حياتية الحشرة القشرية الحجرية (*Pollinia pollini* Costa) على أشجار الزيتون (*Olea europaea* L.) وتوزعها الجغرافي في المنطقة الغربية في ليبيا

حاتم الهادي أبو كراع[1]*، سناء الطيب شرلالة[2]، عمار عمران الشمام[3]، سالم خليفة الصغير[2] ومنصف محمد الزنتوتي[2]

(1) المشروع الوطني للمكافحة المتكاملة لذباب الفاكهة، المركز الليبي لبحوث التقنيات الحيوية، طرابلس، ليبيا؛

(2) وحدة وقاية النبات، مركز البحوث الزراعية والحيوانية، طرابلس، ليبيا؛ (3) قسم المحاصيل الزراعية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا.

*البريد الإلكتروني للباحث المراسل: hatem.abukraa@btc.org.ly

الملخص

أبو كراع، حاتم الهادي، سناء الطيب شرلالة، عمار عمران الشمام، سالم خليفة الصغير ومنصف محمد الزنتوتي. 2025. حياتية الحشرة القشرية الحجرية (*Pollinia pollini* Costa) على أشجار الزيتون (*Olea europaea* L.) وتوزعها الجغرافي في المنطقة الغربية في ليبيا. مجلة وقاية النبات العربية، 43(2): 150–154. https://doi.org/10.22268/AJPP-001320

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي 2022 في حقل الزيتون، محطة أبحاث مركز البحوث الزراعية، طرابلس، ليبيا وذلك لدراسة بعض الجوانب البيئية والحياتية للحشرة القشرية الحجرية (*Pollinia pollini* Costa)، وهي أحد الحشرات الاقتصادية التي تصيب شجرة الزيتون في ليبيا. أخذت العينات من عشرين شجرة كلّ أسبوعين. هدفت هذه الدراسة إلى معرفة التوزع الجغرافي للحشرة في مناطق زراعة الزيتون في المنطقة الغربية من ليبيا، كما هدفت إلى رصد الكثافة العددية للحوريات والحشرة البالغة خلال أشهر السنة وعدد أجيالها وتأثير العوامل الجوية (الحرارة والرطوبة النسبية) عليها. أظهرت الدراسة أن الحشرة تنتشر في مناطق طرابلس، رقدالين، زلطن، زوارة، صرمان، الزاوية، القربولي، سوق الأحد، ترهونة، مسلاتة، الخمس، غريان والأصابعة، في حين لم تسجل في كلٍ من القلعة وظاهر الجبل ويفرن والرياينة والرجبان وجادو. سجلت أعلى كثافة عددية للحوريات في شهر أيلول/سبتمبر بواقع 960 حورية/20 عينة، أما أدنى كثافة فقد سجلت في شهر كانون الثاني/يناير حيث بلغ عددها 186 حورية/20 عينة. كما سجلت أعلى كثافة عددية للحشرة البالغة في شهر شباط/فبراير بواقع 933 حشرة بالغة/20 عينة، أما أدنى كثافة فكانت في شهر أيار/مايو وبلغت 164 حشرة بالغة/20 عينة. بيّنت الدراسة أن للحشرة جيلان خلال العام 2022، حيث تنشط الحشرة في فصلي الربيع والصيف. وعلاوةً على ذلك، أظهرت النتائج تأثير الحرارة والرطوبة النسبية على نشاط الحشرة، حيث كانت علاقة الارتباط ايجابية مع الحوريات في حين كان الارتباط عكسياً مع البالغات وبلغت قيمته 0.544 و −0.762، على التوالي.

كلمات مفتاحية: ليبيا، الحشرة القشرية الحجرية، *Pollinia pollini*، الزيتون، عدد الأجيال.

المقدمة

تعدّ شجرة الزيتون (*Olea europaea* L.) واحدةً من أقدم وأهم المحاصيل الزيتية في العالم، وتقدر مساحة الأرض الإجمالية المخصصة لإنتاج الزيتون في العالم بحوالي 9.6 مليون هكتاراً، مزروع فيها حوالي 865 مليون شجرة زيتون (Paul, 2007). يعدّ المناخ المعتدل الذي يتميز به حوض البحر المتوسط أفضل مكان لزراعة شجرة الزيتون ويقع بين دائرتي عرض (27–44) شمالاً وجنوباً، ويشتمل على 95% من أشجار الزيتون في العالم، وتأتي اسبانيا على رأس الدول في زراعة الزيتون بنسبة 27% (Tzima, 2018)، كما تأتي ليبيا في المرتبة الحادية عشرة بواقع 12 مليون شجرة، أغلبها بمنطقة الساحل الغربي (Abdul *et al*., 2019).

تصاب شجرة الزيتون بعدة آفات اقتصادية، ولعلّ إحداها هي الحشرة القشرية الحجرية (*Pollinia pollini* Costa) ، والتي تتبع لرتبة نصفية الأجنحة (Hemiptera) عائلة Asterolecanidae، والتي تنتشر على نطاق واسع في مناطق زراعة الزيتون (Ben-Dov, 2006؛ Rexhep, 1990؛ Şişman & Ülgentürk, 2010). تعدّ الحشرة القشرية الحجرية *P. pollini* متخصصة على أشجار الزيتون والتين (Ahmed, 2012)، والتي تسبب أضراراً على أشجار الزيتون الضعيفة وخصوصاً في المناطق الدافئة، حيث سببت أضراراً جسيمة في كلٍ من تونس والأردن (Gharbi, 2020؛ Shannag *et al*., 2019)، بينما تكون كثافتها منخفضة في المناطق الباردة ولا تسبب أضراراً اقتصادية (Rexhep, 1990). تظهر أعراض الإصابة على شكل تساقط وتشوه في

https://doi.org/10.22268/AJPP-001320
© 2025 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

الأوراق وموت الأفرع (Orecchia *et al.,* 2007). سجلت الحشرة القشرية الحجرية في عدة دول منها اليونان (Argyriou *et al.,* 1976)، كريت (Alexandrakis, 1980)، مصر (Abd-Rabou, 2000؛ Ahmed, 2012)، الأردن (Shannag *et al.*, 2019)، فلسطين (Arambourg, 1975)، تونس (Damiano, 1963؛ Gharbi, 2020؛ Haouas *et al.*, 2019)، الجزائر (Asma & Mohamed, 2020)، تركيا (Bozbuğa & Elekcicoğlu, 2008) ومالطا (Haber & Mifsud, 2007). يتراوح عدد أجيال الحشرة من جيل واحد إلى ثلاثة أجيال حسب الظروف المناخية (Abd-Rabou, 2000؛ Liotta & Sammartano, 1981).

لا يوجد أيّ دراسة سابقة في ليبيا باستثناء التسجيل الأول للحشرة (Damiano, 1961). بناءً على ما تقدم، فقد هدف هذا البحث إلى دراسة حياتية الحشرة ومعرفة عدد أجيالها وتوزعها الجغرافي في المنطقة الغربية من ليبيا وتأثير درجات الحرارة والرطوبة النسبية عليها.

مواد البحث وطرائقه

التوزع الجغرافي

تمّ خلال هذه الدراسة زيارة أهم مناطق زراعة الزيتون بالمنطقة الغربية، شملت مواقعاً في مناطق طرابلس، رقدالين، زلطن، زوارة، صرمان، الزاوية، القربولي، سوق الأحد، ترهونة، مسلاتة، الخمس، غريان، الأصابعة، يفرن، القلعة، ظاهر الجبل، الرياينة، الرجبان وجادو، وذلك لمعرفة مدى انتشار الآفة على الأصناف المختلفة وتدوين البيانات في جميع مناطق الدراسة.

موقع دراسة حياتية الحشرة

أجريت الدراسة بمزرعة محطة سيدي المصري للبحوث الزراعية بطرابلس، وتمّ اختيار حقل زيتون معروف الأصناف ويحتوي على 157 شجرة زيتون للموسم الزراعي 2022–2023، إحداثياته 57.5"E ′12 °13 و 52.5"N ′51 °32 وبارتفاع 22 م عن سطح البحر. اختيرت 20 شجرة زيتون في الحقل بشكل عشوائي، وشملت عدّة أصناف (فرنتويو، اندوري، شملالي، ليتشينو وكوراتينا) بواقع أربع أشجار من كل صنف. يبلغ عمر الأشجار 100 سنة تقريباً مزروعة تحت الظروف البعلية مع استخدام نادر للأسمدة والمبيدات. كما تمّ تقليم أشجار الزيتون مرة كل عدة سنوات وحرث الحقل خلال الدراسة مرتين للتخلص من الأعشاب وكسر الخاصية الشعرية للتربة للمحافظة رطوبتها.

تتميز الظروف المناخية لموقع التجربة بمناخ البحر المتوسط الموسوم بصيفٍ حارّ وجاف وشتاءٍ بارد ممطر، وبلغ هطول الأمطار في الحقل المدروس 380 مم تقريباً في السنة خلال 2022.

تجميع العينات

جُمعت العينات مرّة كل أسبوعين من الاتجاهات الأربعة بواقع أربعة أغصان/شجرة، ووضع كل غصن طوله 15–20 سم في كيس بلاستيك. دونت المعلومات الأساسية في كل زيارة (تاريخ الزيارة، الأعراض، ملاحظات أخرى)، ووضعت العينات في حافظة مبردة بالثلج إلى حين نقلها إلى المختبر، حيث حفظت عند درجة حرارة 4°س. فحصت العينات بواسطة المجهر المجسم وسجل عدد الحشرات في طور الحورية وطور الحشرة الكاملة. تم تحديد عدد الأجيال باستخدام البيانات التي تمّ الحصول عليها خلال الموسم الزراعي 2022، وعرف الجيل على أنه الوقت اللازم لكي تكمل الحشرة دورة حياتها.

درست علاقة الارتباط بين متوسط أعداد البالغات والحوريات مع العوامل الجوية (متوسط درجات الحرارة ومتوسط الرطوبة النسبية) وذلك باستخدام برنامج SPSS. Ver26.

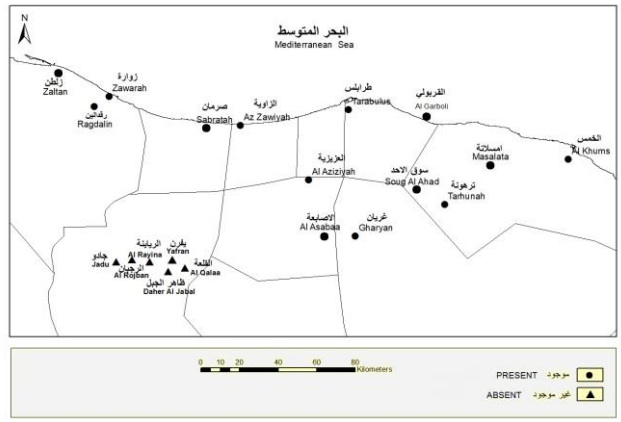
التحليل الإحصائي للكثافة العددية للحوريات والبالغات

أجري تحليل إحصائي لتحري وجود فروق معنوية للكثافة العددية خلال أشهر السنة المختلفة والذي سيساعد في معرفة الأوقات التي تُحدث الحشرة فيها ضرراً مقارنةً بباقي الأشهر التي تكون فيها بكثافةٍ منخفضة، وتمّ تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج GenStat (الإصدار 15.3.0.9425؛ VSN الدولية، المملكة المتحدة) لتقدير مصادر التباين، تحليل التباين (ANOVA) وأقلّ فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%.

النتائج والمناقشة

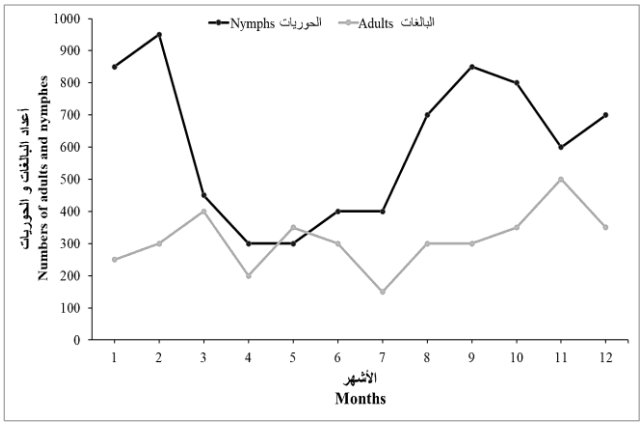
التوزع الجغرافي

لوحظ من خلال الزيارات الحقلية وجود الحشرة القشرية الحجرية (*P. pollini*) في كلٍّ من طرابلس، رقدالين، زلطن، زوارة، صرمان، الزاوية، القربولي، سوق الأحد، ترهونة، مسلاتة، الخمس، غريان والأصابعة، ولم تُسجّل في كلٍّ من القلعة، ظاهر الجبل، يفرن، الرياينة، الرجبان وجادو (شكل 1). لهذا ننصح بأن تكون هناك دراسة تهتم بالكثافة العددية للحشرة ومواعيد ظهور الحشرة بجميع أطوارها وعدد أجيالها في هذه المناطق ، حيث أنّها تفضّل المناطق الحارة الرطبة وتنقص كثافاتها في المناطق الباردة.



شكل 1. التوزع الجغرافي للحشرة القشرية الحجرية (*P. pollini*) في بعض مناطق غرب ليبيا.

Figure 1. Geographical distribution of globular mealybug *Pollinia polliniin* in some regions of western Libya.



شكل 2. الكثافة العددية للحشرات البالغة والحوريات للموسم الزراعي 2022. القيم في الشكل تمثل أعداد الحشرات في كل 20 عينة.

Figure 2. Nymphs and adults population fluctuation during 2022. Values in the figure represent number of insects per 20 collected samples.

حياتية الحشرة

تتأثر الكثافة العددية للحشرة إلى حدّ كبيرً بتغير درجات الحرارة وتفضّل الحشرات الكاملة درجات الحرارة المرتفعة (Rexhep, 1990)، حيث أن ارتفاع درجة الحرارة في نهاية شهر شباط/فبراير هو المنشط الأول لعملية تكوين البيض، ولوحظ انتفاخ الإناث بشكل واضح والتي اكتسبت لوناً أصفراً لؤلؤياً، وكان وجود البيض واضحاً باستخدام المجهر المجسم تحت الغلاف الذي يحمي الحشرة الكاملة. بدأت أعداد الحوريات بالزيادة في بداية شهر آذار/مارس وكانت أعلى كثافة للحوريات في شهر أيلول/سبتمبر وبلغت 960 حورية/20 عينة، أما أدنى كثافة فقد سجلت في شهر كانون الثاني/يناير والتي بلغت 186 حورية/20 عينة. أما بالنسبة للحشرة البالغة فسجلت أعلى كثافة لها في شهر شباط/فبراير بعدد 933 حشرة/20 عينة، أما أدنى كثافة فكانت في شهر أيار/مايو بعدد 164 حشرة بالغة/20 عينة (شكل 2).

بينت النتائج أن للحشرة جيلان في الموسم الزراعي 2022، حيث بدأ الجيل الأول من نهاية شهر شباط/فبراير ووصل أعلى كثافة له في شهر نيسان/أبريل، ثم بدأت الأعداد بالانخفاض وذلك لتحول الحوريات إلى حشرات كاملة. بدأ الجيل الثاني في شهر حزيران/يونيو ووصل إلى أعلى كثافة له في شهر أيلول/سبتمبر لتسجل الحشرة جيلين، ويتوافق هذا مع عدد الأجيال التي سجلت في كل من تونس والجزائر ومصر (Ahmed, 2012؛ Asma & Mohamed, 2020؛ Gharbi, 2020)، أما في الأردن فقد سجلت ثلاثة أجيال (Shannag *et al*., 2019)، في حين سجل جيل واحد في الدراسة التي أجريت في ايطاليا (Liotta & Sammartano, 1981).

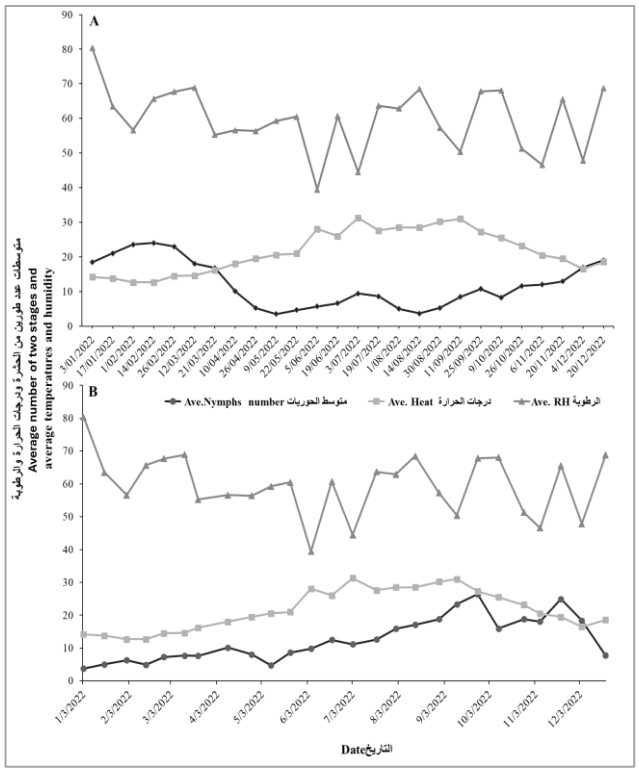
تأثير درجة الحرارة والرطوبة على متوسط تعداد أطوار الحشرة البالغة والحوريات

بيّنت النتائج وجود ارتباط عكسي بين متوسط الكثافة العددية للأطوار البالغة مع متوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية، وبلغت قيمته – 0.762، وسجلت أعلى كثافة للحشرات البالغة في النصف الأول من شهر شباط/فبراير، حيث بلغ متوسط أعدادها 20.05 لكل شجرة، وبلغ متوسط درجة الحرارة والرطوبة 12.8 و 65.7%، على التوالي. سجلت أقل كثافة عددية للبالغات في الفترة الواقعة بين الأسبوع الأخير من شهر نيسان/أبريل والأسبوع الأول من شهر أيار/مايو وبمتوسط 3.5 حشرة لكل شجرة، وبلغ متوسط الحرارة والرطوبة في نفس الفترة 24.1°س و 58.9%، على التوالي (شكل 3)، ويعزى ذلك لكون الحشرة القشرية تقضي فترة التشتية بطور الحشرة الكاملة حيث تتناقص أعداد الحوريات بشكل كبير.

تتقارب هذه النتائج مع دراسات سابقة في تونس، الجزائر والأردن (Asma & Mohamed, 2020؛ Gharbi, 2020؛ Shannag *et al*., 2019)، حيث زادت الكثافة العددية للحشرة البالغة عند انخفاض الحرارة في تشرين الثاني/نوفمبر، كانون الأول/ديسمبر، كانون الثاني/يناير وشباط/فبراير وانخفضت الكثافة العددية عند ارتفاع درجة الحرارة، إلاّ أنها اختلفت عن النتائج المسجلة في مصر حيث بلغت أعلى كثافة للحشرة البالغة في شهر تموز/يوليو (Ahmed, 2012).

أشارت النتائج إلى وجود إرتباط إيجابي بين الكثافة العددية للحوريات ومتوسط الحرارة والرطوبة النسبية وبلغت قيمته 0.544، وسجلت أعلى كثافة للحوريات في الأسبوع الثاني والثالث من شهر أيلول/سبتمبر بمتوسط 26.4 حورية لكل شجرة وكان متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية 23°س و 67.1%، على التوالي في حين كانت

أقل كثافة عددية في الأسبوعين الأولين من شهر كانون الثاني/يناير حيث بلغ متوسط عدد الحوريات 3.75 لكل شجرة ومتوسطات درجة الحرارة ودرجات الرطوبة 13.8°س و 66.4%، على التوالي (شكل 3).



شكل 3. التغيرات في الكثافة العددية لبالغات (A) وحوريات (B) الحشرة القشرية الحجرية (*P pollini*) وعلاقتها بتغيرات متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية خلال الموسم الزراعي 2022.

Figure3. Changes in the population of mealybug *P pollini* adults (A) and nymphs (B) and their relationship to changes in average temperatures and relative humidity during 2022.

التحليل الاحصائي للكثافة العددية للحوريات والبالغات خلال أشهر الموسم الزراعي 2022

أظهرت النتائج بالنسبة للحوريات بأن هناك فروق عالية المعنوية فى أعداد طور حوريات الحشرة *P. pollini* (P=0.001) في تبعاً للمدة الزمنية بين الأشهر خلال السنة. فقد سجل وجود فروق معنوية خلال شهري آب/أغسطس وتشرين الأول/أكتوبر بمتوسطات 35.9 و 36.8 حورية/الشجرة، على التوالي، بالمقارنة مع أشهر كانون الثاني/يناير، شباط/فبراير، آذار/مارس وأيار/مايو بمتوسطات 9.3، 11.3، 15.9 و 13.8 حورية/الشجرة، على التوالي، ولم تسجل فروق معنوية مع باقي الأشهر، مما يدل على زيادة الكثافة العددية للحوريات خلال شهري آب/أغسطس وتشرين الأول/أكتوبر بالمقارنة مع أشهر أشهر كانون الثاني/يناير، شباط/فبراير، آذار/مارس وأيار/مايو والتي سجل فيها أقل عدد من الحوريات خلال السنة. بينما فى شهر أيلول/سبتمبر والذي سجل بمتوسط 48.0 حورية/الشجرة، وكانت هناك فروق معنوية مع أغلب الأشهر باستثناء أشهر آب/أغسطس، تشرين الأول/أكتوبر وتشرين الثاني/نوفمبر حيث كانت متوسطاتها 35.9، 36.8 و 38.9 حورية/الشجرة، على التوالي (شكل 2). أظهرت النتائج أن الفروقات في أعداد الحشرة البالغة *P. pollini* كانت عالية المعنوية بين الأشهر خلال السنة 2022، ولم تسجل فروق معنوية خلال فصلي الشتاء والربيع وتحديداً أشهر كانون الثاني/يناير، شباط/فبراير، آذار/مارس وكانون الأول/ديسمبر والتي سجلت بمتوسطات أعداد 39.6، 45.8، 34.9 و 36.0 حشرة/الشجرة، على التوالي، وكانت هذه أعلى كثافة عددية لطور البالغات خلال سنة 2022، بينما في شهر تشرين الثاني/نوفمبر كان متوسط أعدادها 25.1 حشرة/الشجرة (شكل 2).

Abstract

Abukraa, H.E., S. El-Tayeb Sharlala, A.O. Al-Shammam, S.K. Al-Saghir and M.M. Al-Zantouti. 2025. A Study on the Biology of the Globular Mealybug, *Pollinia pollini* Costa on Olive Trees, *Olea europaea* L. and its Geographical Distribution in the Western Region of Libya. Arab Journal of Plant Protection, 43(2): 150-154. https://doi.org/10.22268/AJPP-001320

This study was carried out during 2022 in an olive field at the Agricultural Research Center Research Station, Tripoli, Libya, to investigate the biology and ecology of the globular mealybug *Pollinia pollini* (Costa) (Hemiptera: Asterolecanidae), an economic insect pest of olive trees in Libya. Samples were collected from 20 trees every two weeks. In addition, this study aimed to investigate the geographical distribution of the insect in olive growing areas in the western region of Libya, and monitor the population dynamics of *P. pollini* nymphs and adults during the year, and the number of generations/year. The study showed that the insect is widespread in the regions of Tripoli, Raqdalin, Zaltan, Zuwara, Sorman, Al-Zawiya, Al-Qarbouli, Souq, Al-Ahad, Tarhuna, Masalata, Al-Khoms, Gharyan and Al-Asabaa, while it was not recorded in the regions of Al-Qalaa, Dhaher Al-Jabal, Yafran, Al-Rayina, Al-Rojban and Jadu. The highest density of nymphs was recorded in September, with 960 nymphs/20 samples, whereas the lowest density was recorded in January, with 186 nymphs/20 samples. The highest density of the adult insect was recorded in February with 933 insects/20 samples, whereas the lowest density was in May with 164 adults/20 samples. The study showed that the insect has two generations during 2022, and it was most active in the spring and summer. The results obtained showed that temperature and relative humidity had an effect on insect activity, and the correlation was positive for nymphs and negative for adults, reaching values of 0.544 and -0.762, respectively.

Keywords: Libya, globular mealybug, *Pollinia pollini,* olive, generations.

Affiliation of authors: *H. El-Hady Abukraa[1*], S. El-Tayeb Sharlala[2], A.O. Al-Shammam[3], S.K. Al-Saghir[2] and M.M. Al-zantouti[2]. (1) National Project For Integrated Fruit Flies Management, Libyan Biotechnology Research Center, Tripoli, Libya; (2) Plant Protection Unit, Agriculture and Animal Research Center, Tripoli, Libya; (3) Agronomy Department, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Libya. *Email address the of corresponding author: h.abukraa@olive.edu.ly*

References

المراجع

Abd-Rabou, S. 2000. A local outlook to available species of the superfamily Coccoidae (Hemiptera) in Egypt. Annals of Agricultural Sciences, 38(1):919-930.

Abdul, S., G. Volk, C. Richards and H. Hughes. 2019. Characterization and identification of Libyan olive diversity using microsatellite markers. Libyan Journal of Science and Technology, 9(2):129-141. https://doi.org/10.37376/ljst.v9i2.2212

Ahmed, N. 2012. Bionomics of *Pollinia pollini* (Costa) (Hemiptera: Asterolecanidae) in Egypt. The Journal of Basic and Applied Zoology, 65(1):9-16. https://doi.org/10.1016/j.jobaz.2012.03.001

Alexandrakis, V. 1980. Bio-ecological data on *Pollinia pollini* (Homoptera: Coccoidea, Asterolecanidae) on olive in Crete. Annals of the Entomological Society of France, 16(1):9-17. https://doi.org/10.1080/21686351.1980.12278229

Arambourg, Y. 1975. Les insectes nuisibles à l'olivier. Séminaire Oléicole, Institut de Cordoue, Espagne. 4 pp.

Argyriou, L.C., H.G. Stavraki and P.A. Mourikis. 1976. A list of recorded entomophagous insects of Greece. Benaki Phytopathological Institute, Athens, Greece. 73 pp.

Asma, G. and B. Mohamed. 2020. First biological data on the life history and population dynamics of *Octaspidiotus nerii* (Homoptera: Diaspididae), *Saissetia oleae* (Homoptera: Lecanidae) and *Pollinia pollini* (Homoptera: Asterolecanidae) on olive trees in the Blida region (Algeria). Ukrainian Journal of Ecology, 10(5):62-68.

Ben-Dov, Y. 2006. A systematic catalogue of eight scale insect families (Hemiptera: Coccoidea) of the world: Aclerdidae, Asterolecaniidae, Beesoniidae, Carayonemidae, Conchaspididae, Dactylopiidae, Kerriidae and Lecanodiaspididae. Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands. 388 pp.

Bozbuğa, R. and Z. Elekcicoğlu. 2008. Pests and Natural Enemies Determined in Olive Orchards in Turkey. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 1:87-97.

Damiano, A. 1961. Elenco delle specie di insetti dannosi ricordati per la Libia fino al 1960. SIDALC, Rome, Italy.

Damiano, A. 1963. Iparasite damnosi all olivoin Tripolitania e metodi di lotta. Review of Subtropical and Tropical Agriculture, 446-462.

Gharbi, N. 2020. Bioecology of the globular mealybug *Pollinia pollini* (Asterolecaniidae) on olive tree in North of Tunisia. Journal of New Sciences, Agriculture and Biotechnology, 72(4):4339-4345.

Haber, G. and D. Mifsud. 2007. Pests and diseases associated with olive trees in the Maltes Islands (Central Mediterranean). The Central Mediterranean Naturalist, 4:143-161.

Haouas, D., L. Mdellel, C. Hafsi and V. Balmès. 2019. *Pollinia pollini* (Costa, 1857) (Hemiptera: Asterolecaniidae) infesting olive trees: a first record in Tunisia. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 50(1):201-202. https://doi.org/10.1111/epp.12623

Liotta, G. and B. Sammartano. 1981. Bioethological data on *Pollinia pollini* (Costa) (Homoptera, Asterolecaniidae) in Sicily Olive pest. Redia, 64:205-216.

Orecchia, E., V. Mazzuferi and S. Ávalos. 2007. Tratamientos con aceites minerales para el control de Pollinia pollini Costa (Hemiptera: Asterolecaniidae). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 5:1-2.

Paul, V. 2007. Olive Oil: History, Production, and Characteristics of the World's Classic Oils. Horticulture Science, 42(5):1093-1100.

Rexhep, U. 1990. Morphological and bioecological study and parasitism of two olive scales of *Pollinia pollini* (Costa) and Leucaspis riccae Targ. In Greece and Albania. Ph.D. Thesis, Agricultural University of Athens, Greece. 167 pp.

Shannag, H.K., N.M. Freihat, M.M. Al-Kelani and J.L. Capinera. 2019. Population dynamic of olive pit scale, *Pollinia pollini* Costa (Hemiptera: Asterolecanidae) on two olive cultivars in the north region of Jordan. Journal of Agricultural Science and Technology A, 1:1-7.

Şişman, S. and S. Ülgentürk. 2010. Scale insects species (Hemiptera: Coccoidea) in the Turkish Republic of Northern Cyprus. Turkish Journal of Zoology, 34:219-224. https://doi.org/10.3906/zoo-0901-23

Tzima, S. 2018. Environmental impact assessment of olive oil production. School of Economics, Business Administration and Legal Studies. M.Sc. thesis, International Hellenic University, Greece. 95 pp.

Received: December 14, 2023; Accepted: April 25, 2024

تاريخ الاستلام: 2023/12/14؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/4/25