشرات بعد 4 و 6 أشهر، و100 من البذور السليمة المعقمة، وبواقع 3 مكررات بغرض حساب نسبة الفقد في وزن البذور المصابة ومقارنتها بوزن البذور السليمة بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الفقد (\%)} = \frac{\text{وزن البذور السليمة - وزن البذور المصابة}}{\text{وزن البذور السليمة}} \times 100$$

$$\text{نسبة الاصابة (\%)} = \frac{\text{عدد البذور المصابة}}{\text{العدد الكلي}} \times 100$$

$$\text{شدة الاصابة (\%)} = \frac{\text{عدد البذور المصابة}}{\text{عدد البذور السليمة}} \times 100$$

الفطور المستخدمة وحفظها وتحضير الراشح

تمّ الحصول على العزلات الفطرية *T. longibrachiatum* و *T. harzianum* من مختبرات قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البصرة. استخدم الوسط الزرعي بطاطا/بطاطس–دكستروز– آجار (PDA) المضاف إليه المضاد الحيوي Chloramphenicol بمقدار 250 مغ/ليتر، وعقم بجهاز المؤصدة عند درجة حرارة 121°س وضغط 15 باوند/انش² لمدة 20 دقيقة. بعد تبريد الوسط وضع في الثلاجة لحين الاستخدام. حفظ الفطران على وسط PDA في أنابيب معقمة حجم 25 مل ووضعت بشكل مائل، وكذلك في أطباق بتري معقمة، وجهزت أنابيب الحفظ والأطباق باضافة 10 مل من الأوساط المذكورة أعلاه . لقح وسط king medium بالبكتيريا ووسط PDA بالفطرين كل على حدة ووضعت في الحاضنة عند درجة حرارة 25±1°س لمدة 7 أيام، والبكتيريا عند درجة حرارة 30°س لمدة 48 ساعة، وبعدها حفظت العزلات في الثلاجة لحين الاستعمال. وزع الوسط السائل PDB في دوارق زجاجية حجم 250 مل بمعدل 150 مل/دورق، وعقمت الدوارق

الحاوية على الوسط السائل في جهاز الموصدة عند درجة حرارة 121°س وضغط جوي 15 باوند/انش^2 لمدة 30 دقيقة، وبعد تركها مده لتبرد أضيف إليها المضاد الحيوي Chloramphenicol بمعدل 250 مغ/ليتر، بعدها لقح كلٌّ منها بقرص قطره 0.5 سم من الوسط الغذائي PDA المنمى فيه الفطر وذلك من حافة الطبق بعمر خمسة أيام، ثم حضنت الدوارق في الحاضنة عند درجة حرارة 25±2°س لمدة 14 يوماً مع مراعاة رجّ الدوارق كل يومين إلى ثلاثة أيام بغرض توزيع النمو الفطري. بعدها رشحت باستخدام ورق ترشيح نوع WhatmanNo.1 بواسطة جهاز التفريغ الهوائي (الراشدي وتاج الدين، 1988). حضرت تخافيف من 10^{-4} إلى 10^{-1} وضبط تركيز الأبواغ المستخدمة، والبالغة 3.2×10^6 بوغ/مل للفطر *T. harzianum* و 4.6×10^6 بوغ/مل للفطر *T. Longibrachiatum*، باستخدام شريحة العدّ (Lacey, 1997).

البكتيريا المستخدمة وتحضير المعلق

حضر وسط Nutrient broth (NB) حسب تعليمات الشركة المنتجة Himedia باذابة 28 غ من NB الجاهز في ليتر ماء مقطر. بعدها عقم الوسط، وبعد انتهاء التعقيم ترك الوسط ليبرد ثم صبّ في أطباق بتري وحفظ في الثلاجة لحين الاستعمال. بلغ عدد الخلايا البكتيرية المحسوبة بعد أن أجريت 6 تخافيف = 9×10^8. حضرت سلسلة تخافيف من لقاح بكتيريا *P. fluorescens* المنمى على وسط KB broth من 10^1 إلى 10^7 في أنابيب زجاجية معقمة، وزرع اللقاح البكتيري المخفف (10^7) في طبق بتري قطرة 9 سم يحوي وسط KBA معقم بواقع ثلاثة مكررات وثلاثة أطباق تحوي الوسط PDA معقم، وتمّ نشر اللقاح فوق الوسط وذلك بتحريك الأطباق حركة رحوية. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 27±1°س لمدة 48 ساعة (Reddy & Reddy, 2009)، بعدها حسبت أعداد المستعمرات البكتيرية في كل طبق بحسب المعادلة التالية (Clark, 1965):

معدل عدد المستعمرات = معدل المستعمرات النامية × مقلوب التخفيف

تأثير الزيوت النباتية وعوامل المكافحة الأحيائية في النسبة المئوية لموت بالغات خنفساء اللوبياء الجنوبية

أضيفت الزيوت النباتية الأربعة المستخدمة إلى بذور اللوبياء المعقمة، عند درجة حرارة 60°س بالفرن الكهربائي لمدة ساعتين، بتركيز 2، 4 و 6% لكل زيت على حدة، ووضعت في أطباق بلاستيكية معقمة تحوي 5 غ من بذور لوبياء المعاملة بـ 1 مل من الزيوت بالتراكيز المحضرة وأضيف إليها 10 حشرات، وبواقع 3 مكررات. كما أضيفت رواشح الفطرين بتركيز 3.2×10^6 بوغ/مل للفطر *T. harzianum* و 4.6×10^6 بوغ/مل للفطر *T. longibrachiatum* ومعلق البكتيريا بتركيز 9×10^8 وحجة مكونة للمستعمرات/مل بحجم 0.5، 1.0 و 1.5 مل، كل على حدة، وبواقع 3 مكررات، ثم تركت لتجف لمنع تعفن البذور. أما في معاملة الشاهد، تركت الحشرات على البذور السليمة بعد معاملتها بالأسيتون فقط، وسجلت نسبة الموت المئوية بعد 1، 3 و 5 أيام من المعاملة (El-Lakwah *et al*., 1998).

تأثير الزيوت النباتية وعوامل المكافحة الأحيائية في النسبة المئوية لإنبات البذور

لمعرفة تأثير الزيوت النباتية في إنبات بذور اللوبياء المعاملة، أخذت عينة عشوائية من البذور السليمة وعوملت بالزيوت المختلفة بالتراكيز 2 ، 4 و 6%، كل على حدة، وعوملت براشح الفطرين ومعلق البكتيريا بحجم 0.5، 1.0 و 1.5 مل، كل على حدة، ووضعت في أطباق معقمة قطر 9 سم. وضع في قاعدة الطبق ورقة ترشيح مبللة بالماء وتركت لحين الإنبات، وحسبت نسبة الإنبات المئوية بعد 7 أيام من المعاملة، أما معاملة الشاهد فتركت البذور بدون معاملة ووضعت في الأطباق، وبواقع 3 مكررات لكل معاملة.

تصميم التجارب والتحليل الاحصائي

صممت التجارب باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) في التجارب عند مستوى احتمال 1% باستخدام أقل فرق معنوي المعدل (RLSD) لمقارنة المتوسطات، واستخدم برنامج Genstat.

النتائج والمناقشة

حساب نسبة الفقد في وزن البذور المصابة

أظهرت النتائج (جدول 1) أن معدل وزن 100 حبة من حبوب اللوبياء السليمة بلغ 20.75 غ، أما الحبوب المصابة بعد 4 و 6 أشهر من الإصابة فبلغت 15.47 و 11.92 غ، في حين بلغت نسبة الفقد المئوية في الوزن 25.44 و 42.55% خلال 4 و 6 أشهر من الإصابة وبلغ عدد البذور السليمة 33 و 22 خلال 4 و 6 أشهر وعدد البذور المصابة 67 و 78، على التوالي. وتبيّن أن للحشرة القدرة على إحداث الإصابة والضرر في البذور خلال مدة قصيرة، وتتفق هذه النتائج مع ما ذكر سابقاً (Dwivedi & Shekhawat, 2004) بأن الإصابة بالحشرة تسبب فقداً في وزن الحبوب بين 5–30% ويصل في الحالات القصوى إلى 70%. وقد تصل نسبة الضرر إلى أكثر من 40% في البلدان التي لا تطبق التقنيات الحديثة في الخزن (Medeiros *et al*., 2007).

جدول 1. نسبة الفقد في وزن البذور وتقدير نسبة وشدة الإصابة بحشرة خنفساء اللوبياء الجنوبية.

Table 1. Loss in seeds weight and estimation of incidence and severity of infestation with cowpea beetle.

بعد 6 أشهر من الإصابة 6 months after injury	بعد 4 أشهر من الإصابة 4 months after injury	Studied attributes	الصفات المدروسة
20.75 a	20.75 a	Average weight of 100 uninfested seeds (g)	معدل وزن 100 بذرة سليمة (غ)
11.92 a	15.47 a	Average weight of 100 infested seeds (g)	معدل وزن 100 بذرة مصابة (غ)
42.55 a	25.44 b	Percentage of weight loss	نسبة الفقد المئوية في الوزن
78.0 a	67.0 b	Number of infected seeds	عدد البذور المصابة
22.0 b	33.0 a	Number of un infected seeds	عدد البذور السليمة
78.0 a	67.0 b	Percentage of infestation%	نسبة الإصابة (%)
3.54 a	2.03 a	Severity of infestation (%)	شدة الإصابة (%)

القيم التي يتبعها نفس الأحرف في نفس السطر لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى 1%.

Values followed by the same letters in the same row are not significantly different at P=0.01.

تأثير الزيوت النباتية في النسبة المئوية لموت بالغات خنفساء اللوبياء الجنوبية

اختلفت معدلات نسب الموت المئوية لكاملات خنفساء اللوبياء الجنوبية بعد 1، 3 و 5 أيام من المعاملة باختلاف الزيوت والتراكيز والمدة الزمنية، حيث أظهرت النتائج (جدول 2) تفوق زيت الحرمل والكافور في تأثيره بنسبة الموت، وبلغت 100% بعد 5 أيام من المعاملة، كذلك بلغ معدل تأثير الزيوت في نسبة الموت المئوية 86.27، 86.32، 79.24 و 88.67% لزيت القرفة والحرمل والنعناع والكافور، على التوالي، مقارنة بمعاملة الشاهد (0.3%). وبينت النتائج وجود علاقة طردية بين تأثير زيادة التراكيز ونسبة الموت المئوية وبلغت 93.45، 85.45 و 76.50% للتراكيز 6، 4 و 2%، على التوالي. كما زادت نسبة الموت المئوية بزيادة مدة التعرض وبلغت 80.25، 86.46 و 88.67% بعد 1، 3 و 5 أيام، على التوالي، وقد يرجع تأثير الزيت إلى أنه يعمل كحاجز ميكانيكي يحيط بالحشرة فيمنع دخول الأوكسجين فتموت اختناقاً، أو أن الزيوت تدخل من خلال أجزاء الجسم القريبة من الرأس أو عن طريق الفتحات التنفسية لخنفساء اللوبياء الجنوبية، كما أنها قد تنجم عن إنتاج النباتات لمركبات ثانوية فعالة تؤثر في النمو والسلوك والأداء الحياتي للحشرات (Bouchelta *et al*., 2005). إن من هذه المركبات الكيميائية الثانوية المهمة في نبات القرنفل تيرز المركبات القلوية (Alkaloids)، فيكون بعضها ذا تأثير سمي على الحشرات أو تعمل الزيوت كمواد حشرية طاردة أومثبطة للتغذية، كما قد تحتوي على مركبات ثانوية فعالة مثل الأوجينول Eugenol والذي تشير المصادر بأن له قوة تطهير ضدّ الميكروبات (الموسوي، 2010) ويحوي زيوتاً طيارة ومركبات فينولية وتربينية مهمة (Curir *et al*., 1995).

تأثير الزيوت النباتية في نسبة الانبات المئوية

بلغ معدل نسبة الإنبات المئوية للبذور المعاملة بالزيوت النباتية 98.88، 92.22، 93.33 و 96.66% لكل من زيت القرفة، الحرمل، النعناع والكافور، على التوالي، مقارنة بمعاملة الشاهد (96.66%) (جدول 2). كما تبين أن الزيوت وزيادة تركيزها لم تؤثر على حيوية البذور، وقد يعزى السبب في ذلك إلى قدرة بعض أنواع الزيوت على تغيير الخصائص الكيميائية لمحتويات البذور بعد معاملتها بهذه الزيوت وعدم تأثيرها في خفض نسبة إنبات البذور عند معاملتها بزيوت بعض النباتات (El-Sayed, 2005).

تأثير الرواشح الفطرية ومعلق البكتيريا في النسبة المئوية لموت بالغات خنفساء اللوبياء الجنوبية

أشارت النتائج (جدول 3) أن لراشح الفطور *T. longibrachiatum* و*T. harzianum* والبكتيريا *P. fluorescens* تأثيراً في بالغات الحشرة، إذ بلغت نسبة الموت المئوية 59.78، 37.57 و 67.39%، على التوالي. قد يعود ذلك إلى مقدرة الفطور على إنتاج السموم الفطرية التي قد تؤثر في نمو الحشرة وتطورها وبالتالي زيادة نسبة الموت (Samson *et al*., 1988)، وأن للعديد من الفطور القدرة على التغلغل داخل أنسجة الحشرات وإحداث شلل كامل وذلك بنشر السموم الفطرية داخل جسم الحشرات عند توفر الظروف المناسبة (الملوم، 2023). أما طريقة تأثير البكتيريا *P. fluorescens* في الحشرات فهي غير معروفة إلى الآن، ولكن بعض أنواع البكتيريا، مثل *Pseudomonas aeruginosa* Migula، تفرز مواداً سامة خارجية (Exotoxins) يمكن أن تمتص من خلال كيوتكل الحشرة لتؤثر بعدها في بروتينات الدم (Kucera, 1971). من جانب آخر، وجد أن البكتيريا *P. entomophilia* تؤثر في حشرة *C. maculatus* عن طريق إنتاج أنزيمات مثل Lipases و Chitinases و Hydrolases (Vodovar *et al.,* 2006)، وقد يعزى ذلك إلى أن السمّ الخارجي (Exotoxins) للبكتيريا *P. fluorescens* يسبب أعلى نسبة للموت بعد 24 ساعة من المعاملة في حين تكون أعلى نسبة للموت بعد 4 أيام في الحشرات البالغة (Prabakaran *et al*., 2003).

جدول 2. تأثير الزيوت النباتية في النسبة المئوية لموت بالغات خنفساء اللوبياء والنسبة المئوية لإنبات البذور المعاملة بها.

Table 2. The effect of vegetable oils on the mortality rate of cowpea beetle adults *C. maculatus* and the germination rate (%) of treated seeds.

تأثير الزيت في نسبة الإنبات(%) Effect of oil on germination rate (%)	نسبة الإنبات (%) بعد 7 أيام Germination rate after 7 days from treatmen t (%)	معدل تأثير التراكيز Mean of conc. effect rate	معدل تأثير الزيت Mean of oil effect rate (%)	النسبة المئوية للموت % Mortality rate (%) بعد 5 يوم After 5 days	بعد 3 يوم After 3 days	بعد 1 يوم After 1 day	التراكيز (%) Conc. (%)	الزيوت النباتية Vegetable oils
98.88 a	96.66 a	76.50 c	86.27 A	80.6 ghi	80.3 edf	78.0 hi	2	زيت القرفة
	100.0 a	85.45 b		86.0 def	86 def	84.0 efg	4	*Cinnamomum*
	100.0 a	93.45 a		97.3 ab	94.3 bc	90.0 cd	6	*verum*
92.22 b	90.00 a	75.20 f	86.32 A	83.0 fgh	76.6 i	66.00 j	2	زيت الحرمل
	90.00 a	87.43 c		89.0 de	87.3def	86.0 def	4	*Peganum*
	96.66 a	96.33 a		100.0 a	98.0 ab	91.0 cde	6	*harmala*
93.33 ab	90.00 a	70.20 g	79.24 B	80.0 ghi	70.6 j	60.0 k	2	زيت النعناع
	90.00 a	80.66 e		86.0 def	86.3 edf	70.00 j	4	*Mentha arvensis*
	100.0 a	86.76 c		91.3 cd	89.0 de	80.0 ghi	6	
96.66ab	90.00 a	80.96 e	88.67 A	80.6 ghi	82.3 fgh	80.0 ghi	2	زيت الكافور
	100.0 a	88.30 c		90. 3cd	88.6 de	86.0 def	4	*Cinnamomum*
	100.0 a	96.76 a		100.0 a	98.3 ab	92.0 cd	6	*camphora*
	96.66 a	00.00 h	0.0 C	0.1	0.1	0.1	0	الشاهد Control
				88.67 A	86.46 A	80.25 B		معدل تأثير الأيام Days effect rate

القيم التي يتبعها نفس الأحرف الصغيرة في نفس السطر أو نفس الأحرف الكبيرة في نفس العمود أو السطر لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 1%.

Values followed by the same small letters in the same row or the same capital letters in the same column or row are not significantly different at P=0.01.

جدول 3. تأثير الرواشح الفطرية ومعلق البكتيريا في النسبة المئوية لموت بالغات خنفساء اللوبياء الجنوبية ونسبة الإنبات المئوية.

Table 3. The effect of fungal exudates and bacterial suspension on the mortality rate of cowpea beetle adult *C. maculatus* and on germination rate.

تأثير المعاملات في نسبة الإنبات (%) Treatments effect on germination rate (%)	نسبة الإنبات (%) بعد 7 أيام Germination rate (%) after 7 days	معدل تأثير التراكيز (%) Mean of concentration effect (%)	معدل تأثير المعاملات (%) Mean of treatments effect (%)	النسبة المئوية للموت (%) Mortality rate (%) بعد 5 يوم After 5 days	بعد 3 يوم After 3 days	بعد 1 يوم After 1 day	حجم الراشح والمعلق (مل) Exudate & suspension volume (ml)	المعاملات Treatments
82.20 b	83.3 b	45.12 A	59.78 B	53.3 fg	50.0 g	53.3 fg	0.5	*Tichoderma*
	83.3 b	50.45 B		58.6 e	56.0 ef	53.6 fg	1.0	*longibrachiatum*
	80.0 bc	69.13 C		73.0 bc	70.3 cd	70.0 cd	1.5	
70.00 c	70.0 c		37.57 C	32.6 hi	26.0 j	20.0 k	0.5	*Tichoderma*
	70.0 c			36.6 h	30.0 i	23.3 jk	1.0	*harzianum*
	70.0 c			66.3 d	53.3 fg	50.0 g	1.5	
80.00 b	80.0 c		67.39 A	60.66 e	60.0 e	50.3 g	0.5	*Pseudomonas*
	80.0 c			80.0 a	60.0 e	56.0 ef	1.0	*fluorescens*
	80.0 c			82.3 a	80.0 a	77.3 ab	1.5	
96.66 a	96.66 a			0.1	0.1	0.1		الشاهد Control
				60.37 A	53.95 B	50.42 C		معدل تأثير الأيام Days effect rate

القيم التي يتبعها نفس الأحرف الصغيرة في نفس السطر أو نفس الأحرف الكبيرة في نفس العمود أو السطر لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 1%.

Values followed by the same small letters in the same row or the same capital letters in the same column or row are not significantly different at P=0.01.

تأثير الرواشح الفطرية ومعلق البكتيريا في نسبة الإنبات المئوية

بلغ معدل نسبة الإنبات المئوية 82.20، 70.0 و 80.0% لكل من راشح *T. longibrachiatum* و *T. harzianum* ومعلق البكتيريا *P. fluorescens*، على التوالي (جدول 3). كما بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية في نسبة الإنبات المئوية عند معاملتها بالرواشح الفطرية ومعلق البكتيريا. كذلك تبين أن للرواشح تأثيراً معنوياً في انخفاض نسبة الإنبات، وقد يرجع ذلك إلى أن هذه الفطور تتفاوت في إفرازها للسموم الفطرية التي قد تؤثر في الفعاليات الحيوية لأجسام الكائنات الحية والتي تعمل على تعطيل عمل بعض الأنسجة وتقليل قابلية البذور للنمو (Ismaiel & Papenbrock, 2015).

Abstract

Benyan, L.A. and J.M. Khalaf. 2026. Effect of Some Plant Oils and Biological Factors on the Control of Southern Cowpea Beetle, *Callosobruchus maculatus*. Arab Journal of Plant Protection, 44(2):230-236. https://doi.org/10.22268/AJPP-001399

This study was conducted to determine the effect of treating cowpea seeds with four plant oils: cinnamon oil, *Cinnamomum verum*, peppermint oil, *Mentha piperita*, harmal oil, *Peganum harmala* and camphor oil, *Cinnamomum camphora*. These oils were used at concentrations of 2, 4 and 6%, and the exudates of two fungi *Trichoderma longibrachiatum, Trichoderma harzianum*, and the bacteria *Pseudomonas fluorescens* suspension were added in volumes of 1.5, 1.0 and 0.5 ml to control the southern cowpea beetle *Callosobruchus maculatus*. The mortality rate of the southern cowpea beetle adults reached 100% for laboratory-treated cowpea seeds with harmal and camphor at a concentration of 6%, 5 days after treatment. Results also showed that the mortality rate increased with increasing concentration and time of exposure to the oils. The mortality rate of the insect adults reached 59.78, 37.57 and 67.39% when treated with exudate of *T. longibrachiatum* and *T. harzianum* and the bacteria *P. fluorescens,* respectively. The germination rate of seeds treated with oils was 98.88,92.22,93.33 and 96.66% for each of cinnamon, caramel, mint and eucalyptus oils, whereas the germination rate of seeds treated with fungal exudates and bacterial suspension reached 82.20,70.00 and 80.00%.

Keywords: *C. maculatus*, plant oils, *P. fluorescens,* southern cowpea beetle.

***Affiliation of authors**: L.A. Benyan* and J.M. Khalaf. Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq.*
**Email address of the corresponding author: Layla.Benyan@uobasrah.edu.iq*

المراجع

أبو غدير، نسرين محمد فهمي. 2007. فعالية وكفاءة بعض الفطريات الممرضة للحشرات على بعض الآفات الحشرية الاولية للحبوب المخزونة. اطروحة دكتوراه في العلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة اسيوط، مصر. 146 صفحة.

*[**Abu Ghadeer, N.M.F**. 2007 The effectiveness and efficiency of some pathogenic fungi on some primary insect pests of stored grains. PhD thesis, College of Agriculture, Assiut University, Egypt. 146 pp. (In Arabic)].*

الداوودي، قيس عاصي أحمد و برهان مصطفى محمد الدليمي.2017. تقييم فعالية بعض الزيوت النباتية ضد خنفساء اللوبيا الجنوبية Callosobruchus maculatus (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 22(12):21–28.

*[**Al-Dawoudi, Q.A.A. and B.M.M. Al-Dulaimi**. 2017. Evaluation of the effectiveness of some vegetable oils against Callosobruchus maculatus (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). Tikrit Journal of Pure Sciences, 22(12):21-28. (In Arabic)].*

الموسوي، عبد العزيز ابراهيم ياسين. 2010. التقييم الحيوي لمستخلص المركبات القلوانية الخام لازهار نبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. في بعض جوانب الاداء الحياتي لخنفساء الحبوب الشعرية الخابرا. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 2(1):97-103.

*[**Al-Mousawi, A.A.I.Y**. 2010. Biologcal evaluation of the extract of crude alkaloids from clove flowers Dianthus ophyllus in some aspects of the life performance of the hairy grain beetle khabra. Al-Furat Journal of Agricultural Sciences, 2(1):97-103. (In Arabic)].*

الراشدي، راضي كاظم ومنذر ماجد تاج الدين. 1998. احياء التربة المجهرية (العملي). دار الحكمة، جامعة البصرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق. 82 صفحة.

References

*[**Al-Rashidi, R.K. and M.M. Taj Al-Din**. 1988. Soil microbiology (practical). Dar Al-Hekma, University of Basrah, Ministry of Higher E ducation and Scientific Research, Iraq. 82 pp. (In Arabic)].*

رياض، كرار محمد. 2022. دراسات لمكافحة خنفساء اللوبيا الجنوبية على الباقلاء *Vicia faba* L. رسالة ماجستير، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد. 78 صفحة.

*[**Riyadh, K.M**. 2022. Studies on controlling the southern cowpea beetle on beans,Vicia faba L. M.Sc. thesi, College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad, Iraq. 78 pp. (In Arabic)].*

لملوم، حنان عبد الرزاق. 2023. دراسة كفاءة فطر *Metarhizium* sp. في اصابة احد الافات الحشرية المتمثلة في سوسة الارز *Sitophilus oryzae* (Curculionidae: Coleoptera). المجلة الاكاديمية للعلوم الاساسية والتطبيقية، 5(5):1-10.

*[**Lamlom, H.A**. 2023. Study of the efficiency of the Metarhizium sp. fungus in infecting one of the insect pests represented in rice weevil Sitophilus oryzae (Curculionidae: Coleoptera). Academic Journal of Basic Sciences, 5(5):1-10. (In Arabic)].*

Bouchelta, A., A. Boughdad and A. Blenzar. 2005. Effects biocides des alcaloides, des saponines et des flavonoids extraits de *Capsicum frutescens* L. (Solanaceae) sur *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). Biotechnology, Agronomy, Society and Environment, 9(4):259-269.

Clark, F.E. 1965. Agar-plate method for total microbial count. Pp. 1460–1466. *In*: Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. C.A. Black (ed.). American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA. https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.2.c48

information retrieval for families and subfamilies (Version 1.1) [Software and manual]. CSIRO Publishing, Australia. 20 pp.

Medeiros, M.A., M.C. Picanço, L.C.D. Bacci, R.N.C. Guedes, M.R. Rosado, A.H. Silva and J.R.P. de Queiroz. 2007. Plant compounds insecticide activity against Coleoptera pests of stored products. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 42(7):909-915. https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000700001

Prabakaran, G., K.P. Paily, V. Padmanabhan, S.L. Hoti and K. Balaraman. 2003. Isolation of a *Pseudomonas fluorescens* metabolite/exotoxin active against both larvae and pupae of vector mosquitoes. Pest Management Science, 59(1):21-24. https://doi.org/10.1002/ps.610

Preethi, S.V. and R.S. Pandian. 2009. Evaluation of the larvicidal and pupicidal activities of the exotoxin of *Pseudomonas fluorescens* Migula against *Aedes aegypti* (L.) and *Culex quinquefasciatus* Say. Current Biotica, 3(3):416-438.

Reddy, B.P. and M.S. Reddy. 2009. Isolation of secondary metabolites from *Pseudomonas fluorescens* and its characterization. Asian Journal of Research Chemistry, 2(1):26-29.

Samson, R.A., H.C. Evans and J.-P. Latgé. 1988. Atlas of Entomopathogenic Fungi. Springer, Berlin, Germany. 187 pp.

Singh, V. and D.S. Yadav. 2003. Efficacy of different oils against pulse beetle *Callosobruchus chinensis* in greengram *Vigna radiata* and their effect on germination. Indian Journal of Entomology, 65(2):281-286.

Tri, E.W., S. Agus, W. Wihermanto and H. Hadiyanto. 2022. Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.; Meliaceae) as a source for plant-based pesticides as an effective and sustainable biocontrol alternative. Journal of Bioresource and Environmental Sciences, 3(3):128-141. https://doi.org/10.61435/jbes.2024.19928

Vodovar, N., D. Vallenet, S. Cruveiller, Z. Rouy, V. Barbe, C. Acosta, L. Cattolico, C. Jubin, A. Lajus, B. Segurens, B. Vacherie, P. Wincker, J. Weissenbach, B. Lemaitre, C. Médigue and F. Boccard. 2006. Complete genome sequence of the entomopathogenic and metabolically versatile soil bacterium *Pseudomonas entomophila*. Nature Biotechnology, 24(6):673-679. https://doi.org/10.1038/nbt1212

Curir, P., A. Dolci, B. Lanzotti and F. Capasso. 1995. 3-Hydroxyacetophenone in carnations is a phytoanticipin active against *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. Phytochemistry, 41(2):447-450. https://doi.org/10.1016/0031-9422(95)00603-6

Dwivedi, S.C. and N.B. Shekhawat. 2004. Repellent effect of some indigenous plant extracts against *Trogoderma granarium* (Everts). Asian Journal of Experimental Sciences, 18(1-2):47-51.

El-Lakwah, F.A., A.M. Abdel-Latif and Z.A. Halawa. 1998. Effect of *Conyza dioscoridis* leaf extracts on three major insects of stored products in Egypt. Egyptian Journal of Agricultural Research, 76(3):971-982.

El-Sayed, F.M. 2005. Effectiveness of oils against weevils protecting stored cowpeas. Agricultural Research Review, 64(1):155-161.

Ileke, K.D., O.O. Odeyemi and M.O. Ashamo. 2012. Insecticidal activity of *Alstonia boonei* De Wild powder against cowpea bruchid *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae) in stored cowpea seeds. International Journal of Biology, 4(2):125-131. https://doi.org/10.5539/ijb.v4n2p125

Ismaiel, A. and J. Papenbrock. 2015. Mycotoxins: producing fungi and mechanisms of phytotoxicity. Agriculture, 5(3):492-537. https://doi.org/10.3390/agriculture5030492

Ji, Y., G. Li, J. Wang, C. Piao and X. Zhou. 2022. Recent progress in identifying bacteria with fluorescent probes. Molecules, 27(19):6440. https://doi.org/10.3390/molecules27196440

Kucera, M. and O. Lysenko. 1971. The mechanism of pathogenicity of *Pseudomonas aeruginosa*. 8. Isolation of hemolymph proteins from *Galleria mellonella* larvae and their digestibility by the toxic protease. Journal of Invertebrate Pathology, 17(2):203-210. https://doi.org/10.1016/0022-2011(71)90092-9

Lacey, L.A. 1997. Manual of Techniques in Insect Pathology. Academic Press, San Diego, California, USA. 409 pp.

Lal, D. and D.V. Raj. 2012. Efficacy of application of four vegetable oils as grain protectants against the growth and development of *Callosobruchus maculatus* and on its damage. Advances in Bioresearch, 3(2):55-59.

Lawrence, J.F., A.M. Hastings, M.J. Dallwitz, T.A. Paine and E.J. Zurcher. 1999. Beetle larvae of the world: Descriptions, illustrations, identification and

Received: April 28, 2024; Accepted: December 26, 2024

تاريخ الاستلام: 2024/4/28؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/12/26