Basrah Journal of Date Palm Research
Volume 25 Issue (1) 2026

BJDPR

مجلــة البصـرة لأبحاث نخلــة التمــر
المجلد 25 العدد (1) 2026

ISSN: 1816-0379 online ISSN:3005-3722

المكافحة الحيوية والكيميائية لحشرة سوسة النخيل الحمراء الغازية *ferrugineus* (Olivier 1970) (Coleoptera: Curculionidae) Rhynchophorus

داود سلمان حامد[1] حسين علي مهدي[1] حازم محسن علي[2*]

[1]قسم وقاية النبات-كلية الزراعة-جامعة البصرة-البصرة-العراق

[2]مركز ابحاث النخيل-جامعة البصرة-البصرة-العراق

[*]الباحث المراسل: hazim.ali@uobasrah.edu.iq

الخلاصة

تعد سوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier) من أخطر الآفات التي تهدد زراعة نخيل التمر في العديد من دول العالم، نظراً لقدرتها العالية على إحداث أضرار جسيمة تؤدي إلى تدهور الأشجار وانخفاض إنتاجيتها وقد تصل إلى موتها. هدفت هذه الدراسة إلى استعراض أهم الأساليب المستخدمة في مكافحة هذه الآفة، مع التركيز على المكافحة الحيوية والفيرمونية والكيميائية. أظهرت الدراسات أن النيماتودا الممرضة للحشرات، ولاسيما أنواع *Steinernema carpocapsae* و*Heterorhabditis bacteriophora*، تمتلك كفاءة عالية في مكافحة الأطوار اليرقية للحشرة. كما أثبتت الفطريات الممرضة للحشرات، وخاصة *Beauveria bassiana* و*Metarhizium anisopliae* و *Trichoderma harzianum*، فعالية كبيرة في خفض أعداد السوسة وإصابة مختلف أطوارها الحياتية. وأظهرت مصائد الفيرومونات دوراً مهماً في الكشف المبكر عن الإصابة ورصد الكثافات السكانية للحشرة والمساهمة في خفض أعدادها، خاصة عند دمج الفيرومونات التجميعية مع الطعوم الغذائية المناسبة. كما بينت الدراسات أن المبيدات الكيميائية، ولاسيما عند تطبيقها بطريقة الحقن الجذعي، ما تزال من أكثر وسائل المكافحة فعالية في القضاء على أطوار الحشرة المختلفة. وتشير النتائج إلى أن الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء، والتي تجمع بين الرصد المستمر والمكافحة الحيوية والفيرمونية والكيميائية، تمثل الخيار الأكثر كفاءة واستدامة للحد من انتشار هذه الآفة وتقليل خسائرها الاقتصادية في بساتين نخيل التمر.

الكلمات المفتاحية: *Rhynchophorus ferrugineus*، سوسة النخيل الحمراء، الافات الغازية، المكافحة الحيوية، المكافحة المتكاملة.

Introduction المقدمة

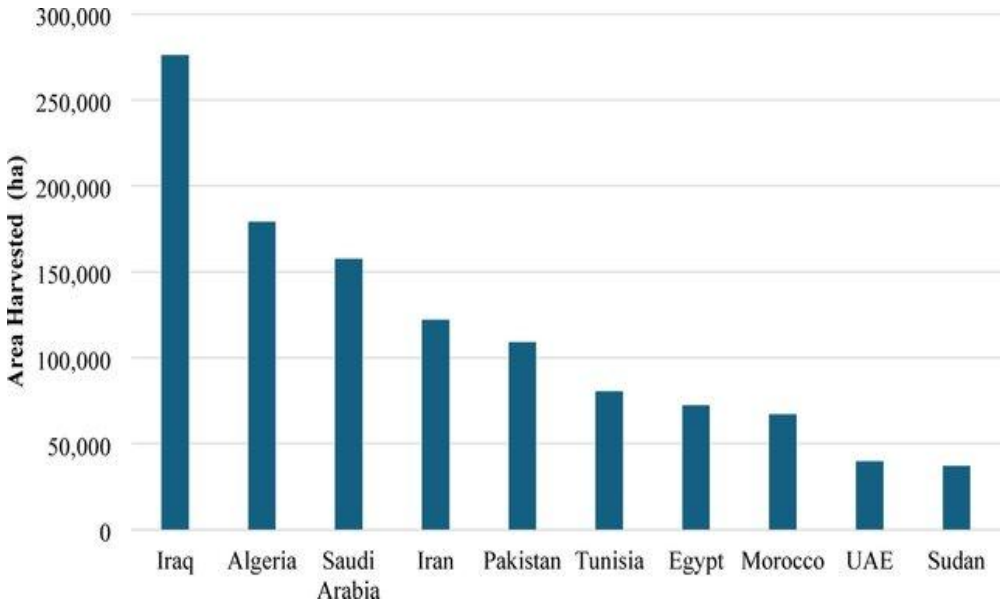
يعد نخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.) من أهم محاصيل الفاكهة التابعة للفصيلة النخيلية(*Arecaceae*) ، ويزرع على نطاق واسع عالمياً، إذ بلغت المساحة المزروعة به حوالي 1.3 مليون هكتار في عام 2023 .(Moneim, 2026) ويُنتشر هذا المحصول في المناطق الجافة وشبه الجافة، ولاسيما في شبه الجزيرة العربية والشرق الأوسط وشمال أفريقيا، حيث ارتبط منذ العصور القديمة بحياة الإنسان وثقافته في تلك المناطق. وتتركز زراعته وإصاباته بشكل رئيسي في الدول العربية ضمن الشرق الأوسط وشمال أفريقيا(Mahdi *et al.*, 2026) . ويتميز نخيل التمر بقدرته العالية على تحمل الظروف الحيوية وغير الحيوية، إلا أن هذا التحمل غالباً ما يكون على حساب جودة الثمار والإنتاجية. لذلك، فإن تحسين إدارة هذا المحصول يشمل تعزيز الاهتمام بالخدمات الزراعية بهدف رفع جودة الإنتاج، فضلاً عن تطوير أساليب المعالجة والتسويق، وتوسيع استخدامات المنتجات الثانوية ومشتقات الثمار(Zhang *et al.*, 2024) . يتعرض نخيل التمر للعديد من الآفات الحشرية، وتُعد سوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus*) من أخطرها وأكثرها تدميراً، إذ تُصيب نخيل التمر وجوز الهند في معظم مناطق زراعتهما حول العالم (السعود، 2000). وتُعد هذه الحشرة آفة شديدة الخطورة بسبب انجذابها إلى الأنسجة الغضة والرطوبة العالية والرائحة الناتجة عن الجروح، مما يوفر بيئة مناسبة لتغذية اليرقات وتطورها. كما تهاجم الفسائل والأشجار البالغة بقوة نتيجة سهولة اختراقها للأنسجة النباتية(Abraham *et al.*, 2000; Asiri, 2025) .

وتسهم طبيعة دورة حياتها المتداخلة وقدرتها على الطيران لمسافات طويلة في انتشارها السريع، مما يؤدي إلى خسائر اقتصادية سنوية كبيرة تؤثر على مزارعي النخيل والأسواق العالمية، خاصة في منطقة الشرق الأوسط. وتشير التقارير إلى أن هذه الآفة أصبحت عالمية الانتشار، حيث سجلت في أكثر من 35 دولة عبر قارات آسيا وأفريقيا وأوروبا وأوقيانوسيا (عيدان وخليفة، 2018). كما أن استمرار وجودها على مدار العام يزيد من صعوبة مكافحتها، ويؤدي إلى تضاعف أعدادها وأضرارها، في حين أن صعوبة اكتشاف الإصابات المبكرة يحد من فعالية المكافحة ويؤدي إلى خسائر كبيرة .(Abbas, 2019) وقد سُجلت إصابة سوسة النخيل الحمراء على 26 نوعاً من النخيل تنتمي إلى 16 جنساً مختلفاً.(Dembilio and Jaques, 2012)

تهدف هذه الدراسة إلى استعراض وتقييم أهم أساليب مكافحة سوسة النخيل الحمراء، بما في ذلك المكافحة الحيوية والفيرمونية والكيميائية، وتسليط الضوء على كفاءتها النسبية وإمكانية دمجها ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفة للحد من انتشارها وتقليل خسائرها الاقتصادية.

الانتشار والاهمية الاقتصادية للحشرة

تنتشر زراعة النخيل في العديد من دول اذ تنتشر في العراق والمملكة العربية السعودية والامارات والجزائر وتونس والمغرب وايران (mohamoud *et al.*,2019). كما في شكل (1).



شكل (1) توزيع نخيل التمر عالميا حسب الدول عام 2023 (FAOSTAT, 2025)

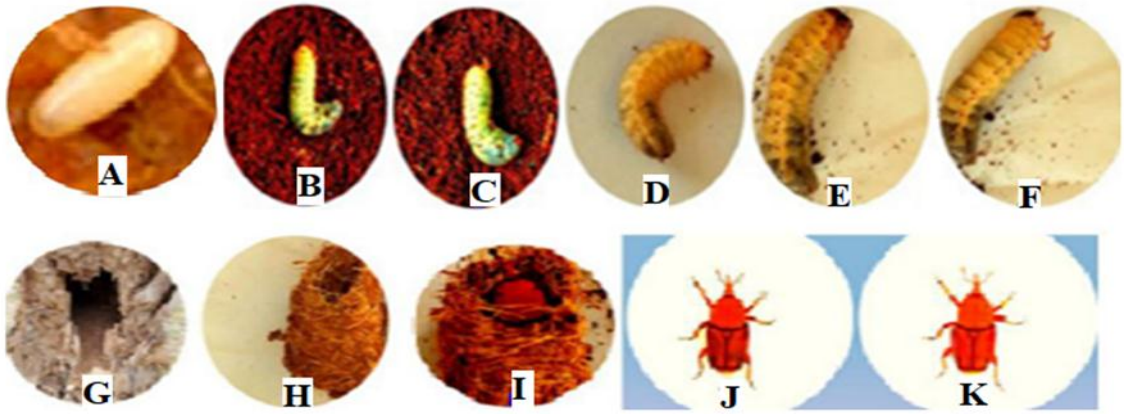
تعد سوسة النخيل الحمراء من اخطر الآفات التي تصيب نخيل التمر ونخيل الزينة ونظرا لتغذي اليرقات المدمر على المناطق المرستيمية في النخيل المصاب، يؤدي الضرر الكبير الذي تلحقه اليرقات بالمرستيم في الأفرع أو تاج النخيل غالبًا إلى موت النخيل، كما يسمح هذا الضرر بدخول مسببات الأمراض والحشرات الضارة الأخرى التي قد تكون قاتلة أيضًا (Faleiro,2006;Giblin *et al.*,2013). سوسة النخيل الحمراء هي أهم حفارات سيقان وجذوع أشجار النخيل في جميع أنحاء العالم. تتغذى يرقات سوسة النخيل الحمراء داخليًا على الأنسجة الرخوة للجذع، مما يؤدي إلى تدمير الأشجار وقتلها من الداخل (Al-Dosary *et al.*,2016) . وتعد هذه الافة أكثر الحشرات ضرراً خلال مرحلة اليرقة. تفقس البيوض داخل شقوق الأنسجة الرخوة للنخلة ومن هناك، تقوم اليرقات بقضم الأنسجة الرخوة والتغذي عليها باستخدام فكوكها القوية في أجزاء فمها، مما يؤدي تدريجياً إلى حفر أنفاق عميقة داخل جذع الشجرة. ويصعب تحديد أشجار النخيل المصابة في مزارع النخيل بسبب غياب أعراض واضحة للإصابة، خاصة في المراحل المبكرة منها (Kontodimas *et al.*,2017;Rochat *et al.*,2017)

وصف الحشرة

الحشرة الكاملة لونها بني محمر طولها يتراوح بين 35–40 ملم لها خرطوم يحمل في نهايته اجزاء فم قارضة. (السعود ، 2000). يمكن تميز الذكر بوجود مجموعة من الشعيرات البنية القصيرة على الجزء الظهري القمي من الخرطوم ويكون عادة أكثر استدارة ويكون طويل في الانثى وقصير في الذكر وتوجد بقع سوداء على الصدر تختلف في الشكل والعدد بين الانواع. اليرقة لونها ابيض سمني عديمة الارجل راسها احمر وفكوكها قوية لها من 5–7 اعمار يرقية، العذراء داخل شرنقة تصنعها من الياف النخيل.(Milosavljević *et al.*, 2019) كما في شكل 2.

حياتية الحشرة

يحدث تطور سوسة النخيل من البيضة إلى الحشرة البالغة في أغلب الأحيان داخل أشجار النخيل المضيفة، ومجموعة الأجناس والأنواع التي تدعم هذا التطور بنجاح واسعة النطاق. يُعرف ما لا يقل عن 40 نوعًا من النخيل ضمن 19 جنسًا على الأقل بأنها مضيفات تكاثرية لسوسة النخيل الحمراء. تضع الإناث بيضها في ثقوب تحفرها في مواد مضيفة مناسبة باستخدام فكوكها الموجودة في الطرف البعيد من منقارها، ويُغطى البيض بإفراز سريع اذ تضع الاناث عدد من البيوض يومياً ، يصل الى المئات خلال دورة حياتها التي تمتد الى عدة اشهر(Ju *et al.*, 2011 Giblin–Davis et al.,2013).



شكل (2): اطوار الحياة لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus*

A: بيضة الحشرة B: الطور اليرقي الاول C: الطور اليرقي الثاني D: الطور اليرقي الثالث E: الطور اليرقي الرابع F: الطور اليرقي الخامس G: اصابة اليرقات H+ I: الشرنقة تحتي على عذراء J: حشرة بالغة ذكر K: حشرة بالغة انثى

المكافحة باستخدام النيماتودا

أظهرت النيماتودا الممرضة للحشرات إمكانات واعدة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء، إذ أجرى Manzoor *et al*., (2017) دراسة مختبرية لتقييم كفاءة ثلاثة أنواع من النيماتودا هي *Steinernema carpocapsae* و *Heterorhabditis bacteriophora* و *Steinernema feltiae* ضد اليرقات المتقدمة لسوسة النخيل الحمراء (الطور الثالث والعاشر). وقد حققت *S. carpocapsae* أعلى معدلات الهلاك، حيث بلغت 96.5% و88.17% في اليرقات، تلتها *H. bacteriophora* بمعدلات بلغت 85.75% و74.4%، في حين سجلت *S. feltiae* معدلات هلاك أقل بلغت 38.68% و35.35%. وعلى العكس من ذلك، لوحظ انخفاض كفاءة الأنواع المدروسة تجاه الحشرات الكاملة مقارنة باليرقات. كما أظهرت النتائج زيادة تدريجية في معدلات الهلاك خلال الفترة الممتدة من 12 إلى 192 ساعة بعد المعاملة. وخلص الباحثون إلى إمكانية اعتماد النيماتودا الممرضة للحشرات كأحد الخيارات الحيوية الواعدة في برامج مكافحة سوسة النخيل الحمراء. كما تم عزل *Steinernema* sp. من عذارى وحشرات كاملة مصابة بالسوسة، وأظهرت فعالية جيدة عند اختبارها مختبرياً على الحوريات والحشرات الكاملة. وفي دراسة أخرى، تسبب النوع *S. carpocapsae* (Weiser) في هلاك 90% من يرقات سوسة النخيل الحمراء بعد عشرة أيام من المعاملة(Husain et al., 2024) . كذلك أشارت دراسات متعددة إلى أن الأنواع التابعة لجنسي *Steinernema* و *Heterorhabditis* قادرة على خفض أعداد هذه الآفة بصورة ملحوظة تحت الظروف المختبرية. فقد حقق النوع *Heterorhabditis bacteriophora* نسبة هلاك بلغت 100% في اليرقات، كما تمكنت الأنواع *Steinernema glaseri* و *S. longicaudum* و *S. carpocapsae* و *S. kraussei* من إحداث هلاك كامل (100%) ليرقات سوسة النخيل الحمراء. في المقابل، أظهرت بعض الأنواع فعالية محدودة، إذ بلغت نسب الهلاك 35% و3% و10% لكل من *S. glaseri* و *S. feltiae* و *S. apuliae* على التوالي (Triggiani & Tarasco, 2011) . كما تمكن Shamseldean & Atwa (2004) من عزل النيماتودا الممرضة للحشرات من أفراد سوسة النخيل الحمراء في مصر، وأثبتت فعاليتها ضد اليرقات والحشرات الكاملة في الظروف المختبرية. وأظهرت دراسة أخرى أن استخدام النيماتودا ضد يرقات وحشرات السوسة الكاملة حقق نتائج جيدة في المختبر، إلا أن كفاءتها انخفضت تحت الظروف الحقلية، ويُعزى ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة وتدفق العصارة النباتية في مواقع الإصابة، مما يؤثر سلباً في بقاء النيماتودا ونشاطها.(Abbas *et al*., 2001)

الفطريات

تُعد الفطريات الممرضة للحشرات من أهم عوامل المكافحة الحيوية المستخدمة ضد سوسة النخيل الحمراء، وقد أظهرت العديد من الدراسات كفاءتها العالية في الحد من أعداد هذه الآفة. فقد بينت الدراسات التي أجريت في إيطاليا أن الفطر *Metarhizium anisopliae* المعزول من سوسة النخيل الحمراء يمتلك فعالية مرتفعة ضد اليرقات والحشرات الكاملة (Francardi et al., 2012; Francardi et al., 2013). كما سجل (Cito et al., 2014) لأول مرة إصابة سوسة النخيل الحمراء بسلالات من فطر *Metarhizium* في فيتنام، حيث تمكن الفطر من قتل الحشرات الكاملة خلال فترة قصيرة نتيجة نشاطه العالي في إنتاج إنزيمات البروتيز والسموم الفطرية. وفي جنوب إيطاليا، عُزلت عدة أنواع من الفطريات من المراحل الحياتية المختلفة لسوسة النخيل الحمراء، شملت *Beauveria bassiana* و *Aspergillus* sp. و *Fusarium* sp. و *Metarhizium* sp. و *Penicillium* sp. و *Trichothecium* sp. (Tarasco et al., 2008; Torta et al., 2009). وأوضح Torta et al., (2009) أن فطر *B. bassiana* يتمتع بفعالية ملحوظة ضد الأطوار اليرقية للحشرة. كما أظهرت دراسة أجراها Malik et al., (2016) أن معاملة يرقات سوسة النخيل الحمراء في الطورين الثاني والرابع بطريقة الغمر لمدة دقيقة واحدة بمعلق أبواغ الفطر أدت إلى معدلات هلاك بلغت 77.8% و68.64% على التوالي. كذلك سجل (Jalinas et al., 2015)معدل هلاك بلغ 50% في يرقات السوسة بعمر 30 يوماً عند معاملتها بمعلق فطري بتركيز 1×10^6 بوغ/مل. وفي العراق، سجل Hasan et al. (2025) أول استخدام لفطر *Trichoderma harzianum*كعامل مكافحة حيوية ضد سوسة النخيل الحمراء، حيث تم عزل الفطر من يرقات نافقة للحشرة جُمعت من منطقة صفوان في محافظة البصرة خلال عام 2024. كما أشار Nazeer Ahmad *et al.* (2025) إلى نجاح استخدام فطر *M. anisopliae* في مكافحة سوسة النخيل الحمراء وتحقيق نتائج إيجابية في خفض أعدادها. وفي دراسة مقارنة، حققت الفطريات *B. bassiana* و *M. anisopliae*و *T. harzianum*و *Aspergillus flavus*، إلى جانب البكتيريا *Serratia nematodiphila*، نسب هلاك بلغت 90% و78% و85% و80% و88% على التوالي عند استخدام تركيز 1.5×10^{-7}.(Ali et al., 2024)

ويُعد فطر *M. anisopliae* من أكثر الفطريات الواعدة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء، إذ أظهرت إحدى السلالات المحلية المسماة MET-GRA4 قدرة عالية على إحداث الإصابة، حيث حققت نسبة هلاك بلغت 100% للحشرات الكاملة بعد 21 يوماً من المعاملة، مع تسجيل نسبة إصابة فطرية بلغت 92% عند ارتفاع حيوية الأبواغ(Ishak et al., 2019) . كما

أظهرت دراسة أخرى أن استخدام مستحلب زيتي لفطر *M. anisopliae* أدى إلى تحسين ثبات الفطر وزيادة تحمله للإجهادات البيئية وإطالة فترة صلاحيته، محققاً نسبة هلاك بلغت 56.67% من خلال انتقال العدوى بالتلامس بين الأفراد (Lei et al., 2023). وتؤكد الدراسات الحديثة الأهمية التطبيقية لفطر *B. bassiana* في برامج المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء، إذ يمتلك القدرة على إصابة جميع الأطوار الحياتية للحشرة والتسبب في هلاكها، مع تسجيل كفاءة مرتفعة ضد اليرقات والحشرات الكاملة. كما تزداد فعالية الفطر بزيادة تركيز الأبواغ المستخدمة، الأمر الذي ينعكس في ارتفاع معدلات الهلاك المسجلة للحشرة (El-Husseini, 2019; Manzoor *et al.*, 2020).

مصائد الفرمونات

تعد مصائد الفيرومونات من أهم الوسائل المستخدمة في برامج الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء والمبينة بعض نماذجها في شكل (3)، إذ تنجذب الحشرات الكاملة إلى الفيرومون التجميعي الذي تفرزه الذكور لجذب كلا الجنسين نحو الأشجار المناسبة للتغذية ووضع البيض. وتزداد كفاءة المصائد عند دمج الفيرومونات التجميعية مع الروائح المنبعثة من أشجار النخيل المجهدة أو الطعوم الغذائية، مما يعزز من قدرتها على استقطاب الحشرات الكاملة. ولضمان فعالية هذه المصائد، ينبغي فحصها دورياً وتنظيفها وإعادة تزويدها بالطعوم الغذائية واستبدال مصادر الفيرومونات المستنفدة (Al-Zyoud et al., 2021). أظهرت دراسة أجراها Sabbahi *et al.* (2021) أن مصائد القمع المزودة بالفيرومون والطُعم الغذائي تمتلك قدرة كبيرة على خفض أعداد سوسة النخيل الحمراء والمساهمة في حماية أشجار النخيل من الإصابة. كما أشار (Arafa, 2020) إلى أن المصائد المحتوية على بروبيونات الإيثيل والفيروجينول وأسيتات الإيثيل وعصير بنجر السكر كانت أكثر كفاءة في جذب الحشرات الكاملة مقارنةً بالمواد الجاذبة الأخرى. وفي إطار برامج المكافحة واسعة النطاق، نفذت إمارة أبوظبي مشروعاً شمل نحو 23,050 بستاناً، حيث تم نصب ما يقارب 118,797 مصيدة فرمونية أسهمت في اصطياد نحو مليوني حشرة كاملة خلال النصف الأول من عام 2013، مما يؤكد أهمية هذه التقنية في خفض الكثافات الحشرية على المستوى الحقلي (Jaddou et al., 2017). كما بينت الدراسة نفسها أن بعض أنواع مصائد الطُعم كانت أقل كفاءة من المصائد المعتمدة على الفيرومونات التجميعية في استقطاب الحشرات الكاملة. وفي المملكة العربية السعودية، درس Al-Otaibi (2024)النشاط الموسمي لسوسة النخيل الحمراء باستخدام مصائد فرمونية مزودة بطُعم غذائي وبألوان مختلفة (الأسود والأحمر والأبيض) خلال عام 2021 في محافظة الطائف. وأظهرت النتائج أن اللون الأسود كان الأكثر جذباً للحشرة، يليه

اللون الأحمر، في حين سجل اللون الأبيض أقل كفاءة. كما أوضحت الدراسة وجود السوسة على مدار العام، مع تسجيل أعلى كثافة سكانية خلال شهر نيسان وأدنى كثافة خلال شهر أيلول. وبينت النتائج وجود ارتباط سلبي بين كثافة الحشرة ودرجة الحرارة، في حين سُجل ارتباط إيجابي مع الرطوبة النسبية. كما كشفت الدراسة عن تذبذب النشاط الموسمي للحشرة تبعاً للعوامل البيئية، حيث بلغ ذروته خلال فصل الربيع وانخفض إلى أدنى مستوياته خلال فصل الخريف. ومن جهة أخرى، أوضح Abbas et al. (2001) تأثير أنواع الفيرومونات والطُعوم الغذائية وأشكال المصائد المختلفة في كفاءة جذب الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء. فقد سجل الفيرومون الهلامي Rhyncho gel أعلى متوسط لعدد الحشرات المصادة بلغ 20.17 حشرة/مصيدة، مقارنةً بفيرومونات Rhyno cap والفيرومون الإنجليزي والفيرومون الكوستاريكي، التي بلغت متوسطاتها 17.44 و12.94 و7.44 حشرة/مصيدة على التوالي. كما حقق التمر أعلى كفاءة كطُعم غذائي بمتوسط 55.47 حشرة/مصيدة، متفوقاً على الأناناس وبنجر السكر وقصب السكر وحبوب لقاح النخيل التي سجلت 27.56 و25.25 و11.83 و10.39 حشرة/مصيدة على التوالي. كذلك أظهرت نتائج الدراسة تفوق المصيدة ذات الشكل الثالث، التي حققت أعلى متوسط لعدد الحشرات المصادة بلغ 16.81 حشرة/مصيدة، مقارنةً بالشكلين الأول والثاني. وبناءً على ذلك أوصى الباحثون باستخدام المصيدة ذات الشكل الثالث المزودة بفيرومون Rhyncho gel والتمر كطُعم غذائي لارتفاع كفاءتها في جذب الحشرات الكاملة والحد من أعدادها في بساتين النخيل. كما بينت دراسة حديثة أن أعداد سوسة النخيل الحمراء المصادة في المصائد الفرمونية تتباين بصورة واضحة خلال أشهر السنة، حيث سُجل أعلى متوسط لعدد الحشرات المصادة في شهري آذار ونيسان بواقع 2.06 و2.47 حشرة/مصيدة على التوالي، في حين انخفضت الأعداد إلى أدنى مستوياتها خلال شهري كانون الثاني وكانون الأول، إذ بلغت 0.51 و0.54 حشرة/مصيدة على التوالي (Alderawii et al., 2025). وتشير هذه النتائج إلى أهمية المصائد الفرمونية ليس فقط كوسيلة للمكافحة، بل أيضاً كأداة فعالة لرصد التغيرات الموسمية في كثافة السوسة وتحديد الفترات الحرجة لتطبيق إجراءات المكافحة.

شكل (3) بعض نماذج المصائد الفرمونية لحشرة سوسة النخيل الحمراء

المبيدات الكيميائية

تعد المبيدات الحشرية الكيميائية من أكثر الوسائل شيوعاً في مكافحة سوسة النخيل الحمراء، إذ تستخدم ضمن برامج المكافحة المتكاملة بطرق تطبيق متعددة تشمل الرش والحقن والمعاملات الوقائية والعلاجية(Al-Zyoud et al., 2021) . وقد أثبتت العديد من المبيدات الحشرية الاصطناعية كفاءة عالية في مكافحة هذه الآفة، من أبرزها *Cypermethrin* و *Malathion* و *Beta-cyfluthrin*و *Fenitrothion*و *Chlorpyrifos*و *Imidacloprid* و *Deltamethrin* و *Carbaryl*و *Dimethoate* (Rasool et al., 2024). وفي دراسة ميدانية امتدت لمدة ست سنوات (2017–2022) في منطقة سفوان، تم تقييم فعالية برنامج مكافحة كيميائية يُنفذ مرتين سنوياً ويعتمد على الرش والحقن بمبيدي الإيميداكلوبريد والدلتا مثرين. وأظهرت النتائج وجود تباين في مستويات الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بين البساتين خلال عام 2017، إلا أن مستويات الإصابة انخفضت بصورة ملحوظة بحلول عام 2022، مما يشير إلى فعالية البرنامج المستخدم في خفض أعداد الحشرة والحد من انتشاره (Alderawii et al., 2025). كما أُجريت دراسة في عدة مواقع بالمملكة العربية السعودية لتقييم كفاءة طريقة مبسطة ومنخفضة الكلفة لحقن جذوع نخيل التمر المصابة بالمبيدات الحشرية. وشملت المعاملات استخدام مبيدات بنزوات الإيمامكتين (50 غ/لتر)، والإيميداكلوبريد (200 غ/لتر)، والدلتا مثرين (2.5%) لمكافحة الإصابات الموجودة في قمة الجذع والجذع. وقد أظهرت النتائج أن حقن الأشجار المصابة ببنزوات الإيمامكتين غير المخفف أدى إلى شفاء كامل لـ 90.6% من الأشجار المصابة في منطقة قمة الجذع، كما حقق نجاحاً بنسبة 100% في القضاء على جميع أطوار سوسة النخيل الحمراء الموجودة داخل الجذع. في المقابل، كانت كفاءة المبيدات الأخرى أقل، إذ بلغت نسب القضاء على أطوار الحشرة 64.25% و53.91% عند استخدام الإيميداكلوبريد والدلتا مثرين، على التوالي(Nasraoui et al., 2024) . وتشير هذه النتائج إلى أن المعاملات الكيميائية،

ولاسيما الحقن الجذعي بالمبيدات الجهازية، تمثل خياراً فعالاً في مكافحة سوسة النخيل الحمراء، خاصةً عند استخدامها ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفة، مع مراعاة اختيار المبيد المناسب وتوقيت التطبيق لتحقيق أعلى كفاءة ممكنة في خفض الإصابة.

الاستنتاجات **Conclusions**

تعد سوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus*) من أخطر الآفات التي تهدد زراعة نخيل التمر في العديد من دول العالم، لما تسببه من أضرار مباشرة تؤدي إلى تدهور الأشجار وانخفاض إنتاجيتها وقد تصل إلى موتها. وأظهرت الدراسات أن الاعتماد على أسلوب واحد في المكافحة لا يوفر حماية كافية ومستدامة ضد هذه الآفة، مما يستدعي تبني برامج الإدارة المتكاملة التي تجمع بين وسائل المكافحة المختلفة. وقد بينت الدراسات أن النيماتودا الممرضة للحشرات، ولاسيما أنواع *Steinernema carpocapsae* و*Heterorhabditis bacteriophora*، تمتلك كفاءة عالية في مكافحة الأطوار اليرقية لسوسة النخيل الحمراء تحت الظروف المختبرية. كما أثبتت الفطريات الممرضة للحشرات، خاصةً *Beauveria bassiana* و *Metarhizium anisopliae* و*Trichoderma harzianum*، قدرتها على إصابة مختلف الأطوار الحياتية للحشرة والتسبب في معدلات هلاك مرتفعة، مما يؤكد أهميتها كبدائل حيوية صديقة للبيئة. وأظهرت مصائد الفيرومونات دوراً مهماً في رصد الحشرة وخفض كثافتها السكانية، لاسيما عند دمج الفيرومونات التجميعية مع الطعوم الغذائية المناسبة، مما يجعلها أداة فعالة في الكشف المبكر عن الإصابة ودعم برامج المكافحة. في المقابل، ما زالت المبيدات الكيميائية تمثل أحد أكثر أساليب المكافحة فاعلية، خاصةً عند استخدامها بطريقة الحقن الجذعي أو ضمن برامج المكافحة المنظمة، إلا أن استخدامها يجب أن يكون وفق أسس علمية مدروسة للحد من الآثار البيئية وتقليل احتمالية ظهور المقاومة. وبناءً على ذلك، فإن نجاح مكافحة سوسة النخيل الحمراء يعتمد على تطبيق استراتيجية متكاملة تجمع بين الرصد المستمر والكشف المبكر والإجراءات الزراعية السليمة واستخدام وسائل المكافحة الحيوية والفيرمونية والكيميائية بصورة متكاملة، بما يحقق خفضاً مستداماً لأعداد الحشرة ويحافظ على إنتاجية واستدامة بساتين نخيل التمر.

المصادر References

عيدان ، نعيمة ابراهيم و خليفة ، أيناس عبد (2018).الموقع التصنيفي والتركيب المظهري لسوسة النخيل الحمراء Rhynchophorus ferrugineus (Olive.) (Coleoptera: Dryophthoridae) في جنوب العراق . مجلة الزراعية العراقية البحثية 23 (1) 92- 102

السعود ، أحمد حسين (2000). مكافحة سوسة النخيل الحمراء Rhynchophorus ferrugineus Olivier (Coleoptera: Curculionidae) باستخدام الفيرمونات التجميعية . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية 22(1)

Abbas, M. K. (2019). The economic impact of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier in Egypt. Arab Journal of Plant Protection, 37(2).

Abbas, M. S. T., Saleh, M. M. E., & Akil, A. M. (2001). Laboratory and field evaluation of the pathogenicity of entomopathogenic nematodes to the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.)(Col.: Curculionidae). Anzeiger für schädlingskunde, 74(6), 167-168.

Abraham, V. A., Faleiro, J. R., Al Shuaibi, M. A., & Prem Kumar, T. (2000). A Strategy to Manage Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. on Date Palm Phoenix doctylifera Its successful weevil pheromone traps. Journal of Entomology,7:54- 59.

Alderawii, M. M., Alyousuf, A. A., Hasan, S. A., Abood, R. A., Abbas, S. S., & Abdullah, R. T. (2025). Evaluating Field Management Protocol of the Invasive Pest Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* at Basrah, Iraq. Arab Journal of Plant Protection, 43(1).

Al-Dosary, N. M. N., Al-Dobai, S., & Faleiro, J. R. (2016). Review on the management of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier in date palm Phoenix dactylifera L. Emirates Journal of Food & Agriculture (EJFA), 28(1). 34-44. https//doi.org. 10.9755/ejfa.2015-10-897

Ali, M. A., Abou-Ghadir, N. M., Hassan, M. A. A., & Ahmed, D. M. (2024). Enhanced Biocontrol of Red Palm Weevil Using Insect Pathogens in Date Palm Cultivation: A Sustainable Alternative to Pesticides. Journal of Plant Protection & Pathology, 15(12). 433 - 441

Al-Otaibi, W. M. (2024). Elucidating biological management (nutritional and coloring) mediated control of red palm weevil *(Rhynchophorus ferrugineus*). Applied Ecology & Environmental Research, 22(3) 2775-2784.

Al-Zyoud, F., Shibli, R., & Ghabeish, I. (2021). Current status, challenges, management and future perspectives of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera, Curculionidae) eradication-a review. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, 9(6), 697-714.

Arafa, O. E. (2020). Field evaluation of synthetic pheromone, allomone, palm kairomone and ester in capturing adult red palm weevils, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) by aggregation pheromone traps in date palm plantations. Plant Arch, 20, 1857-1862.

Asiri, B. M. (2025). Occurrence of the Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) Infesting Date Palm Plantations and its Control in Saudi Arabia. Polish Journal of Environmental Studies, 34(4), 4605-4616. DOI: https://doi.org.10.15244/pjoes/190598

Cito, A., Mazza, G., Strangi, A., Benvenuti, C., Barzanti, G. P., Dreassi, E., ... & Roversi, P. F. (2014). Characterization and comparison of Metarhizium strains isolated from *Rhynchophorus ferrugineus*. FEMS Microbiology Letters, 355(2), 108-115.

Dembilio, Ó., & Jaques, J. A. (2012). Bio-ecology and integrated management of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae), in the region of Valencia (Spain). Hellenic Plant Protection Journal, (5), 1-12.

Kontodimas, D., Soroker, V., Pontikakos, C., Suma, P., Beaudoin-Ollivier, L., Karamaouna, F., & Riolo, P. (2017). Visual identification and characterization of *Rhynchophorus ferrugineus* and Paysandisia archon infestation. Handbook of major palm pests: Biology and management, 187-208. http://dx.doi.org/10.1002/9781119057468.ch9.

Faleiro, J. R. (2006). A review of the issues and management of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years. International journal of tropical Insect Science, 26(3), 135-154.

FAO, FAOSTAT statistical database, Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize (accessed June 14, 2025).

Francardi, V., Benvenuti, C., Barzanti, G. P., & Roversi, P. F. (2013). Autocontamination trap with entomopathogenic fungi: a possible strategy in the control of *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)(Coleoptera Curculionidae). Redia, 96, 57-67.

Francardi, V., Benvenuti, C., Roversi, P. F., Rumine, P., & Barzanti, G. (2012). Entomopathogenicity of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin isolated from different sources in the control of *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)(Coleoptera Curculionidae). Redia, 95, 49-55.

Giblin-Davis, R. M., Faleiro, J. R., Jacas, J. A., Peña, J. E., & Vidyasagar, P. S. P. V. (2013). Biology and management of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. In Potential invasive pests of agricultural crops (pp. 1-34). Wallingford UK: Cabi.

Hasan, S. A., Abed, A. Z., Alderawii, M. M., Abass, M. H., Alyousuf, A., & Mustafa, A. A. (2025). First record of *Trichoderma harzianum* as a potent biocontrol agent against red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier 1790) in Iraq. Basrah Journal of Agricultural Sciences, 38(Special Issue)), 387-399.https://doi.org/10.1093/jee/tov023

Husain, M., Rasool, K. G., Sutanto, K. D., Omer, A. O., Tufail, M., & Aldawood, A. S. (2024). Laboratory evaluation of indigenous and commercial entomopathogenic nematodes against red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera: Curculionidae). Insects, 15(4), 290.

Ishak, I., Ng, L. C., Haris-Hussain, M., Jalinas, J., Idris, A. B., Azlina, Z., ... & Wahizatul, A. A. (2020). Pathogenicity of an indigenous strain of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* (Hypocreales: Clavicipitaceae)(MET-GRA4 Strain) as a potential biological control agent against the red palm weevil (Coleoptera: Dryophthoridae). Journal of Economic Entomology, 113(1), 43-49. doi: https://doi.org.10.1093/jee/toz233

Jaddou, M. I., Al Kaabi, A. J., Agla, A. M. A., Al Kaabi, A. S., & Al Kayoumi, K. N. (2017). Field Evaluation to the attraction efficiency for the different sources of the red palm weevil aggregation pheromone. Open Science Journal, 2(4).

Jalinas, J., Güerri-Agulló, B., Mankin, R. W., Lopez-Follana, R., & Lopez-Llorca, L. V. (2015). Acoustic assessment of *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Clavicipitaceae) effects on *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Dryophthoridae) larval activity and mortality. Journal of Economic Entomology, 108(2), 444-453.

Ju, R. T., Wang, F., Wan, F. H., & Li, B. (2011). Effect of host plants on development and reproduction of *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)(Coleoptera: Curculionidae). Journal of Pest Science, 84(1), 33-39.

Lei, C. J., Ahmad, R. H. I. R., Halim, N. A., Asib, N., Zakaria, A., & Azmi, W. A. (2023). Bioefficacy of an oil-emulsion formulation of entomopathogenic fungus, *Metarhizium anisopliae* against adult Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. Insects, 14(5), 482. https://doi.org/10.3390/insects14050482

Mahdi Ali S., Hazim, M. A., Firas, M. A.-H., Osama , N. J., & Khairullah, M. A. (2026). Evaluation of health hazards linked to heavy metal concentrations in date palm (*Phoenix*

dactylifera L.) fruits from Basrah, Iraq. Plant Science Today, 13(1). https://doi.org/10.14719/pst.8787

Malik, M. A., Manzoor, M., Ali, H., Muhammad, A., ul Islam, S., Qasim, M., ... & Saqib, H. S. A. (2016). Evaluation of imidacloprid and entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* against the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae). Journal of Entomology and Zoology Studies, 4(1), 262-268.

Manzoor, M., Ahmad, J. N., Giblin-Davis, R. M., Javed, N., & Haider, M. S. (2020). Effects of entomopathogenic nematodes and/or fungus on the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Curculionidae: Coleoptera). Nematology, 22(10), 1193-1207.

Manzoor, M., Ahmad, J. N., Sharif, M. Z., Majeed, D., Kiran, H., Jafir, M., & Ali, H. (2017). Comparative effectiveness of entomopathogenic nematodes against red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) in Pakistan. J. Entomol. Zool. Stud, 5, 756-760.

Milosavljević, I., El-Shafie, H. A., Faleiro, J. R., Hoddle, C. D., Lewis, M., & Hoddle, M. S. (2019). Palmageddon: The wasting of ornamental palms by invasive palm weevils, *Rhynchophorus* spp. Journal of Pest Science, 92(1), 143-156.

Mohamoud, Y. A., Mathew, L. S., Torres, M. F., Younuskunju, S., Krueger, R., Suhre, K., & Malek, J. A. (2019). Novel subpopulations in date palm (Phoenix dactylifera) identified by population-wide organellar genome sequencing. BMC genomics, 20(1), 498.

Moneim, O., El-Mously, H., Bakeer, B., & Elsabbagh, A. (2026). Review on the characterization and applications of date palm petiole for sustainable material applications. Discover Materials.

Nasraoui, B., Jaddou, M., Musallam, Z., Al-Shareedi, A., Al-Fahid, Y., Chebbi, H., ... & Al-Ghamdi, A. (2024). Control of the Apical and Trunk Infestations of Date Palm by Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*, Using a Simple and Inexpensive Injection Technique. Arab Journal of Plant Protection, 42(1). 82-87. https://doi.org/10.22268/AJPP-001222

Nazeer Ahmad, J., Ahmed, R., Awais, M., Freed, S., & Farooq, M. (2025). Lethal and transgenerational effect of chlorpyrifos, Imunit and *Metarhizium anisopliae* on the survival, immunity and demographic parameters of Rhynchophorus ferrugineus Olivier. CABI Agriculture and Bioscience, 6(1), 0034.

Rasool, K. G., Husain, M., Alwaneen, W. S., Sutanto, K. D., Omer, A. O., Tufail, M., & Aldawood, A. S. (2024). Assessing the toxicity of six insecticides on larvae of red palm

weevil under laboratory condition. Journal of King Saud University-Science, 36(7), 103268.

Rochat, D., Dembilio, O., Jaques, J. A., Suma, P., Pergola, A. L., Hamidi, R., ... & Soroker, V. (2017). *Rhynchophorus ferrugineus*: Taxonomy, distribution, biology, and life cycle. Handbook of major palm pests: Biology and management, 69-104. http://dx.doi.org/10.1002/9781119057468.ch4.

Tarasco, E., Porcelli, F., Poliseno, M., Quesada Moraga, E., Santiago Álvarez, C., & Triggiani, O. (2008). Natural occurrence of entomopathogenic fungi infecting the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790)(Coleoptera, Curculionidae) in Southern Italy. IOBC/WPRS Bull, 31, 195-197.

Torta, L., Leone, V., Caldarella, C. G., Lo Verde, G., & Burruano, S. (2009). Microrganismi fungini associati a Rincophorus ferrugineus (Olivr) in Sicilia e valutazione dell'efficacia entomopatogena di un ceppo di *Beauveria bassiana* (Bals. 9 Vuill: oservazioni preliminari. Micologia Italiana, 2009(2), 49-56.

Triggiani, O., & Tarasco, E. (2011). Evaluation of the effects of autochthonous and commercial isolates of Steinernematidae and Heterorhabditidae on *Rhynchophorus ferrugineus* .Bulletin of Insectology 64 (2): 175-180, 2011

Biological and chemical control of the invasive red palm weevil insect Rhynchophorus ferrugineus (Olivier, 1970) (Coleoptera: Curculionidae)

Dawood S. Hamid[1] Husien A. Mahdi[1] Hazim M. Ali[2*]

[1]Plant protection Department-Agriculture College, University of Basrah-Basrah-Iraq.

[2]Date palm Research Center, University of Basrah, Basrah, Iraq.

*Corresponding author: hazim.ali@uobasrah.edu.iq

Abstract

The red palm weevil (Rhynchophorus ferrugineus Olivier) is considered one of the most serious pests threatening date palm cultivation in many countries worldwide, due to its high ability to cause severe damage that leads to tree deterioration, reduced productivity, and may eventually result in tree death. This study aimed to review the most important methods used to control this pest, with emphasis on biological, pheromonal, and chemical control. Studies have shown that entomopathogenic nematodes, particularly Steinernema carpocapsae and Heterorhabditis bacteriophora, possess high efficiency in controlling the larval stages of the insect. Likewise, entomopathogenic fungi, especially Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, and Trichoderma harzianum, have demonstrated significant effectiveness in reducing weevil populations and infecting different life stages. Pheromone traps have also played an important role in early detection of infestation, monitoring insect population densities, and contributing to population reduction, especially when aggregation pheromones are combined with suitable food baits. Furthermore, studies have indicated that chemical insecticides, particularly when applied via trunk injection, remain among the most effective control methods for eliminating different developmental stages of the insect. The results indicate that integrated management of the red palm weevil, combining continuous monitoring, biological control, pheromonal trapping, and chemical control, represents the most efficient and sustainable approach to limiting the spread of this pest and reducing its economic losses in date palm orchards.

Keywords: *Rhynchophorus ferrugineus*, red palm weevil, invasive pests, biological control, integrated control..