الوفرة الموسمية للذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci* G.) على الباذنجان في محافظة حمص

بيان محمد المصطفى[*1] ودمـر نمـور[1] وبسام عودة [2]

[1] قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص، سورية.

[2] مركز بحوث حمص، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية

(*للمراسلة: م. بيان المصطفى، البريد الإلكتروني: byanalmstfy@gmail.com، هاتف: 963936290055).

تاريخ الاستلام: 10/ 07/ 2025 **تاريخ القبول:** 3/ 09/ 2025

الملخّص

تعد الذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci*) من أخطر الآفات التي تصيب العديد من المحاصيل الزراعية الاقتصادية، بما في ذلك محصول الباذنجان (*Solanum Melongena* L.) في محافظة حمص، حيث تسبب أضراراً كبيرة نتيجة لامتصاصها العصارة النباتية ونقلها الفيروسات، وتُعرف بقدرتها السريعة على التكاثر وخاصةً في البيئات الدافئة والمحمية، حيث أن العوامل البيئية لها دور كبير في تطورها ونجاح تكاثرها. تم في هذا البحث دراسة الوفرة الموسمية للآفة وتقدير عدد أجيالها وتأثير العوامل الجوية في أطوارها المختلفة (البيض، الحوريات، والحشرات البالغة) تحت الظروف الحقلية. أُنجز البحث في محطة بحوث المختارية (حمص) التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سوريا خلال موسمي2023 و2024، أظهرت النتائج وجود أربعة أجيال خلال موسم 2023 وخمسة أجيال خلال موسم 2024 ، حيث ساهم ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة النسبية في عام 2024 في زيادة النشاط الحشري وتكاثر الآفة، خاصّةً في طور الحشرة الكاملة الذي أظهر ارتباطاً إيجابياً ملحوظاً بمتوسطات درجات الحرارة الصغرى، كما لوحظ أن أطوار الآفة الثلاثة تأثرت بنسب متفاوتة بالعوامل الجوية المدروسة (الرطوبة النسبية والسطوع الشمسي وسرعة الرياح)، مما يدل على أهمية العوامل البيئية في ضبط الوقت الأمثل لمكافحة الآفة، وإمكانية دمج البيانات المناخية في برامج الإنذار المبكر و المكافحة المتكاملة للآفة.

الكلمات المفتاحية: الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* G.، الوفرة الموسمية، الباذنجان.

المقدمة:

يعد نبات الباذنجان *Solanum melongena* L. من محاصيل الخضر الصيفية، وهو أحد أهم محاصيل العائلة الباذنجانية Solanacea لما له من قيمة غذائية عالية فضلاً عن المردود الاقتصادي المجزي، حيث يُزرع على نطاق واسع في العديد من المحافظات مثل حمص ودرعا وريف دمشق. كما يُساهم بنسبة تصل إلى 15% من إجمالي الإنتاج الزراعي للخضروات في سورية، مما يجعله أحد المحاصيل المهمة التي تدعم الأمن الغذائي و بلغت المساحة المزروعة بهذا المحصول في سورية عام 2020 ما يقارب 9564 هكتار و بإنتاج كلي 180002 طن (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2020)، ويتميز نبات الباذنجان بحاجته إلى حرارة مرتفعة حوالي 30 – 25 مْ في مراحل نموه الأولى، وتجود زراعته في الترب الخفيفة والغنية بالمواد العضوية، و يصاب الباذنجان بالعديد من الآفات مسببة له خسائر اقتصادية كبيرة، ومن أهم الحشرات التي تصيب هذا المحصول الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* G. التي تعدّ من أهمّ و أخطر الآفات الحشرية في سوريا والعالم، نظراً لقدرتها العالية على

التكاثر وتكيّفها الواسع مع البيئات الدافئة والمحمية(Oliveria *et al*., 2001)، حيث تنتشر في جميع قارات و بلدان العالم عدا المناطق القطبية الباردة (Martine *et al*., 2000) ولها ما يزيد عن 1000 عائلٍ نباتيٍّ (Gilberston *et al*., 2015)، فهي تصيب المحاصيل الحقلية و محاصيل الخضار و حتى نباتات الزينة، وتسبب خسائر قد تصل نسبتها إلى ما يقارب 100% (Urbaneija and Stansly, 2004)، ويمكن أن تنتج من 8 إلى 12 جيل سنوياً في الظروف المناخية الدافئة، وقد يتجاوز عدد أجيالها ذلك في حال ارتفاع درجات الحرارة أو الزراعة ضمن البيوت المحمية (Gerling et al.,2001؛ CABI,2021)، وتكتمل دورة حياتها خلال فترة زمنية قصيرة تتراوح بين 18 و 25 يوماً عند درجات حرارة معتدلة تتراوح بين 25 و 30 درجة مئوية (Gerling et al., 2001) يتمثل الضرر المباشر لها بامتصاص العصارة النباتية من قبل الحوريات والحشرات الكاملة، ينتج عنه اصفرار النبات، أما الضرر غير المباشر فيتمثل بإفراز الندوة العسلية التي تساعد على نمو الفطور وتجمع الأتربة التي تعيق عملية التمثيل الضوئي، وتؤدي إلى تأثيرات سلبية على الإنتاجية، وتظهر أعراض الإصابة على النبات بشكل اصفرارٍ وتلفٍ في الأوراق، وانخفاض في نمو النبات، وتشوهات في الثمار (Khan and Wan, 2018)، كما أنها تعدّ ناقل للأمراض الفيروسية مما يسبب اصفراراً موزائيكياً وأعراض تشوه الأوراق وتقزم النباتات المصابة (Morales, 2007).

أهداف البحث:

- دراسة النشاط الموسمي لأطوار الذبابة البيضاء على الباذنجان، وتقدير عدد أجيالها.
- معرفة تأثير العوامل الجوية على أطوارها المختلفة.

مواد البحث وطرائقه:

موقع البحث:

أُنجز البحث في محطة بحوث المختارية– الهيئة العامة للبحوث العملية الزراعية، والتي تقع في الجزء الأعلى من حوض العاصي على بعد 15 كم شمال شرق مدينة حمص، في حقل باذنجان مساحته 500 م^2 مزروع بصنف بلدي، يرتفع الحقل عن سطح البحر 503 م، لم تستخدم مبيدات حشرية خلال فترة تنفيذ الدراسة، ويسود المنطقة مناخ حار وجاف صيفاً وبارد شتاءً، يبدأ سقوط الأمطار في بداية شهر تشرين الأول ويستمر حتى بداية شهر أيار بمعدل أمطار سنوي 342 ملم، وتنتشر في الموقع الأتربة الطينية المحمرة التي تحتوي على نسبة عالية من طين المونتموريونيت، وعلى كمية متوسطة من كربونات الكالسيوم.

تشخيص الحشرة:

تم جمع حشرات الذباب الأبيض من نباتات الباذنجان خلال موسمي البحث، وتم تشخيصها على أنها *Bemisia tabaci* Gennadius في دائرة وقاية النبات في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بالتعاون مع المشرف المشارك، اعتماداً على الصفات المورفولوجية المميزة لأطوار الحشرة وخاصةً طور الحشرة الكاملة والطور الحوري الرابع، تمّ الاستناد في التشخيص إلى المفاتيح التصنيفية الواردة في Martin (1987) و Gill & Brown (2010)، مع مقارنة العينات تحت المجهر الضوئي لتحديد السمات الشكلية الدقيقة كتوزيع الإفرازات الشمعية، شكل الأجنحة...

دراسة النشاط الموسمي لحشرة الذبابة البيضاء:

تمت دراسة النشاط الموسمي لأطوار الآفة (بيض، حوريات، بالغات) من خلال العد المباشر لعشر أوراق عشوائية لكل نبات تم اختيارها من قمة النبات ووسطه وأسفله مع مراعاة عدم تعرضه لأي اهتزاز وباستخدام مكبرة حقلية قوة تكبيرها 15 مرة، و بعدد خمس نباتات فيكون العدد الكلي للأوراق 50 ورقة، وسجلت القراءات في جداول خاصة، بشكل أسبوعي ودوري.

تقدير عدد أجيال الذبابة البيضاء:

تم تقدير عدد الأجيال وفترة ظهور وحجم الأجيال للذبابة البيضاء من خلال التعداد الأسبوعي والدوري لأطوار الحشرة ابتداءً من زراعة شتول الباذنجان وحتى نهاية الموسم باستخدام طريقة المنحني الطبيعي Normal curve التي تعتمد على العلاقة بين تعداد الحشرات المسجلة أسبوعياً مع الزمن، ينتج لدينا منحنى لأعداد الآفة نتيجة لتأثرها بالعوامل الجوية، وتعبر كل قمة من المنحنى عن نشاط وقوة الجيل، كما ورد في دراسات سابقة (Mahmood *et al*., 2023؛ Sani *et al*., 2020).

I ***تأثير العوامل الجوية على أطوار الحشرة:***

تم الحصول على العوامل الجوية من محطة الأرصاد الجوية في المختارية / حمص كمتوسطات أسبوعية لكل من متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى ومتوسط الرطوبة النسبية والهطول المطري وعدد ساعات السطوع الشمسي وسرعة الرياح، ثم تم تحديد علاقة الارتباط بين العوامل الجوية وأعداد أطوار الآفة حسب معامل ارتباط بيرسون (pearson's r)، و تم اختبار دلالتها الإحصائية عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

دراسة الوفرة الموسمية لحشرة الذبابة البيضاء على نبات الباذنجان و تقدير عدد أجيالها:

تشير النتائج الواردة في كلّاً من الجداول(1 و2) والشكلين البيانيين (1 و2) أنّ بدء نشاط الحشرة الكاملة للذبابة البيضاء كان في الأسبوع الأول من زراعة شتول نبات الباذنجان في الحقل، فكان بدء نشاطها في بداية شهر تموز في موسم 2023، أما في موسم2024 فكان بدء نشاطها خلال الأسبوع الثاني من شهر تموز، واستمرّ نشاط بالغات الحشرة حتى الأسبوع الأول من شهر تشرين الثاني خلال موسم 2023، كما لوحظ أثناء هذا الموسم أربع قمم نشاط حيث تعبر كل قمة عن جيل، مما يدل على أن الحشرة كان لها أربعة أجيال وكانت أعلى قمة للبالغات في هذا الموسم في الأسبوع الثاني من شهر آب بمتوسط تعداد 12±2.06 حشرة كاملة/10 أوراق، وأعلى قمة للحوريات في الأسبوع الأول من شهر أيلول بمتوسط تعداد 41.20±11.26 حورية/10أوراق، وأعلى قمة للبيوض في الأسبوع الثاني من شهر آب بمتوسط تعداد 11.00±3.21 بيضة/ 10 أوراق وفي موسم 2024 استمرّ نشاط بالغات الحشرة حتى الأسبوع الثاني من شهر تشرين الأول، وحققت خلال هذا الموسم خمس قمم نشاط تمثل خمسة أجيال للذبابة البيضاء، وكانت أعلى قمة للبالغات في موسم 2024 في الأسبوع الأول من شهر آب بمتوسط تعداد 44.20±15.1 حشرة كاملة/ 10 أوراق، وأعلى قمة للحوريات في الأسبوع الأول من شهر أيلول بمتوسط تعداد 52.00±17.3 حورية/10أوراق، وأعلى قمة للبيض في الأسبوع الأول من شهر آب بمتوسط تعداد 71.20±19.6 بيضة/ 10 أوراق ويُفسر الارتفاع الملحوظ في أعداد الذبابة البيضاء وزيادة عدد الأجيال لعام 2024 بأن سوريا قد شهدت خلال عام 2023 ظروفاً مناخية دافئة نسبياً، حيث بلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة حوالي 19.7 مْ، في المقابل اتّسم عام 2024 بارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة متجاوزاً 22 مْ، مصحوباً بموجات حر شديدة وطويلة (Climate Pioners, 2024) مع انخفاض في كميات الهطول المطري مقارنةً مع 2023، فكانت الظروف المناخية مثالية لنشاط وتكاثر الذبابة البيضاء، فارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى تقليص الفاصل الزمني بين الأجيال، مما يزيد من كثافتها(Byrne and Bellows, 1991؛Milenovic *et al*., 2023)، كما أوضحت دراسات سابقة وجود تفاوت في عدد أجيال الذبابة البيضاء حسب المنطقة، حيث سجل عبود (2007) بين 2 إلى 7 أجيال في السنة في الحقل المفتوح في البيئة الساحلية السورية، بينما وثق Barhoum (2013) ما يصل إلى 8 أجيال في الساحل السوري، مع التأكيد على أهمية درجات الحرارة والرطوبة ونوع الغذاء في تشكيل الدورة الحيوية، و قد أشار (Abboud *et al*., 2019) إلى أن النشاط يكون أكثر

كثافة وتداخلاً في البيوت المحمية مقارنةً بالحقل المكشوف.

الجدول (1): متوسط تعداد البيض والحوريات والحشرات الكاملة لحشرة الذبابة البيضاء على الباذنجان والظروف المناخية السائدة خلال موسم 2023

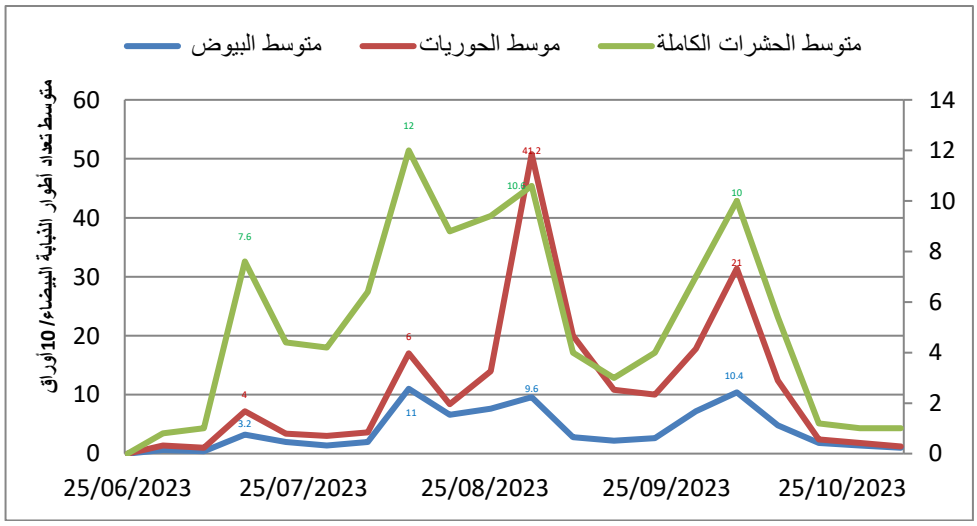
التاريخ	متوسط تعداد أطوار الحشرة ± الانحراف المعياري			متوسط درجات الحرارة (مْ)		الرطوبة النسبية (%)	سرعة الرياح (م/ثا)	السطوع الشمسي (سا)	الهطول المطري (مم)
	البيض	الحوريات	الحشرات الكاملة	العظمى	الصغرى				
25/6/2023	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	34.80	20.00	50.00	7.00	12.50	0.00
1/7/2023	0.60±00.00	0.80±0.10	0.80±0.19	33.00	20.60	62.50	6.50	12.70	0.00
8/7/2023	0.40±0.10	0.60±0.21	1.00±0.32	30.80	20.90	71.50	8.50	11.50	0.00
15/7/2023	3.20±0.23	4.00±1.34	7.60±2.28	38.60	22.00	43.00	6.00	12.50	0.00
22/7/2023	2.00±0.42	1.40±0.27	4.40±0.72	35.80	22.20	58.00	6.50	12.80	0.00
29/7/2023	1.40±0.32	1.60±0.52	4.20±0.37	33.60	23.80	57.50	7.00	12.70	0.00
5/8/2023	2.00±0.47	1.60±0.44	6.40±0.71	32.40	24.00	65.50	10.50	12.40	0.00
12/8/2023	11.00±3.21	6.00±1.79	12.00±2.06	40.00	20.00	56.50	0.00	12.00	0.00
19/8/2023	6.60±0.98	1.80±0.66	8.80±1.46	36.30	23.50	65.00	6.00	12.10	0.00
26/8/2023	7.60±1.18	6.40±2.16	9.40±1.86	33.00	23.20	68.50	7.50	12.20	0.00
2/9/2023	9.60±3.36	41.20±11.26	10.60±2.62	30.30	21.10	62.00	6.50	11.50	0.00
9/9/2023	2.80±0.64	17.20±5.76	4.00±1.21	32.40	19.40	57.50	7.00	11.50	0.00
16/9/2023	2.20±0.46	8.60±2.34	3.00±0.91	33.00	17.00	56.00	0.00	10.40	0.00
23/9/2023	2.60±0.76	7.40±2.35	4.00±1.62	36.50	18.50	58.50	0.00	10.80	0.00
30/9/2023	7.20±1.86	10.60±2.43	7.00±1.34	27.80	21.70	66.50	12.00	9.50	0.40
7/10/2023	10.40±2.54	21.00±4.87	10.00±3.95	29.90	18.10	63.00	3.00	9.50	0.00
14/10/2023	4.80±1.13	7.60±2.37	5.40±1.32	31.20	17.50	60.50	3.50	9.50	2.00
21/10/2023	1.80±0.31	0.60±0.21	1.20±0.14	27.80	14.30	68.00	3.00	9.80	0.00
28/10/2023	1.40±0.64	0.40±0.10	1.00±0.00	31.60	13.90	56.00	3.50	9.50	0.00
4/11/2023	1.00±0.00	0.20±0.10	1.00±0.21	28.10	16.00	68.50	0.00	9.70	0.00

الجدول (2): متوسط تعداد البيوض والحوريات والحشرات الكاملة لحشرة الذبابة البيضاء على الباذنجان والظروف المناخية السائدة خلال موسم 2024

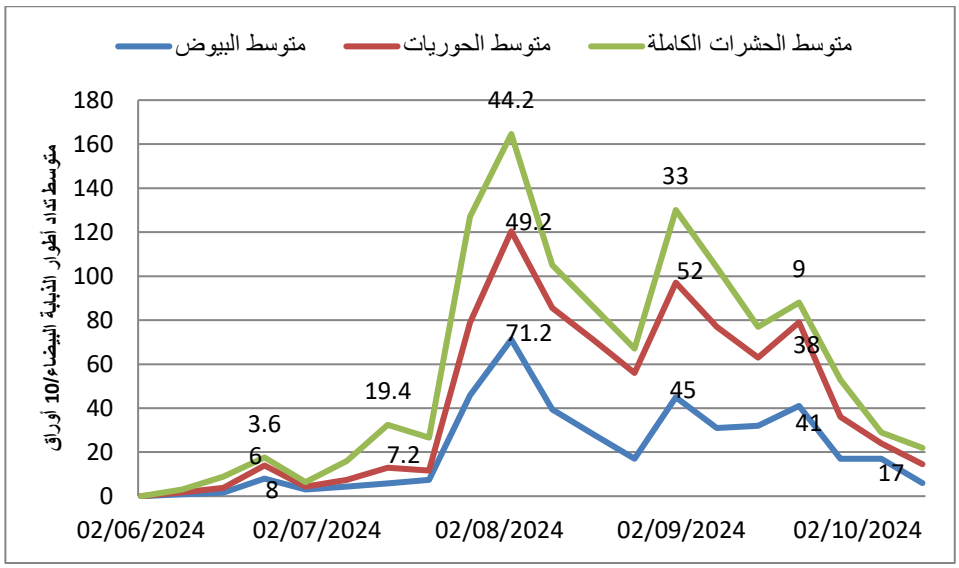
التاريخ	متوسط تعداد أطوار الحشرة ± الانحراف المعياري			متوسط درجات الحرارة (مْ)		الرطوبة النسبية (%)	سرعة الرياح (م/ثا)	السطوع الشمسي (سا)	الهطول المطري (مم)
	البيوض	الحوريات	الحشرات الكاملة	العظمى	الصغرى				
2/6/2024	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	35.40	18.00	56.50	5.00	14.00	0.00
9/6/2024	0.80±0.10	1.00±0.16	1.20±0.10	32.60	19.80	58.50	7.00	10.00	0.00
16/6/2024	1.60±0.20	2.20±0.82	5.00±2.82	33.00	22.80	57.00	6.00	13.50	0.00
23/6/2024	8.00±2.31	6.00±1.31	3.60±1.21	30.80	21.20	69.00	10.00	12.50	0.00
30/6/2024	3.00±0.1	1.40±0.24	2.00±0.86	31.40	21.50	66.00	8.50	12.50	0.00
7/7/2024	4.40±1.56	3.00±0.79	8.60±3.99	32.00	22.40	67.50	11.50	13.00	0.00
14/7/2024	5.80±0.67	7.20±3.37	19.40±9.86	31.20	23.00	64.50	11.50	12.70	0.00
21/7/2024	7.40±1.20	4.20±1.71	15.00±6.54	34.60	24.00	61.50	10.00	13.00	0.00
28/7/2024	45.80±9.74	33.00±8.06	48.00±13.9	35.00	22.20	62.50	7.50	12.70	0.00
4/8/2024	71.20±19.61	49.20±17.3	44.20±15.1	32.60	22.60	66.00	11.50	12.40	0.00
11/8/2024	39.40±8.59	46.20±13.2	19.40±8.21	33.00	23.00	62.50	10.50	12.10	0.00
18/8/2024	28.00±6.26	43.00±14.2	15.00±6.52	36.80	23.20	58.00	8.50	12.10	0.00
25/8/2024	17.00±3.98	39.00±9.21	11.00±3.51	32.80	22.80	68.00	9.50	12.20	0.00
1/9/2024	45.00±11.32	52.00±17.3	33.00±11.8	30.40	21.90	63.50	8.50	11.00	0.00
8/9/2024	31.00±7.10	46.00±12.9	27.00±8.97	34.40	22.80	62.50	7.00	11.00	0.00

0.00	11.30	8.50	65.00	22.00	30.80	14.00±4.60	31.00±8.60	32.00±9.36	**15/9/2024**
0.20	5.00	6.50	68.00	19.10	25.00	9.00±2.32	38.00±9.87	41.00±11.41	**22/9/2024**
0.00	9.50	6.00	66.50	21.10	32.40	17.00±7.52	19.00±6.34	17.00±4.86	**29/9/2024**
0.00	9.50	2.50	60.50	15.30	34.60	5.00±1.32	7.00±2.14	17.00±6.21	**6/10/2024**
0.00	10.00	5.50	68.50	18.50	30.80	7.40±2.22	8.60±3.10	6.00±1.12	**13/10/2024**

أوضحت النتائج في الجدولين (1) و(2) والأشكال البيانية(1) و(2) تبايناً واضحاً في نشاط **البيوض**، حيث سجلت أربع قمم عددية خلال موسم 2023، وخمس قمم في موسم 2024، و كانت أعلى كثافة للبيوض في موسم 2024 خلال الأسبوع الأول من شهر آب بمتوسط تعداد (71.20±19.61 بيضة/ 10 أوراق)، بالتزامن مع درجات حرارة معتدلة و رطوبة نسبية مرتفعة، وهذا يشير إلى أن الظروف المناخية الرطبة والدافئة تساهم بشكل مباشر في تحفيز وضع البيض وزيادة كثافتها، أما بالنسبة **للحوريات** فقد تبين وجود أربع قمم نشاط خلال موسم 2023 وخمس قمم نشاط خلال موسم 2025، وكانت القمة الأعلى في موسم 2024 في الأسبوع الأول من شهر أيلول بمتوسط تعداد (52.00±17.3 حورية/ 10 ورقة)، و يعد طور الحورية من أخطر أطوار الإصابة لقدرة الحوريات على امتصاص العصارة النباتية، والتسبب بأضرار مباشرة للنبات، في حين سجلت **الحشرات الكاملة** أربع قمم نشاط خلال موسم 2023 و خمس قمم خلال موسم 2024، حيث بلغت أعلى كثافة في موسم 2024 خلال الأسبوع الأول من شهر آب بمتوسط تعداد (44.20±15.1 حشرة كاملة/ 10 ورقة)، وأظهرت هذه المرحلة ارتباطاً إيجابياً مع درجات الحرارة الصغرى، مما يدلّ على أنّ الظروف الليلية المعتدلة تعزز نشاط الحشرة، ويعود التباين في متوسط تعداد البيوض والحوريات والحشرات الكاملة بين موسمي البحث إلى تأثير العوامل الجوية السائدة و الملائمة لنمو وتطور حشرة الذبابة البيضاء، فعام 2024 شهد ارتفاعاً ملحوظاً في درجات الحرارة مصحوباً بموجات حر شديدة وطويلة وتراجعاً واضحاً في كميات وتوزيع الهطولات المطرية مقارنةً بعام 2023 الذي شهد معدلات هطول مطري معتدلة (Qara-Fallah,2024)، وهذا أسهم في تسارع دورة حياة الحشرة وتعاظم شدة الإصابة على المحاصيل وزيادة عدد الأجيال، وهذا يتوافق مع ما أشارت إليه دراسات سابقة أظهرت أن عدد أجيال الذبابة البيضاء يتراوح بين 4 إلى 12جيلاً سنوياً حسب درجة الحرارة والرطوبة ونوع العائل النباتي(Ghosal *et al*., 2024؛ Sani *et al*., 2020)، وأنّ التداخل بين الأجيال يزداد في البيئات الدافئة مما يصعب من توقيت المكافحة ويزيد من خطر الإصابة الفيروسية (Zhang *et al*., 2022).



الشكل(1): يبين متوسط تعداد أطوار الذبابة البيضاء على الباذنجان في محطة بحوث المختارية خلال موسم 2023



الشكل(2) : يبين متوسط تعداد أطوار الذبابة البيضاء على الباذنجان في محطة بحوث المختارية خلال موسم 2024

تأثير العوامل الجوية السائدة في نشاط الذبابة البيضاء على الباذنجان:

يوضح الجدول (3) علاقة الارتباط بين متوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية والهطول المطري والسطوع الشمسي و سرعة الرياح و متوسط تعداد أطوار حشرة الذبابة البيضاء على الباذنجان خلال موسمي 2023 و 2024 . أظهرت نتائج تحليل الارتباط البسيط (r) وجود تباين واضح في درجة تأثر كل طور من أطوار حشرة الذبابة البيضاء بالعوامل المناخية المدروسة خلال موسمي البحث، مما يعكس التأثير المباشر للظروف البيئية على تطور هذه الآفة. ففي موسم 2023، سجل طور الحشرات الكاملة أقوى ارتباط إيجابي مع درجات الحرارة العظمى (r=0.305) والصغرى(r=0.401)،مما يشير إلى أن نشاط الحشرة الكاملة يزداد بارتفاع درجات الحرارة، وهي نتائج تتوافق مع ما ذكره (Nava-Camberos *et al.*, 2001 ؛Gerling *et al.*, 2001) حول تسارع دورة الحياة في درجات الحرارة المُتراوحة بين (25-30 مْ) في حين تنخفض معدلات التكاثر عندما تتجاوز درجات الحرارة (35 مْ) خاصةً في الأطوار غير البالغة.

أما طوري الحوريات والبيوض فقد أظهرا ارتباطاً ضعيفاً مع درجات الحرارة في الموسم ذاته، حيث كان الارتباط للحوريات مع الحرارة الصغرى (r=0.020) وسالباً ضعيفاً مع الحرارة العظمى (r=-0.216)، أما البيوض فقد كان الارتباط مع الحرارة العظمى (0.089) وضعيفاً مع الحرارة الصغرى (0.144) ويُعزى ذلك إلى تأثر الأطوار غير الكاملة بموجات الحر الشديد أو انخفاض الرطوبة النسبية، كما أشار (Gamarra *et al.*, 2020) في النموذج الحراري الزمني لتطور الذبابة البيضاء، حيث أوضح أن الحوريات أكثر عرضة للتأثر بالتقلبات الحرارية الحادة.

وفي موسم 2024، جاء تأثير الحرارة الصغرى بشكل أوضح حيث ارتبط إيجابياً مع تعداد الحشرات الكاملة (r=0.436) و الحوريات (r=0.350)، مما يفسر أن انخفاض التباين الحراري بين الليل والنهار يخلق ظروفاً ملائمة لبقاء وتكاثر الحشرة. كما أظهرت الرطوبة النسبية ارتباطاً إيجابياً مع الأطوار الثلاثة خلال الموسم نفسه (2024)، مما يتوافق مع ما ذكره (Lobin *et al.*, 2022) حول دور الرطوبة في تحسين معدلات بقاء وتكاثر الآفة من خلال حماية البيوض و الحوريات من الجفاف السريع خاصةً في البيئات الجافة وشبه الجافة.

أما الهطول المطري فقد كان تأثيره ضعيفاً أو غير معنوي في معظم الحالات، خاصةً إذا تزامن مع فترات انخفاض النشاط البيولوجي للحشرة، وهذا يتوافق مع دراسة (Kumar and Jha., 2017) بينت أن الأمطار قد تؤدي إلى انخفاض مؤقت في التعداد، لكنها لا تؤثر على دورة حياة الحشرة بشكل دائم.

وفي ما يتعلق بسرعة الرياح فقد أظهرت دراسة (Isaacs *et al.*, 1999) أن الرياح المتوسطة تؤثر على سلوك الطيران والانتقال لدى الذبابة البيضاء، حيث تقلل من قدرتها على الانتقال لمسافات طويلة، مما قد يفسر الارتباط المتوسط بين سرعة الرياح وتعداد الحشرات الكاملة في موسم 2024.

تشير هذه النتائج مجتمعةً إلى أن الحرارة الصغرى و الرطوبة النسبية هما العاملان الأكثر تأثيراً في تطور الذبابة البيضاء، وأن رصد تغيراتهما يمكن أن يشكل أداة تنبؤ فعالة لتحديد التوقيت الأمثل لمكافحة هذه الآفة.

الجدول(3): علاقة الارتباط بين متوسط تعداد حشرة الذبابة البيضاء (بيض، حوريات، حشرات كاملة) على الباذنجان ومتوسطات الظروف الجوية السائدة في محطة بحوث المختارية خلال موسمي (2023/2024)

متوسط أطوار الحشرة	معامل الارتباط البسيط (r)					
	حرارة عظمى (مْ)	حرارة صغرى (مْ)	الرطوبة النسبية (%)	السطوع الشمسي (سا)	الهطول المطري (مم)	سرعة الرياح (م/ثا)
موسم 2023						
بيوض	0.089	0.144	0.119	-0.148	0.101	-0.072
حوريات	-0.216	0.020	0.010	-0.165	0.030	0.024
حشرات كاملة	0.305*	0.401*	-0.013	0.123	0.043	0.055
موسم 2024						
بيوض	-0.116	0.213	0.168	-0.273	0.238	0.220
حوريات	-0.062	0.350	0.147	-0.230	0.194	0.233
حشرات كاملة	0.142	0.436*	0.094	0.100	-0.108	0.331*

تشير العلامة (*) في الجدول إلى أن قيمة معامل الارتباط دالّة إحصائياً عند مستوى معنوية 5%، مما يعني أن العلاقة بين المتغيرين ليست عشوائية، بل ذات دلالة علمية يمكن الاعتماد عليها في تفسير تأثير العامل المناخي على تطوّر الآفة.

الاستنتاجات:

- أظهرت الدراسة أن الذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci* G.) تمتلك قدرة عالية على التكيف والتكاثر في الظروف المناخية السائدة في محافظة حمص، حيث سجلت أربعة أجيال خلال موسم 2023، وخمسة أجيال خلال موسم 2024 مما يعكس تأثير التغيرات المناخية على انتشار الآفة.
- تبيّن أن درجات الحرارة الصغرى والرطوبة النسبية هما العاملان الأكثر تأثيراً في تطور أطوار الحشرة، خاصةً الحشرات الكاملة، حيث أظهرت ارتباطاً إيجابياً واضحاً مع ارتفاع نشاطها، في حين كان تأثير الهطول المطري وسرعة الرياح والسطوع الشمسي ضعيفاً نسبياً.
- ساهم ارتفاع درجات الحرارة و تراجع كميات الهطول المطري في موسم 2024 في تسريع دورة حياة الذبابة البيضاء، و زيادة كثافتها العددية، مما أدى إلى زيادة عدد الأجيال وتداخلها، وهو ما يشكل تحدياً في توقيت عمليات المكافحة.
- أظهرت النتائج أن أطوار الحشرة الثلاثة (البيض، الحوريات، الحشرات الكاملة) تتأثر بالعوامل الجوية، مما يبرز أهمية الرصد المناخي في أهمية التنبؤ بالإصابة و تحديد الفترات الحرجة لتطبيق المكافحة.

المراجع:

عبود، محمد. (2007). دراسة بيئية لحشرة الذبابة البيضاء Bemisia tabaci Genn. (Homoptera : Aleyrodidae) على بعض محاصيل الخضر في الساحل السوري. مجلة بحوث العلوم الزراعية، 18(2): 145 – 157.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2020). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط والتعاون الدولي، دمشق، سوريا.

Abboud, R., Barhoum, M., & Hassan, N. (2019). Seasonal abundance of *Bemisia tabaci* on tomato in open field and greenhouse conditions in Syria. Syrian Journal of Agricultural Research, 6(2): 101–110.

Barhoum, M. (2013). An ecological stuydy of the whitefly on tomato in the Syrian coast. Syrian Journal of Agricultural Research, 40(1): 33-45.

Byrne, D. N., & Bellows, T. S. (1991). Whitefly biology. Annual Review of Entomology, 36: 431–457.

CABI. (2021). *Bemisia tabaci* (silverleaf whitefly). Invasive Species Compendium. Retrieved from https://www.cabi.org

Climate Pioneers. (2024). Climate trends and heat wave analysis in the Eastern Mediterranean. Climate Data Bulletin, 9(1): 22–35.

Gamarra, H., Rodríguez, M., & Morales, F. (2020). Thermal-time model for development of *Bemisia tabaci*. Journal of Insect Science, 20(3): 1–9.

Gerling, D., Alomar, O., & Arno, J. (2001). Biological control of *Bemisia tabaci* using predators and parasitoids. Crop Protection, 20(9): 779–799.

Ghosal, A., Chatterjee, M., & Roy, S. (2024). Influence of host plants and temperature on the development of *Bemisia tabaci*. Journal of Applied Entomology, 148(1): 22–34.

Gilbertson, R. L., Batuman, O., Webster, C. G., & Adkins, S. (2015). Role of the *Bemisia tabaci* whitefly in the transmission and evolution of plant viruses. Annual Review of Virology, 2(1): 403–425.

Gill, R. J. & Brown, J. K. (2010). Systematics of *Bemisia tabaci* complex and related whiteflies. In: Stansly, P.A. & Naranjo, S.E. (Eds.), Bemisia: Bionomics and Management of a Global Pest. Springer, Dordrecht, pp. 31-67.

Isaacs, R., Byrne, D. N., & Hendrix, D. L. (1999). Feeding behavior of *Bemisia tabaci* on different host plants and its effect on dispersal. Environmental Entomology, 28(6): 962–968

Khan, M. A., & Wan, F. H. (2018). Impact of *Bemisia tabaci* on vegetable crops and its management. Journal of Pest Science, 91(3): 1125–1135.

Kumar, R., & Jha, R. K. (2017). Effect of rainfall on population dynamics of whitefly *Bemisia tabaci*. International Journal of Agricultural Sciences, 9(2): 456–460

Lobin, M., Zhang, Y., & Chen, X. (2022). Relative humidity influences survival and fecundity of *Bemisia tabaci*. Environmental Entomology, 51(1): 88–95.

Mahmood, R., Sani, I., & Ahmed, M. (2023). Seasonal population dynamics of whitefly on brinjal and its correlation with weather parameters. Journal of Entomological Research, 47(2): 134–142.

Martin, J.H. (1987). An identification guide to common whitefly species (Homoptera: Aleyrodidae) found on vegetable crops in the tropics and subtrobics. Tropical Pest Management, 33(4), 298-322.

Martine, M., Oliveira, M. R. V., & Henneberry, T. J. (2000). History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci.* Crop Protection, 19(8–10): 709–723.

Milenovic, M., Petrovic, A., & Zivanovic, B. (2023). Temperature-dependent development of *Bemisia tabaci*: Implications for pest management. Journal of Agricultural Science, 15(4): 201–210.

Morales, F. J. (2007). Whitefly-transmitted viruses: Major problems of world agriculture. In: Whiteflies: Biology, Ecology and Management. Springer, pp: 15–48.

Nava-Camberos, U., Riley, D. G., & Lugo-García, G. A. (2001). Temperature and host plant effects on development, survival, and reproduction of *Bemisia tabaci*. Environmental Entomology,

30(1): 55–63.

Oliveira, M. R. V., Henneberry, T. J., & Anderson, P. (2001). History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci.* Crop Protection, 20(9): 709–723.

Qara-Fallah, S. (2024). Analysis of climate changes in Syria during the last decade. Journal of Climate and Environment, 12(1), 55-70.

Sani, I., Mahmood, R., & Ahmed, M. (2020). Seasonal incidence and population dynamics of whitefly on eggplant. Journal of Entomology and Zoology Studies, 8(5): 1234–1240.

Urbaneja, A., & Stansly, P. A. (2004). Host suitability of different crops for *Bemisia tabaci.* Bulletin of Entomological Research, 94(5): 447–456.

Zhang, Y., Wang, L., & Liu, S. S. (2022). Overlapping generations and virus transmission risk of *Bemisia tabaci* under climate warming. Pest Management Science, 78(3): 1120–1129.

Seasonal abundance of whitefly (*Bemisia tabaci*) on Eggplant in Homs governorate

Bayan Almustafa[*1], Dummar Nammour[1], and Bassam Odeh [2]

[1]Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering, Homs University, Homs. Syria.
[2]Homs Research Center, GCSAR, Syria.

(*Correspnding author: Bayan Almustafa, E-Mail :byanalmstfy@gmail.com, Tel: 963936290055).

Received: 10/ 07/ 2025 **Accepted:** 3/ 09/ 2025

Abstract

The whitefly (Bemisia tabaci Genn.) is considered one of the most dangerous agricultural pests affecting a wide range of economically important crops, including eggplant in central Syria. It causes significant damage by feeding on plant sap and transmitting viruses. Known for its rapid reproduction, especially in warm and protected environments, its development and population dynamics are strongly influenced by environmental factors. This study aimed to investigate the seasonal abundance of B. tabaci, estimate the number of its generations, and assess the impact of climatic variables on its different life stages (eggs, nymphs, and adults) under field conditions.The research was conducted at the Al-Mukhtaria Research Station (Homs) during the 2023 and 2024 growing seasons. Results indicated the presence of four generations in 2023 and five in 2024. The increased temperatures and relative humidity in 2024 contributed to higher insect activity and reproduction, particularly in the adult stage, which showed a significant positive correlation with minimum temperatures. The three developmental stages were variably affected by climatic factors such as relative humidity, solar radiation, and wind speed, highlighting the importance of these variables in determining optimal pest control timing. The findings suggest that integrating climatic data into early warning systems and integrated pest management (IPM) programs could enhance the effectiveness of whitefly control strategies.

Keywords: Eggplant, Bemisia tabaci, seasonal abundance, climatic factors, number of generations.