The cotton mealybug *Phenacoccus solenopsis* Tinsley 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae) invades greenhouse vegetables in Syrian coast region

Ranim Shaban[*]
Dr. Nabil Abo kaf[**]
Dr. Mohamad Ahmad[***]

(Received 26 / 9 / 2025. Accepted 31 / 3 /2026)

□ ABSTRACT □

The cotton mealybug (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) is an invasive plant pest that infects 168 plant hosts belonging to 52 families worldwide. The spread of the cotton mealybug *P. solenopsis* as a new invasive species was recorded in the Syrian coast on several plant hosts, in 4 locations in Tartous Governorate. These hosts included fruit trees, wild herbs, field crops, ornamental plants, and greenhouses, and were mainly concentrated on tomato and eggplant plants, accompanied by severe infestations on 15 plants species infected with the pest, such as: Tomato *Lycopersicum esculentum* (Solanaceae), Eggplant (Solanaceae) *Lycopersicum melongena*, Pepper *Capsicum annuum* (Solanaceae), Cucumber *Cucumis sativus* (Cucurbitaceae), Turmeric *Curcuma longa* (Zingiberaceae), *Amaranthus viridis* (Amaranthaceae), Bean *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae), Cowpea *Vigna unguiculata* (Fabaceae), Okra *Hibiscus rosa-sinensis* (Malvaceae), Okra *Abelmoschus esculentus* (Malvaceae), Purslane *Portulaca oleracea* (Portulacaceae), Dragon fruit *Selenicereus undatus* (Cactaceae), Mallow *Corchorus olitoriu* Tiliaceae, Bananas *Musa basjoso* (Musaceae), *Lantana camara* (Verbenaceae). Noticing the spread of this insect on several plant families on the Syrian coast prompted us to survey it in some areas, especially those locally cultivated in greenhouses.

Key words: Cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis*, new hosts, invasion, Syrian coast region.

Copyright **:**Latakia University journal (formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **Master student, Faculty of Agricultural Engineering, Lattakia University(formerly Tishreen), Lattakia, Syria.** Ranim-shaban@latakia-univ.edu.sy
[**]**Professor, Faculty of Agricultural Engineering, Lattakia University(formerly Tishreen), Lattakia, Syria.** nabil.abokaf@tishreen.edu.sy
[***]**Professor, Faculty of Science, Tartous University, Tartous, Syria.** mohamadahmad@tishreen.edu.sy

بق القطن الدقيقي *Phenacoccus solenopsis* Tinsley 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae) يغزو الخضار المحمية في الساحل السوري

رنيم شعبان*

د. نبيل أبو كف**

د. محمد احمد***

(تاريخ الإيداع 26 / 9 / 2025. قبل للنشر في 31 / 3 / 2026)

ملخّص

تعد حشرة بق القطن الدقيقي *Phenacoccus solenopsis* Tinsley آفة نباتية غازية تصيب 168 عائل نباتي ينتمي الى 52 عائلة في جميع أنحاء العالم. تم تسجيل انتشار حشرة بق القطن الدقيقي *P. solenopsis* كنوع جديد غازٍ في الساحل السوري على عدة عوائل نباتية، في 4 مواقع من محافظة طرطوس، تضمنت هذه العوائل الأشجار المثمرة، الأعشاب البرية، المحاصيل الحقلية، نباتات الزينة، والبيوت المحمية، وتركزت بشكل رئيسي على نبات البندورة والباذنجان ترافقت مع إصابات كبيرة على 15 نوع نباتي مصاب بالآفة مثل: البندورة *Lycopersicum esculentum* (Solanaceae)، الباذنجان *Lycopersicum melongena* (Solanaceae) ، الفليفلة *Capsicum annuum* (Solanaceae)، الخيار *Cucumis sativus* (Cucurbitaceae)، الكركم *Curcuma longa* (Zingiberaceae)، القطيفة *Amaranthus viridis* (Amaranthaceae)، الفاصولياء *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae)، اللوبياء *Vigna unguiculata* (Fabaceae)، باميا الزهور *Hibiscus rosa–sinensis* (Malvaceae)، الباميا *Abelmoschus esculentus* (Malvaceae)، البقلة *Portulaca oleracea* (Portulacaceae)، فاكهة التنين أو الدراجون الأحمر *Selenicereus undatus* (Cactaceae) ، الملوخية *Corchorus olitoriu* (Tiliaceae)، والموز *Musa basjoo* (Musaceae) ، أم كلثوم *Lantana camara* (Verbenaceae). إن ملاحظة انتشار هذه الحشرة على عدة عوائل نباتية في الساحل السوري دفعنا لإجراء حصر لها في بعض المناطق وخاصة المزروعة محلياً بالبيوت المحمية.

الكلمات المفتاحية: بق القطن الدقيقي، *Phenacoccus solenopsis*، عوائل حديثة، غزو، الساحل السوري.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **طالبة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) ، اللاذقية، سوريا.**
ranim-shaban@latakia-univ.edu.sy

** **أستاذ، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) ، اللاذقية، سوريا.** nabil.abokaf@tishreen.edu.sy

*** **أستاذ، كلية العلوم، جامعة طرطوس، طرطوس سوريا.** mohamad.ahmad@tishreen.edu.sy

مقدمة:

تُعد حشرة بق القطن الدقيقي*Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Pseudococcidae :Hemiptera) آفة نباتية مهمة في جميع أنحاء العالم [1]، وهي آفة خطيرة على نبات القطن ومنتشرة على نطاق واسع على النباتات المضيفة [2]، حيثُ سُجِّلت على 204 نوعاً من النباتات المضيفة، تشمل المحاصيل الحقلية ونباتات الزينة والأشجار والخضراوات والأعشاب الضارة [3].

تُعتبر حشرة *P. solenopsis* واحدة من أكثر الآفات الثاقبة الماصة تدميراً للقطن والبامية والباذنجان والبندورة والبقوليات ونباتات الزينة وغيرها، تم اكتشاف *P.solenopsis* في عام 1898 في نيو مكسيكو الولايات المتحدة الأمريكية [4]، تم تسجيلها كآفة متعددة التغذية تصيب جميع أجزاء النبات على نباتات الزينة في تركيا [5]، سُجِّل وجود بق القطن الدقيقي لأول مرة على نبات الزينة *Lantana camara* (Verbeneceae) في العراق [6]، وأول تسجيل لها في المملكة العربية السعودية على نبات بامياء الزهور *Hibiscus rosa-sinensis* L [7]، ومن الجدير بالذكر أن هذه الحشرة تم تسجيلها لأول مرة في سورية في دمشق [8] .

تُلحق حشرة بق القطن الدقيقي أضراراً مباشرة وغير مباشرة بالمحاصيل، حيث يؤدي امتصاص الحوريات والبالغات لعصارة النبات إلى تشوه نمو النبات، والذي يتميز باصفرار أجزاء النبات، تجعد الأوراق وتساقطها، تساقط الأزهار والثمار قبل نضجها، وفي الحالات القصوى تؤدي إلى موت النبات [9] ، بينما تؤدي الإصابة غير المباشرة إلى إنتاج الندوة العسلية الذي يشجع على نمو العفن الهُبابي على الأوراق، مما يؤثر على عملية التمثيل الضوئي في النبات وعلى جودة ثمار الفاكهة وبالتالي يجعلها غير قابلة للتسويق[13,12,11,10]، تسببت في خسارة محاصيل القطن بنسبة 60.30% في باكستان والهند خلال الفترة 2005–2009 [15,14]، وفي باكستان تسببت في خسارة محصول القطن بنسبة 14% في عام 2005 [16].

تعدُ حشرة بق القطن الدقيقي *P. solenopsis* آفة صغيرة الحجم بيضاوية الشكل، ذات جسم ناعم، قطني المظهر، يتراوح طول الأنثى البالغة بين 2 و5 مم، وعرضها بين 2 و4 مم، مغطاة بإفرازات شمعية ناعمة، باستثناء شريطين داكنين متقطعين طوليين، يتكونان من حوالي ست بقع رمادية داكنة من البشرة العارية على الأجزاء الأمامية والخلفية، ويكون الزوج الطرفي من الخيوط أطول [17]، أما الذكور البالغة فهي مجنحة بينما الحوريات والإناث البالغة عديمات الأجنحة، وتتكاثر الأنثى بكرياً وجنسياً بوجود الذكور والتي هي نادرة الوجود، يمكن تحديد هذا النوع بدقة من خلال مورفولوجيا الأنثى البالغة [18]، ويمكنها إنتاج ما بين 128 و812 زاحفة (عمر حوري أول) [19] ، ويمكنها إنتاج ما بين 150 و600 بيضة، توضع في مجموعات داخل أكياس بيض قطنية، دورة حياة هذه الحشرة تتراوح بين 24 و30 يوماً، ويمكن للأنثى إنتاج ما بين 10 و15 جيلًا سنويًا [20]، تم تقديم أوصافاً لجميع مراحل الحشرة، حيث تمر الأنثى بثلاثة أعمار حورية، بينما يمر الذكر بأربعة أعمار [1].

تعد حشرة بق القطن الدقيقي من الآفات الغازية في محافظة طرطوس، كونها تسبب خسائر اقتصادية مباشرة وغير مباشرة من خلال قدرتها على التكاثر والانتشار السريع على مدى عوائلي واسع، لذلك هدف البحث إلى حصر العوائل النباتية المصابة بحشرة بق القطن الدقيقي حقلياً في محافظة طرطوس.

طرائق البحث ومواده:

موقع الدراسة:

نُفذ البحث في حقول وبساتين محافظة طرطوس موزعة في أربع مواقع (بحوزي . دير حباش . يحمور. حدائق عامة /مدينة طرطوس/) من عام 2022 الى 2025م، وكانت المواقع مزروعة بأكثر من 25 عائل نباتي، تم من خلالها إجراء مسح حقلي بشكل أسبوعي لتحديد العوائل النباتية المصابة عن طريق أخذ (الأوراق، الأفرع، أو الثمار) المصابة بالأفة، ثم سُجلت النباتات المصابة بالحشرة في كل منطقة مدروسة.

تم وضع الحشرة مع الجزء المصاب بها ضمن عُلب بلاستيكية ونقلها الى المختبر لفحصها وتأكيد النوع، حيث تم تأكيد النوع من خلال مفاتيح تصنيفية مورفولوجية مناسبة لها حيث وُثق تصنيف النوع *P. solenopsis* [3]، كما قدم [1] دراسة مورفولوجية شاملة عن هذا النوع.

النتائج والمناقشة:

- **حصر العوائل النباتية المصابة بحشرة بق القطن الدقيقي في محافظة طرطوس:**

تناقش هذه الدراسة الوضع الحديث للنّباتاتِ المُضيفةِ لبقِّ القطن الدقيقي والموضحة في الجدول (1) حيث بينت النتائج تسجيل إصابة 15 نوعاً نباتياً تنتمي الى 11 فصيلة نباتية بحشرة بق القطن الدقيقي *P. solenopsis* كنوع غازي جديد على الأشجار المثمرة، الخضار الحقلية، نباتات الزينة، البيوت المحمية، والأعشاب البرية خلال فترة آب 2022 الى نيسان 2025، حيث سجلت إصابة 14 عائل نباتي بحشرة بق القطن الدقيقي في قرية يحمور تركزت الإصابات في البيوت المحمية على العائلتين Solanaceae و Cucurbitaceae، وبتركز أقل (ملاحظات بصرية) في الأعشاب البرية على نبات أم كلثوم *Lantana camara* ، بينما سجلت المنطقة الثانية في قرية بحوزي إصابة 4 عوائل نباتية في البيوت المحمية وهي (البندورة . الباذنجان . الفليفلة . الخيار) حيث تركزت الإصابات على البندورة وبشكل أقل على نبات الخيار خلال شهر تشرين الثاني لعام 2024، وكانت أعلى خلال شهري كانون الثاني وشباط لعام 2025 على نبات الباذنجان والفليفلة جدول (2)، وفي المنطقتين مدينة طرطوس / الحدائق العامة/ وقرية دير حباش سُجلت أول إصابة بهذه الحشرة على نبات الزينة بامياء الزهور *Hibiscus rosa–sinensis* خلال شهر آب لعام 2023 وشهر كانون الثاني لعام 2022، على التوالي، ولوحظ تركز الإصابة على كل من الأوراق والأفرع إذ سُببت اصفراراً للأوراق ثم تساقطها، جدول (2).

- **انتشار الإصابة بالحشرة على النباتات المضيفة:**

تركزت الإصابة بشكل عام على أوراق الأفرع الحديثة، البراعم، قمة الأغصان، ومحيط كأس الزهرة، كما لوحظ تواجدها على الثمار في البيوت المحمية على البندورة والباذنجان، جميع العوائل كانت ملائمة لتكاثر ونمو الحشرة وإعطاء أجيال متداخلة خلال السنوات الماضية، مما يكسبها نمو وتطور أعلى في كل سنة في الأماكن المصابة بها، حيث تواجدت في كل فصول السنة، ولوحظ أنها تفضل الأماكن الدافئة من النبات وتختبئ في الشقوق وحول كأس الزهرة وأسفل الأوراق العشبية، نستنتج من هذا البحث أن انتشار الحشرة بشكل عام كان في البيوت المحمية وبشكل رئيسي على البندورة والباذنجان وبشكل أقل على العوائل النباتية الأخرى الجدول (1و2)، يعزى الانتشار السريع لهذه الافة الى انخفاض مدة الجيل وتداخله مع بعضه، وتفضيل الحشرة لمدى واسع من العوائل النباتية،

بالإضافة الى سرعة تطورها في فصل الصيف بسبب الحرارة المرتفعة. ويحدد الشكل 1 أجزاء النباتات المصابة بالحشرة لكل عائل نباتي في المناطق المدروسة في محافظة طرطوس.

جدول1: العوائل النباتية المصابة بحشرة بق القطن الدقيقي في قرية يحمور في محافظة طرطوس لعام (2024_2025)

الفصيلة Family	الاسم العلمي Scientific name	الاسم العربي Arabic name	التاريخ	المكان
Solanaceae	*Lycopersicum escculentum*	البندورة	ربيع وصيف وخريف2024 + نيسان 2025	يحمور
	Lycopersicum melongena	الباذنجان		
	Capsicum annuum	الفليفلة		
Cucurbitaceae	*Cucumis sativus*	الخيار		
Zingiberaceae	*Curcuma longa*	الكركم		
Amaranthaceae	*Amaranthus viridis*	القطيفة		
Fabaceae	*Vigna unguiculata*	اللوبياء		
	Phaseolus vulgaris	الفاصولياء		
Malvaceae	*Abelmoschus esculentus*	الباميا		
Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	البقلة / الرجلة		
Cactaceae	*Selenicereus undatus*	فاكهة التنين أو الدراجون الأحمر		
Tiliaceae	*Corchorus olitorius*	الملوخية		
Musaceae	*Musa basjoo*	الموز		
Verbenaceae	*Lantana camara*	أم كلثوم		

جدول2: العوائل النباتية المصابة بحشرة بق القطن الدقيقي في ثلاث مواقع في محافظة طرطوس عام (2022 _2025)

الفصيلة Family	الاسم العلمي Scientific name	الاسم العربي Arabic name	التاريخ	المكان
Solanaceae	*Lycopersicum ecculentum*	البندورة	تشرين الثاني 2024 وفي كانون الثاني وشباط لعام 2025	بحوزي
	Lycopersicum melongena	الباذنجان		
	Capsicum annuum	الفليفلة		
Cucurbitaceae	*Cucumis sativus*	الخيار		
Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis*	باميا الزهور	2022-1-24	دير حباش
			2023 -8-28	مدينة طرطوس /حدائق عامة/

تتفق نتائِجنا مع [2] من خلال إجراء مسح حقلي لبعض النباتات المصابة بالحشرة في باكستان، حيث حدد انتشار بق القطن الدقيقي على 154 نوعاً من النباتات المضيفة، ينتمي معظمها إلى الفصائل النباتية التالية: الخبازية

الأنثى على نبات الخيار	شدة الإصابة على نبات البندورة	الأنثى على نبات بامياء الزهور

(Malvaceae)، والباذنجانية (Solanaceae)، والنجمية (Asteraceae)، والقطيفية (Amaranthaceae)، والقرعية (Cucurbitaceae).

بالإضافة الى ذلك تتوافق مع [21] حيث أكد إصابة عوائل نباتية بالحشرة مثل نبات البندورة (*Solanum lycopersicum*) وبامياء الزهور (*Hibiscus rosa-sinensis*) والبامياء (*Abelmoschus esculentus*).

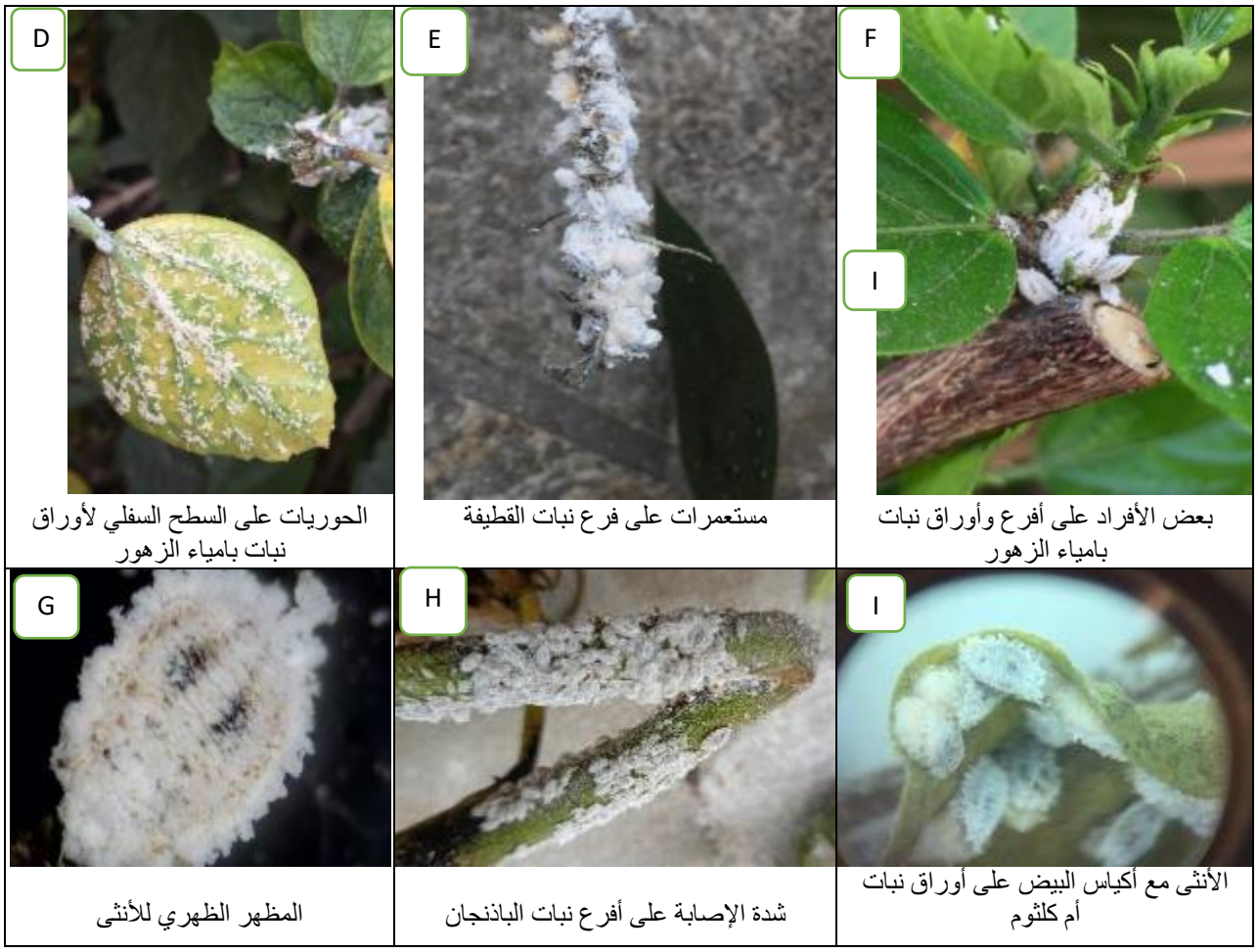
الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. سُجلت أول إصابة بهذه الحشرة على نبات الزينة بامياء الزهور *Hibiscus rosa-sinensis* خلال شهر آب لعام 2022.
2. تسجيل إصابة 15 نوعاً نباتياً تنتمي الى 11 فصيلة نباتية بحشرة بق القطن الدقيقي في 4 مناطق في محافظة طرطوس.
3. تسجيل إصابة 14 عائل نباتي بحشرة بق القطن الدقيقي في قرية يحمور، وتركزت الإصابات في البيوت المحمية بنسبة كبيرة على الفصيلتين Solanaceae و Cucurbitaceae.

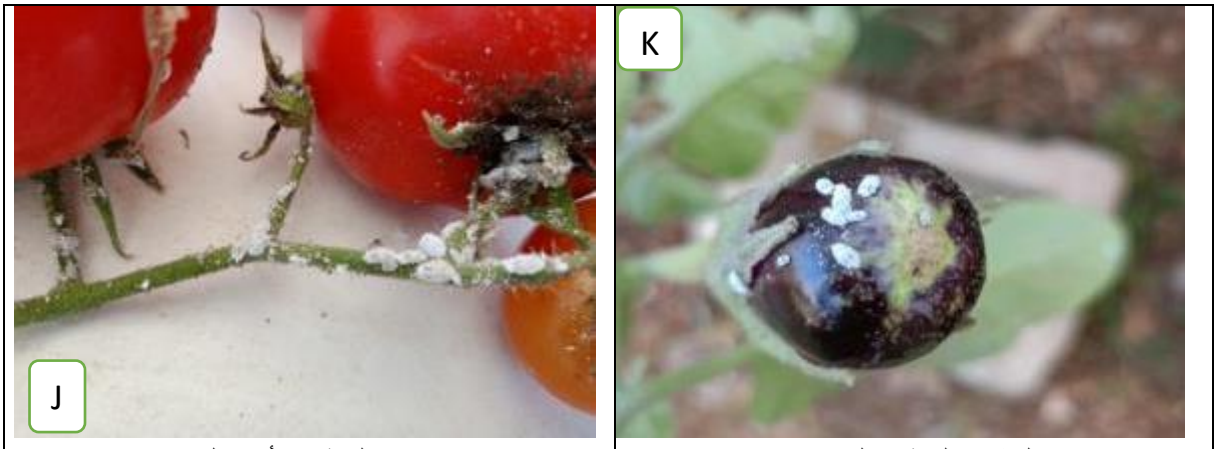
التوصيات:

1. نوصي اتباع نظام الإدارة المتكاملة والناجحة لهذه الآفة في الحقل من خلال دراسة مختلف المؤشرات البيولوجية والبيئية الخاصة بها، ومراقبة ظهورها وانتشارها على مختلف العوائل النباتية محلياً في الساحل السوري.
2. إجراء العديد من الدراسات والأبحاث على حشرة بق القطن الدقيقي الغازية في مناطق مختلفة من الساحل السوري، وتحديد الأعداء الحيوية (المفترسات والمتطفلات) المحلية المرافقة لها وذلك لاستخدامها في برامج المكافحة الحيوية الخاصة بهذه الآفة.



الحوريات على السطح السفلي لأوراق نبات بامياء الزهور | مستعمرات على فرع نبات القطيفة | بعض الأفراد على أفرع وأوراق نبات بامياء الزهور

المظهر الظهري للأنثى | شدة الإصابة على أفرع نبات الباذنجان | الأنثى مع أكياس البيض على أوراق نبات أم كلثوم



مستعمرة على ثمار وأفرع البندورة | الحشرة على ثمار الباذنجان

الشكل رقم 1: أعراض إصابة بعض النباتات المصابة بالحشرة على كل من الأوراق والأفرع والثمار في محافظة طرطوس

A: الانثى البالغة على نبات بامياء الزهور (كأس الزهرة). B: كثافة الإناث والحوريات على فرع من نبات البندورة.

C: الإناث البالغة عل نبات الخيار. D: الحوريات على السطح السفلي لأوراق لنبات بامياء الزهور.

E: مستعمرات على فرع نبات القطيفة. F: أنثى على نبات الخيار. G: المظهر الظهري للأنثى.

H: شدة الإصابة على أفرع نبات الباذنجان. I: الأنثى الحوامل مع أكياس البيض على نبات أم كلثوم.

J: مستعمرة على ثمار وأفرع البندورة. K : الحشرة على ثمار الباذنجان.

L: مستعمرات بق القطن الدقيقي.M : الحشرة على فرع نبات الباذنجان.

References:

[1] C. J. Hodgson, G. Abbas, M. J. Arif, S. Saeed & H. Karar, *"Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Sternorrhyncha: Coccoidea: Pseudococcidae), an invasive mealybug damaging cotton in Pakistan and India, with a discussion on seasonal morphological variation", *Zootaxa*, vol.1913, no.1, pp.1–35, 2008.

[2] M. I. Arif, M. Rafiq, & A. Ghaffar, "Host plants of cotton mealybug (*Phenacoccus solenopsis*): a new menace to cotton agroecosystem of Punjab, Pakistan", **International Journal of Agriculture and Biology**, vol.11, no.2, pp.163-167, 2009.

[3] M. M. García, B. D. Denno, D. R. Miller, G. L. Miller, Y. Ben-Dov, & N. B. Hardy, "ScaleNet: a literature-based model of scale insect biology and systematics", **Database*, *bav118*, 2016.

[4] J. B. Tinsley, "An ants'-nest coccid from New Mexico", **The Canadian Entomologist*, vol.30, no.2, pp.47-48, 1898.

[5] M. B. Kaydan; A. F. Çaliskan, & M. R. Ulusoy, "New record of invasive mealybug *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) in Turkey", **Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, vol.43, no.1, pp.169-171, 2013.

[6] M. S. Abdul-Rassoul; I. M. Al-Malo & F. B. Hermiz, "First record and host plants of solenopsis mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae) from Iraq", **Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* (JBES)*, vol.7, no.2, pp.216- 222, 2015.

[7] A. Katbeh Bader, & I. J. Al-Jboory, "First record of cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley 1898 (Hemiptera: Pseudococcidae), from Saudi Arabia", **EPPO Bulletin**, vol.50, no.3, pp. 557-560, 2020.
[8] H. Qawas, & A. N. Bashir, "Cotton mealybug, the first record of cotton mealybug in Syria", **Newsletter of Plant Protection in Arab Countries and the Near East**, (in Arabic), vol.41, No.90, PP.8, 2023.
[9] EFSA Panel on Plant Health (PLH), C. Bragard, F. Di Serio, P. Gonthier, J. A Jaques Miret, A. F. Justesen, ... & A. MacLeod, "Pest categorization of *Phenacoccus Solenopsis*", **EFSA Journal**, vol.19, no.8, DOI: e06801, 2021.
[10] M. D. Joshi, P. G. Butani, V. N. Patel, & P. Jeyakumar, "Cotton Mealy Bug, *Phenacoccus Solenopsis* Tinsley–A Review", **Agricultural Reviews**, vol.31, no.2, pp.113-119, 2010.
[11] M. Lysandrou, M. Ahmad, & C. Longhurst, "Management of mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley in cotton with a new sap feeding insecticide sulfoxaflor", **Journal of Agricultural Research (JAR)**, vol.50, no.4, pp.493-507, 2012.
[12] H. A. Sahito, T. Kousar, W. M Mangrio, N. A. Mallah, F. A. Jatoi, Z. H. Shah, & W. A. Kubar, "Stage specific life table of invasive pest mealybug, *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) under cotton field conditions", **Current Research in Agricultural Sciences**, vol.4, no.2, pp.43-50, 2017.
[13] H. A. Nabil, "Ecological studies on cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea: Pseudococcidae) on eggplant at Sharkia Governorate, Egypt", **Egyptian Academic Journal of Biological Sciences**. *A, Entomology*, vol.10, no.7, pp.195-206, 2017.
[14] V. S. Nagrare, S. Kranthi, V. K. Biradar, N. N. Zade, V. Sangode, G. Kakde, & K. R. Kranthi, "Widespread infestation of the exotic mealybug species, *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) (Hemiptera: Pseudococcidae), on cotton in India", **Bulletin of entomological research**, vol.99, np.5, pp.537-541, 2009.
[15] B. B. Fand, & S. S. Suroshe, "The invasive mealybug *Phenacoccus olenopsis* Tinsley, a threat to tropical and subtropical agricultural and horticultural production systems–a review", **Crop protection**, vol.69, pp.34-43, 2015.
[16] A. Dhawan, S. Sarika and S. Kamaldeep, "Evaluation of novel and conventional insecticides for management of mealy bug, *Phenacoccus solenopsis* Tinsley in Punjab", **Pesticide Research Journal**, vol.20, no.2, pp.214-216, 2008.
[17] H. L. McKenzie, "Mealybugs of California, with taxonomy biology and control of North American species (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae)", pp.viii +526, 1967.
[18] G. W. Zhao Jing, Watson, Sun Yang, Tan Yon Gan, Xiao Liu, Bai LiXin, "Phenotypic variation and identification of *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) in China", **Zootaxa**, vol.3802, no.1, pp.109-121, 2014.
[19] S. Vennila, A. J. Deshmukh, D. Pinjarkar, M. A. garwal, V. V. Ramamurthy, S. Joshi, K.R. Kranthi, & O.M. Bambawale, "Biology of the mealybug *Phenacoccus solenopsis* on cotton in the laboratory", **Journal of Insect Science**, vol.10, no.115, pp.1-6, 2010.
[20] S. G. Hanchinal, B. V. Patil, K. Basavangoud, A. Nagangoud, D. Biradar, & B. S, "Janagoudar, Incidence of invasive mealybug (*Phenacoccus solenopsis* Tinseley) on cotton", **Karnataka Journal of Agriculture Sciences**, vol. 24, no.2, pp.143-145, 2011.
[21] S. S. Sharma, "Aenasius sp. nov. effective parasitoid of mealy bug (*Phenacoccus solenopsis*) on okra", **Haryana Journal of Horticultural Sciences**, vol.36, no.3/4, pp.412, 2007.