مجلة العلوم الشاملة
عدد خاص بالمؤتمر الدولي الثالث للعلوم والتقنية
المجلد (10)، العدد (37)، (نوفمبر2025)
ردمد: 3014-6266

Comprehensive Journal of Science
Volume (10), Issue (37), (NOV. 2025)
SICST2025, www.sicst.ly
ISSN: 3014-6266

"تـأثيُر حشرة حفار أوراق الطماطم على بعض أنـواع نباتات العائلة الباذنجانيُة وطرق مكافحته"

إمحمد عمر العريفي[1]، محمد حسن الصغير[2*]، حسين خليفة عقيل[3*]

[1]قسم التقنية الزراعية، المعهد العالي للعلوم والتقنية الخمس – ليبيا

[2]قسم التقنية الزراعية، المعهد العالي للعلوم والتقنية الخمس – ليبيا

[3]قسم التقنية الزراعية، المعهد العالي للعلوم والتقنية الخمس – ليبيا

corrospending email: ALsghyrmhmd 092@gmail.com

الملخص

تُعَدّ حشرة حفّار أوراق الطماطم (Tuta absoluta) من رتبة حرشفية الأجنحة (Lepidoptera)، عائلة جليكِيدي (Gelechiidae)، وهي آفة مدمّرة لمحصول الطماطم. ظهرت هذه الآفة لأول مرة في أمريكا الجنوبية عام 1964م، وانتقلت إلى إسبانيا عام 2006م، ومنها إلى قارة أوروبا ودول حوض البحر الأبيض المتوسط والشرق الأوسط وشمال غرب وشرق إفريقيا، حيث تتوفر البيئة المناسبة لنموها وتكاثرها. تتغذى اليرقة، وهي الطور الضار للحشرة، على جميع الأجزاء الهوائية لنبات الطماطم، محدثةً نتيجة تغذيتها أنفاقًا وممرات في الأوراق والقمم النامية والبراعم والسيقان وثمار الطماطم، مما يؤدي إلى تلف النبات والثمار وتشوه شكلها، بالإضافة إلى الإصابات الثانوية المتعددة. العائل الأساسي للحشرة هو نبات الطماطم، لكنها قد تهاجم أنواعًا أخرى من العائلة الباذنجانية (Solanaceae) مثل البطاطس والباذنجان والفلفل والتبغ وبعض الأعشاب التابعة للعائلة نفسها، كما سُجّلت إصابات أيضًا على الفاصوليا. وتُحدث الآفة أضرارًا شديدة تقلل من إنتاجية هذه المحاصيل، بل قد تقضي في بعض الحالات على كامل المحصول، إذ سُجّلت خسائر في إنتاج الطماطم تراوحت بين 50% و100%. وبمجرد دخول الآفة إلى منطقة أو بلد، ومع توافر الظروف الملائمة، فإنها تنتشر بسرعة كبيرة من خلال نقل الشتلات أو الأجزاء النباتية المصابة، وبخاصة الثمار أو عبوات التعبئة. وتُعتبر أماكن تعبئة الطماطم من أكثر الوسائل التي تساهم في انتشار الآفة داخل البلد. وأمام الانتشار الواسع والسريع لآفة حفّار أوراق الطماطم في موطنها الأصلي، ومن ثم في بلدان الشرق الأدنى وشمال إفريقيا والعديد من بلدان العالم الأخرى، وما تسببه من خسائر فادحة، لجأ المزارعون خاصة في بدايات انتشارها ومع محدودية المعرفة بها إلى الاستخدام المكثّف للمبيدات، مما نتج عنه زيادة تكاليف الإنتاج، واختلال برامج مكافحة الآفات الأخرى، بالإضافة إلى ارتفاع المخاطر الصحية والبيئية وظهور مقاومة لدى الحشرة ضد عدد من المبيدات المستعملة. ونظرًا للأهمية الاقتصادية لمحصول الطماطم، وما تسببه هذه الآفة من أضرار بالغة، كان من الضروري إعداد بحث علمي يتضمن المعطيات الأساسية المتاحة حول كيفية اكتشافها وتعريفها ورصدها، ثم سرد إجراءات الوقاية منها والسيطرة عليها في الحقول والزراعات المحمية. يفيد هذا الدليل في تسهيل اكتشاف الآفة والتعرف عليها وتقدير أضرارها، إضافة إلى رصد أعدادها ومتابعتها ومن ثم مكافحتها بطرق فعّالة.

A bstract

The tomato leaf miner (*Tutaabsoluta*), a member of the order Lepidoptera and family Gelechiidae, is a devastating pest of tomato crops. The pest first appeared in South America in 1964 and spread to Spain in 2006, from where it spread to Europe, the Mediterranean Basin, the Middle East, and northwestern and eastern Africa, where the environment is suitable for its growth and reproduction. The larvae, the harmful stage of the insect, feed on all aerial parts of the tomato plant. As a result of their feeding, the larvae create tunnels and passages in the leaves, growing tips, buds, stems, and fruits of the tomato plant, causing damage to the plant and fruit, distorting their shape, and causing multiple secondary injuries. The insect's primary host is the tomato plant, but it can also attack other species of the Solanaceae family, such as potatoes, eggplant, peppers, tobacco, and some herbs from the same family. It has also been recorded on beans. The pest causes severe damage, reducing the productivity of these crops and, in several cases, wiping out the entire crop. Tomato production losses of 50–100% have been reported. Once the pest enters a country and conditions are favorable, it spreads rapidly through the transport of infected seedlings or plant parts, especially fruits, or packaging. Tomato packaging sites are among the most common sources of the pest's spread within the country. Given the widespread and rapid spread of the tomato leaf miner pest in its native habitat and subsequently throughout the Near East, North Africa, and many other countries around the world, and the enormous losses it causes–particularly given the limited knowledge of the pest at the beginning of its spread–farmers have resorted to the extensive use of pesticides. This has resulted in increased crop production costs and disruptions to other pest control programs. This has also increased health and environmental risks, and led to the emergence of insect resistance to a number of commonly used pesticides. Given the economic importance of the tomato crop and the significant damage the pest causes, it was necessary to conduct a scientific study containing the basic available data on how to detect, identify, and monitor it, and then outline the measures to prevent and control it in fields and protected agriculture. This guide helps in facilitating the discovery and identification of the pest, estimating its damage, monitoring and monitoring its numbers, and then combating it.

1. المقدمة

تُعَدّ الزراعة واحدةً من أهم القطاعات الاقتصادية والاجتماعية في العالم، إذ تُسهم بشكلٍ كبير في توفير الغذاء وتحقيق الأمن الغذائي، ودعم الاقتصاديات المحلية. ومع ذلك، تواجه الزراعة تحدياتٍ متعددة تهدّد الإنتاجية والجودة، ومن أبرزها الآفات الزراعية. ومن بين هذه الآفات حشرة حفّار أوراق الطماطم (*Tuta absoluta*)، التي تُعَدّ واحدةً من أخطر التحديات التي تؤثر على إنتاجية محصول الطماطم، وهو محصول غذائي وتجاري أساسي في العديد من دول العالم. تُعرف هذه الحشرة بتأثيراتها التدميرية على النباتات، مما يجعلها محور اهتمام الباحثين والمزارعين على حدٍّ سواء.

ظهرت هذه الحشرة لأول مرة في أمريكا الجنوبية، وتحديدًا في البيرو عام 1917م، ثم انتشرت لاحقًا في معظم دول العالم، مسببةً خسائر اقتصادية فادحة قد تصل إلى 100% في بعض الحالات. كانت في البداية تُعد آفة محلية تصيب زراعات الطماطم هناك، إلا أنه مع تسارع حركة التجارة الزراعية وزيادة الصادرات الزراعية، انتشرت الحشرة إلى مناطق عديدة حول العالم، بما في ذلك أوروبا وآسيا وإفريقيا والشرق الأوسط. وقد أثبتت هذه الحشرة قدرتها العالية على التأقلم مع مختلف الظروف البيئية، الأمر الذي زاد من صعوبة مكافحتها. وتتغذى يرقات الحشرة على الأوراق والسيقان وحتى الثمار، مما يؤدي إلى خسائر اقتصادية جسيمة قد تصل أحيانًا إلى فقدان المحصول بالكامل إذا لم تُتخذ التدابير الوقائية المناسبة [1]

لا تقتصر أهمية دراسة حشرة حفّار أوراق الطماطم على تأثيرها المباشر في محصول الطماطم فحسب، بل تمتد إلى تأثيراتها على محاصيل أخرى، إذ تُظهر الحشرة مرونة كبيرة في اختيار عوائلها النباتية. وتُعَدّ البطاطس والفلفل والباذنجان من بين أهم المحاصيل الأخرى التي تصاب بها هذه الحشرة. ويُسهم هذا التنوّع في العوائل النباتية في زيادة انتشارها ويجعل السيطرة عليها أكثر تعقيدًا. إضافةً إلى ذلك، فقد طوّرت الحشرة قدرة على مقاومة العديد من المبيدات الحشرية، مما يزيد من الحاجة إلى تطوير استراتيجيات حديثة لمكافحتها تعتمد على تقنيات صديقة للبيئة ومستدامة. وتُشكّل هذه الحشرة تهديدًا مباشرًا للأمن الغذائي العالمي، إذ تعتمد العديد من الدول، ولا سيّما الدول النامية، على الطماطم كمصدر رئيسي للغذاء والدخل. ومع تزايد الطلب العالمي على الطماطم نظرًا لأهميتها الغذائية ودورها بوصفها مكوّنًا أساسيًا في العديد من الأطباق الغذائية، أصبحت السيطرة على الآفات التي تصيبها مسألة ذات أولوية قصوى. ولا تقتصر الأضرار التي تسببها هذه الحشرة على المزارعين فحسب، بل تمتد أيضًا إلى الصناعات المرتبطة بإنتاج الطماطم، مثل صناعة الصلصات والمعاجين وغيرها من المنتجات الغذائية القائمة على الطماطم.

علاوةً على ذلك، لا تُعَدّ الأضرار الاقتصادية العامل الوحيد الذي يدفع إلى دراسة هذه الحشرة (*Tuta absoluta*)، إذ توجد أيضًا أضرار بيئية خطيرة ناتجة عن الاستخدام المكثّف وغير المنضبط للمبيدات الحشرية في محاولةٍ للسيطرة عليها. يؤدي هذا الاستخدام المفرط إلى تلوث التربة والمياه، وإلحاق الضرر بـ كائنات حية أخرى، من بينها الأعداء الحيوية للحشرة مثل الطيور والحشرات النافعة، مما يخلّ بتوازن النظم البيئية الزراعية. ولذلك، فإن البحث عن حلول متكاملة ومستدامة يُعَدّ ضرورةً ملحّةً لمكافحة هذه الآفة بطرقٍ

فعّالة وآمنة بيئيًا [2]. ويهدف هذا البحث إلى دراسة حشرة حفّار أوراق الطماطم (*Tuta absoluta*) من حيث عوائلها النباتية وسلوك انتشارها ودورة حياتها، إضافةً إلى معرفة أهم الطرق المتّبعة لمكافحتها، وتحديد أفضل برنامج للمكافحة المتكاملة (IPM) للحد من انتشارها وتقليل أضرارها على محاصيل العائلة الباذنجانية

أجريت دراسة بواسطة علاء صبيح وفرحان جاسم (2011)، تناولت هذه الدراسة تأثير حشرة حفّار أوراق الطماطم على بعض محاصيل العائلة الباذنجانية، في كلية الزراعة – قسم الوقاية، جامعة البصرة. أظهرت نتائج الدراسة أن حشرة (*Tuta absoluta*) تصيب محصول الطماطم بشكل رئيسي، يليه محصول البطاطس. كما كانت الإصابة خفيفة على بعض محاصيل العائلة الباذنجانية مثل الباذنجان والفلفل، بينما لم تُسجل الإصابة على محاصيل أخرى مثل الخيار وغيرها [3].

أجرى الباحثان يوسف عبد الرحيم وشهاب عباس (2010–2012) دراسة بعنوان "تقييم مدى انتشار حشرة حفّار أوراق الطماطم في العراق". أظهرت نتائج الدراسة وجود إصابة شديدة على محصول الطماطم في أغلب المحافظات العراقية، وذلك من خلال التفتيش الحقلي المستمر ومراقبة أعراض الإصابة على محصول الطماطم في مزارع المواطنين. كما أوضحت الدراسة انخفاض الإصابة بالحشرة خلال عام 2012 مقارنةً بالسنوات السابقة، وذلك بسبب حدوث تغيرات بيئية في درجات الحرارة والرطوبة النسبية، إضافةً إلى قلة العوائل النباتية نتيجة عزوف المزارعين عن زراعة الطماطم، كونها العائل الرئيسي للآفة [4].

أجرى ناصر خميس سعيد وسعيد عبد الله باعنقود دراسة خلال الفترة من يناير 2017 إلى نهاية مارس 2018 بعنوان "رصد حشرة حفّار أوراق الطماطم (*Tuta absoluta*) لدراسة مواعيد ظهورها واختفائها ومدى انتشارها بمحافظة لحج باليمن" في كلية الزراعة، قسم وقاية النبات، جامعة عدن. أظهرت نتائج الدراسة أن طريقة استخدام المصائد الفرمونية كانت ذات كفاءة عالية في مكافحة الحشرة. كما تبين أن أعداد الحشرات في المصائد الفرمونية تختلف باختلاف الفترات الزمنية؛ حيث زاد عددها في فبراير 2017 بينما انخفضت أعدادها في يناير، ويرجع ذلك إلى تعدد زراعة المحاصيل التي تعد عوائل لهذه الآفة، بالإضافة إلى موقع المصائد [5].

أجرى الباحث إسماعيل عبد الملك محمد (2019) دراسة بعنوان "تأثير فاعلية استخدام المكافحة المتكاملة لحشرة حفار أوراق الطماطم". أُجريت هذه الدراسة في المعهد العالي للتعاون الزراعي، قسم العلوم الاقتصادية والتعاونية الزراعية. أوضحت نتائج الدراسة أنه من الصعب القضاء على هذه الحشرة بسهولة، ويرجع ذلك إلى سلوكيات الحشرة أثناء تطورها من طور إلى آخر، بالإضافة إلى أجيالها المتعددة التي تبلغ حوالي 12 جيلًا في السنة الواحدة. كما أن سهولة انتقالها وانتشارها بين النباتات وسرعة توطنها يزيد من صعوبة مكافحتها. علاوة على ذلك، مقاومة الحشرة للمبيدات تجعل من الصعب القضاء عليها بالوسائل الكيميائية التقليدية، حيث تختفي يرقات الحشرة داخل الأوراق والسيقان أو بين النباتات. أوضحت الدراسة في توصياتها أنه يمكن مكافحة هذه الحشرة من خلال تطبيق استراتيجية المكافحة الشاملة (IWA)، للسيطرة على هذه الآفة بشكل اقتصادي وآمن على البيئة [6]

أجرت كل من حميدة فريوان وسارة الشعراني (2024) دراسة بعنوان "تأثير لون ومواقع مصائد الأواني المائية على أعداد الحشرات المجمعة من محطة أبحاث كلية الزراعة، قسم الوقاية، جامعة طرابلس". أظهرت نتائج الدراسة أن أكبر عدد من الحشرات تم جمعه في المصائد المائية خلال شهر مارس، حيث كانت معظم الحشرات من الحرشفيات الأجنحة، بما في ذلك حشرة حفار أوراق الطماطم [7].

2.1- معلومات عامة عن الآفة

يشمل هذا الفصل تصنيف الآفة ووضعها التقسيمي، ودورة حياتها، والظروف البيئية المؤثرة على انتشارها، وعوائلها النباتية، بالإضافة إلى الطرق المستخدمة في مكافحتها.

2.2- تعريف المسبب للمرض

المسبب للمرض هو حشرة حفار أوراق الطماطم (*Tuta absoluta*)، وهي تنتمي إلى فصيلة العثيات الدقيقة (Gelechiidae) ضمن رتبة حرشفيات الأجنحة (Lepidoptera). تعتبر هذه الحشرة واحدة من أخطر الآفات الزراعية التي تصيب محصول الطماطم، حيث تسبب أضراراً جسيمة للمحاصيل نتيجة تغذية يرقاتها على أجزاء النبات المختلفة، مما يؤدي إلى تدني الإنتاجية وجودة المحصول.

3.2- التصنيف العلمي للحشرة

يوضح جدول رقم (1) التصنيف العلمي لحشرة حفار أوراق الطماطم (*Tuta absoluta*)

جدول رقم (1) يوضح تصنيف العلمي لحشرة حفار أوراق الطماطم[8]

المملكة	الحيوانية	Animalia
الشعبة	مفصليات الارجل	Arhropoda
الصف	الحشرات	InSecta
الرتبة	حرشيفة الاجنحة	Lepidoptera
العائلة	جليكيدي	Gelechiidae
الجنس	توتا	Tuta
النوع	ابسولوتا	absoluta

4.2 خصائص المرض

- **الحجم والشكل**

تعد حشرة *Tuta absoluta* حشرة صغيرة، لا يتجاوز طولها 10 ملم في الطور البالغ. تتميز بجسمها النحيل ولونها البني الفاتح، مع وجود بقع سوداء صغيرة على أجنحتها. تمتلك أجنحة أمامية طويلة نسبيًا مقارنة بجسمها، مما يساعدها على التنقل لمسافات قصيرة في البيئة المحيطة.

- **دورة حياة الحشرة**

تعتبر حشرة حفار الطماطم *Tuta absoluta* حشرة كاملة التطور، حيث تمر خلال فترة حياتها بأربع مراحل هي: البيضة، اليرقة، العذراء، والحشرة الكاملة. تتغذى اليرقات على الأوراق والثمار والسيقان، مما يؤدي إلى ظهور أعراض الإصابة على النباتات المصابة. تتراوح عدد أجيال الحشرة بين 10 إلى 12 جيلًا في السنة، حيث تستغرق دورة الحياة حوالي 29 يومًا عند درجة حرارة تتراوح بين 30–35 م°. وتزداد فترة الحياة عند درجات الحرارة المنخفضة، حيث قد تصل إلى 100 يوم أو أكثر

5.2: وصف الأطوار المختلفة لدورة حياة حشرة حفار أوراق الطماطم

- **طور البيضة**

تضع الأنثى البالغة حوالي 250–300 بيضة تقريبًا خلال فترة حياتها. البيضة صغيرة الحجم، أسطوانية الشكل، تأخذ اللون الأبيض الكريمي المصفر، ويصل طولها إلى حوالي 0.35 ملم. يستغرق البيض حوالي 3–5 أيام من وضعه على أوراق النبات العائل.

- **طور اليرقة**

تتميز اليرقة بلون كريمي وذات رأس داكن نوعًا ما. تمر اليرقة بأربع أطوار يرقيه حتى تتطور إلى عذراء. يستغرق هذا الطور فترة تقارب 20 يومًا عند درجة حرارة 30 م°. يبلغ طول اليرقة حوالي 3.5 ملم. تمر اليرقة بأربع مراحل يرقية، وتتعذر خلالها في التربة أو بين الأجزاء المختلفة للنبات، ضمن شرنقة حريرية بيضاء.

- **طور العذراء**

يكون الطور العذري أسطواني الشكل، لونه بني داكن وطوله حوالي 6 ملم. يستغرق حوالي 9–11 يومًا للتحول إلى حشرة كاملة. تحدث عملية التعذر في التربة أو على سطح الأوراق أو في الأنفاق التي حفرتها اليرقات.

- **طور الحشرة الكاملة**

يتراوح طول الحشرة البالغة حوالي 7 ملم، ولها قرون استشعار خيطية مخرازية. على الأجنحة خراشيف فضية رمادية وبقع سوداء على الجناح الأمامي. تبدأ نشاطاتها ليلاً وتختفي نهارًا بين أوراق وسيقان النباتات. تتراوح فترة حياتها بين 10–15 يومًا للإناث، و6–7 أيام للذكور. تضع الأنثى البالغة البيض على الأوراق

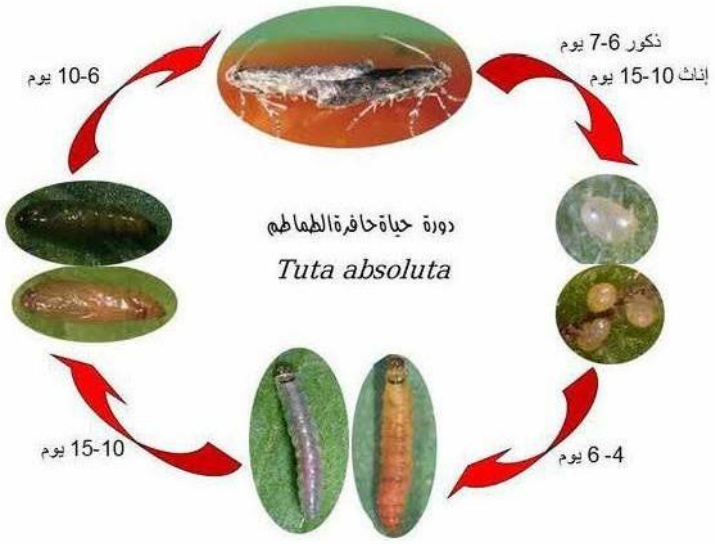
أو السيقان أو الثمار، حيث تضع حوالي 250–300 بيضة خلال فترة حياتها. تكتمل دورة الحياة بعد 20–35 يومًا حسب درجة الحرارة، وتنتج الحشرة من 10 إلى 12 جيلًا في السنة [8].

جدول رقم (2) يوضح مدة تطور الحشرة (باليوم) [9]

درجة الحرارة	البيضة	اليرقة	العذراء	الحشرة الكاملة
15م°	10	36	20	89
30م°	4	11	5	29

جدول رقم (3) يوضح تأثير درجة الحرارة على دورة حياة حشرة حفار أوراق الطماطم [9]

درجة الحرارة	دورة الحياة باليوم
14م°	76
20م°	24



شكل رقم (1) يوضح دورة حياة حشرة حفار أوراق الطماطم [9]

- **. طبيعة الأضرار**

تتمثل الأضرار الرئيسية التي تسببها الحشرة في قدرتها على حفر أنفاق داخل الأجزاء النباتية، مما يؤدي إلى:

- ضعف عملية التمثيل الضوئي بسبب تلف الأوراق.
- تدمير بنية الثمار، مما يجعلها غير صالحة للتسويق.

- تدهور جودة المحصول، سواء من حيث الكمية أو النوعية [8].

4. المناطق المتأثرة

على الرغم من أن موطنها الأصلي هو أمريكا الجنوبية، إلا أن Tuta absoluta انتشرت بسرعة لتشمل مناطق واسعة من العالم. تعتبر دول البحر الأبيض المتوسط، إفريقيا، وآسيا من أكثر المناطق تأثرًا بها نتيجة لملائمة الظروف البيئية لتكاثر الحشرة.

شكل ( ) يوضح المناطق المتأثرة بالإصابة بحشرة حفار أوراق الطماطم [8]

3 طرق انتشار وانتقال حشرة حفار أوراق الطماطم

تنتشر حشرة حفار أوراق الطماطم بعدة طرق طبيعية واصطناعية. تستطيع الحشرات البالغة الطيران لمسافات طويلة قد تصل إلى عدة كيلومترات، خاصةً مع مساعدة الرياح. كما تنتقل الحشرة أيضًا عبر نقل الشتلات والثمار المصابة من منطقة إلى أخرى. ويسهم نقل مواد التعبئة والتغليف الملوثة في انتشار الحشرة عالميًا. بالإضافة إلى ذلك، تنتقل البيض واليرقات عبر التربة العالقة بالمعدات الزراعية والأحذية. تلعب الطيور المهاجرة دورًا في نقل الحشرة لمسافات بعيدة عندما تحمل أجزاء نباتية مصابة.

2.3 العوائل النباتية لحشرة حفار أوراق الطماطم

تصيب حشرة حفار أوراق الطماطم (Tuta absoluta) بشكل رئيسي نباتات العائلة الباذنجانية (Solanaceae). يُعتبر نبات الطماطم (Solanum lycopersicum) العائل الرئيسي والمفضل لهذه الحشرة. ومع ذلك، تستطيع الحشرة إصابة عدد كبير من العوائل النباتية الأخرى مثل: الباذنجان، البطاطس، الفلفل، وعنب الديب. كما تم تسجيل إصابات على بعض الأعشاب البرية من العائلة الباذنجانية، مما يجعلها مصدرًا لاستمرار وجود الآفة في غياب المحصول الرئيسي. [8]

شكل رقم (3) يوضح أهم العوائل النباتية لحشرة حفار أوراق الطماطم [8]

3.3 الأضرار وأعراض الإصابة لحشرة حفار أوراق الطماطم (Tuta absoluta)

يستمر ضرر حفار أوراق الطماطم طوال موسم نمو محصول الطماطم، وقد يمتد إلى أماكن التعبئة والتصنيع. تهاجم يرقات حفار الأوراق الأزهار والسيقان وكذلك الثمار في محصول الطماطم، بالإضافة إلى إصابة بعض العوائل الأخرى مثل الباذنجان. يمكن أن تصيب الحشرة أيضًا الدرنات في محصول البطاطس.

1.3.3 أعراض الإصابة على الأوراق

تخترق اليرقات بعد الفقس مباشرة نسيج الورقة وتبدأ في التغذية، محدثة أنفاقًا غير منتظمة الشكل على شكل لطخات تزداد في الطول والعرض مع تقدم نمو اليرقة وزيادة تغذيتها. تتحول هذه الأنفاق لاحقًا إلى بقع جافة. تتغذى اليرقات على الأوراق بحفر أنفاق غير منتظمة الشكل بين بشرتي الورقة، وتتغذى على النسيج الأوسط (Mesophyll)، تاركة تجاويف وأنفاقًا فارغة مغطاة بالبشرة الخارجية للأوراق (Epidermis). تتحول هذه البقع لاحقًا إلى بقع جافة، وتترك اليرقات مخلفاتها (برازها) في نهاية الأنفاق.

وفي بعض الحالات، خاصة في بداية الإصابة، قد يصعب التفريق بين الأنفاق التي تصنعها حفار أوراق الطماطم وتلك التي تسببها بعض صانعات الأنفاق الأخرى. كما سبق أن أوضحنا، تتغذى اليرقة في حالات الإصابة الشديدة على كامل نسيج الورقة.

2.3.3 أعراض الإصابة على السيقان

تتميز يرقات حفار أوراق الطماطم بالقدرة على اختراق السيقان والبراعم الحديثة، حيث تصنع أنفاقًا داخلها، خصوصًا في منطقة اتصال عنق الورقة مع ساق النبات [8].

شكل رقم (6) يوضح أعراض إصابة بحشرة حفار أوراق الطماطم على السيقان وبراعم [8]

3.3.3 أعراض الإصابة على الأزهار والثمار

تهاجم يرقات حفار أوراق الطماطم الثمار الناضجة، محدثة بها أنفاقًا في مختلف أنحاء الثمرة، تاركة وراءها العديد من المخلفات اليرقية، مما يعرض الثمرة للإصابة ببعض الفطريات. تكون النتيجة غالبًا سقوط الثمار على الأرض. تهاجم اليرقات الثمار في جميع مراحل نموها، سواء كانت في بداية عقد الثمار أو في مرحلة النضج، وكذلك تهاجم الأزهار أيضًا[8].

اعراض الاصابة على ثمار حديثة وثمار متوسطة النضج

أعراض الاصابة بحافرة الطماطم على درنات البطاطس

اعراض الاصابة على البراعم الزهرية

اعراض الاصابة على الباذنجان

شكل رقم (7) يوضح أعراض الإصابة على الثمار والأزهار. (8)

4.3 الضرر الاقتصادي الذي تسببه الآفة وتحديد مستوى الإصابة على النبات:

تهاجم يرقات حافرة أوراق الطماطم جميع أجزاء نبات الطماطم من أوراق، براعم، سيقان، أزهار، وكؤوس الثمار، وكذلك الثمار غير المكتملة النضج والناضجة. ولذلك، تُعتبر حافرة أوراق الطماطم آفة خطيرة على زراعات الطماطم سواء في البيوت المحمية أو في الحقول، حيث أصبحت من الأسباب الرئيسية لتدهور إنتاج الطماطم في مختلف دول العالم الموبوءة. تسبب هذه الآفة نقصًا في محصول الطماطم قد يصل إلى 100%، كما تتسبب في تشوه الثمار وفقدان الصفات التسويقية الأخرى. كما تهاجم حافرة أوراق الطماطم محصول البطاطس، حيث تتغذى على الأوراق الخضراء ودرنات البطاطس. وفي إيطاليا، ثبت أن نبات

الباذنجان هو العائل المفضل التالي بعد الطماطم لحافرة أوراق الطماطم، حيث لوحظ ذلك في العديد من مناطق زراعة الباذنجان.

3- التأثيرات الضارة للحشرة:

تسبب حشرة حفار أوراق الطماطم أضرارًا اقتصادية كبيرة تتمثل في:

1. **الأضرار المباشرة:**

- تدمير الأنسجة الورقية مما يقلل من كفاءة عملية التمثيل الضوئي.
- إتلاف الثمار وجعلها غير صالحة للتسويق.
- تدمير البراعم والأزهار مما يؤثر على الإنتاج.

2. **الأضرار غير المباشرة:**

- زيادة تكاليف الإنتاج بسبب الحاجة إلى المكافحة المستمرة.
- خسائر اقتصادية في التصدير بسبب القيود الحجرية.
- تأثير المبيدات المستخدمة على البيئة والأعداء الطبيعية.

3- العوامل البيئية التي تزيد من الإصابة بحشرة حفار أوراق الطماطم:

تتأثر شدة الإصابة بحشرة حفار أوراق الطماطم بعدة عوامل بيئية، من أهمها:

1- درجة الحرارة:

- تفضل الحشرة درجات الحرارة المعتدلة (20 – 30 درجة مئوية).
- تزداد سرعة تطور الحشرة مع ارتفاع درجة الحرارة حتى الحد الأمثل.

2- الرطوبة النسبية:

- تفضل الحشرة الرطوبة النسبية المرتفعة.(60% – 75)
- تؤثر الرطوبة على معدل فقس البيض ونمو اليرقات.
- تساعد الرطوبة العالية على انتشار الأمراض الفطرية الثانوية.

3- الإضاءة:

- تنشط الحشرات البالغة في فترات الفجر والغسق.
- تؤثر فترة الإضاءة على سلوك التزاوج ووضع البيض.
- تفضل اليرقات الأماكن المظللة داخل النبات.

4- الرياح

- تساعد الرياح في انتشار الحشرات البالغة لمسافات بعيدة.
- تؤثر على كفاءة المصائد الفرمونية.
- قد تؤثر على نشاط وضع البيض.

5- العمليات الزراعية

- تزيد كثافة الزراعة العالية من شدة الإصابة.
- نقص التسميد يجعل النبات أكثر عرضة للإصابة.
- الري الزائد يوفر ظروفًا مناسبة لتكاثر الحشرة. [8]،[9].

1.4 –طرق مكافحة حشرة حفار أوراق الطماطم (Tutaabsoluta)

من أجل المكافحة الفعّالة لحشرة حفار أوراق الطماطم، لابد من اتباع عدة طرق لمكافحة هذه الآفة. ويُعتبر أسلوب المكافحة المتكاملة هو الطريقة الأمثل، والتي تعتمد على الجمع بين مختلف أساليب المكافحة، مثل المكافحة الزراعية (الوقائية) والمكافحة الكيميائية.

1.1 المكافحة المتكاملة لحشرة حفار أوراق الطماطم:

تعد حشرة حفار أوراق الطماطم من الآفات التي يصعب القضاء عليها بسهولة. يعود ذلك إلى سلوكيات الحشرة أثناء تطورها ونموها من طور إلى آخر، إضافة إلى أجيالها المتعددة طوال العام وسهولة انتقالها وانتشارها. كما أنها تتمتع بقدرة كبيرة على التوطن السريع، مما يجعل مكافحتها أمرًا معقدًا. بالإضافة إلى ذلك، فقد بدأت الحشرة في إظهار مقاومة للمبيدات الكيميائية المستخدمة تقليديًا. تبدأ اليرقات في اختراق بشرة الورقة أو الساق أو البراعم أو الثمرة بمجرد فقسها، وتستمر في التغذي بداخلها حتى تكتمل مرحلة النمو. وقد تحدث عملية التعذير في التربة أو داخل الأنفاق أو بين النباتات الجافة، مما يزيد من صعوبة المكافحة باستخدام المواد الكيميائية التقليدية.

لذلك، يجب تبني نهج شامل للسيطرة على هذه الآفة، ويتمثل ذلك في تطبيق استراتيجية المكافحة المتكاملة (IPM).هذه الاستراتيجية تعتمد أساسًا على:

1. **المراقبة الدقيقة والمستمرة للصحة النباتية**، من خلال نظام الحجر الزراعي، الذي يساعد في رصد الحشرة بشكل مبكر قبل أن تنتشر.
2. **استخدام المصائد الفرمونية** بشكل مكثف لجذب الحشرات الكاملة والتقليل من أعدادها.
3. **المكافحة البيولوجية** باستخدام الأعداء الطبيعية للحشرة (مثل الحشرات المفترسة أو الطفيليات).
4. **المكافحة الكيميائية المتوازنة** في توقيتات مناسبة للحد من تأثيرات المبيدات على البيئة والصحة.

5. **إجراءات وقائية** تشمل التنظيف المنتظم للمزارع والتخلص من الحطام النباتي والنباتات المصابة.
6. **العمل الجماعي** بين المزارعين لتنفيذ هذه الاستراتيجيات بشكل منسق وفعّال.

قبل إعداد برنامج المكافحة المتكاملة للآفة، يجب اتباع الخطوات التالية:

1. **تصنيف الآفة** ومعرفة الخصائص البيولوجية والبيئية لها، بما في ذلك الأعداء الحيوية المتواجدة في النظام الزراعي والتي قد تكون مرتبطة بالآفة.
2. **رصد الآفة** من خلال تحديد مستويات الإصابة وتقييم الضرر الذي تسببه.
3. **تحديد وسائل الوقاية والمكافحة** المناسبة بناءً على البيانات التي تم جمعها، بما في ذلك طرق المكافحة الزراعية، البيولوجية والكيميائية.

المراجع

1. أبو زيد، م. ع .(2018) .الآفات الزراعية وتأثيرها على محصول الطماطم: حالة حفار أوراق الطماطم (Tutaabsoluta) مجلة وقاية النباتات العربية، الدار العربية للنشر والتوزيع، 1998 (ص. 150). كلية الزراعة، جامعة القاهرة.
2. حسن، أ. ع. م .(1998) .الأمراض والآفات التي تصيب محاصيل الطماطم وطرق مكافحتها (الطبعة الأولى). دار العربية للنشر والتوزيع.
3. صبيح، ع & .جاسم، ف .(2012–2011) .دراسة تأثير حشرة حفار أوراق الطماطم على محاصيل العائلة الباذنجانية (كلية الزراعة، جامعة البصرة)
4. عبد الرحيم، ي & .عباس، ش .(2012) .تقييم مدى انتشار حشرة حفار أوراق الطماطم في العراق .جامعة البصرة، كلية الزراعة، قسم وقاية النبات.
5. سعيد، ن. خ .(2017) .رصد حشرة حفار أوراق الطماطم .قسم وقاية النبات، كلية ناصر للعلوم الزراعية، جامعة عدن، اليمن.
6. عبد الملك، إ .(2019) .دراسة بعنوان تأثير فعالية استخدام المكافحة المتكاملة لحشرة حفار أوراق الطماطم .المعهد العالي للتعاون الزراعي، محافظة المنيا، مصر.
7. فريوان، ح & .الشعراني، س .(2024) .دراسة بعنوان تأثير لون ومواقع مصائد الأواني المائية على أعداد ونوع الحشرات المجمعة بمحطة أبحاث كلية الزراعة، جامعة طرابلس.
8. الربعي، ج. م. ش .(2015) .الدليل الإرشادي لإدارة حشرة حفار أوراق الطماطم .معهد بحوث وقاية النبات، مركز البحوث الزراعية، مصر.

9. علي، ح. ن .(2017) .دراسة تصنيفية على الحشرات الضارة لمحاصيل الطماطم في المنطقة العربية .مجلة العلوم الزراعية العربية، 29(4)، 56-64.

10. القاضي، س. ك .(2020) .أهمية الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في مكافحة حشرة حفار أوراق الطماطم .مجلة الأبحاث الزراعية العربية، 22(5)، 77-85.

11. مجاهد، خ .(2016) .استراتيجية المكافحة المتكاملة لحشرة حفار أوراق الطماطم .مجلة العلوم الزراعية، 7(8)، 90-99.