



الجمهورية العربية السورية  
جامعة البعث  
كلية الزراعة  
قسم وقاية النبات

**دينامية مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية وأعدائها الطبيعية في بعض حقول  
القطن في محافظة الحسكة**

**Dynamic of Phytophagous Mite Populations and their Natural  
Enemies in Some Cotton Fields in Al Hassakah Province**

رسالة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية  
(اختصاص وقاية النبات)

**إعداد الطالب**

**عمار خلف ظاهر**

كلية الزراعة بالحسكة – جامعة الفرات

**إشراف**

الدكتور إسماعيل المحمد  
أستاذ مساعد قسم وقاية النبات  
كلية الهندسة الزراعية بالحسكة - جامعة الفرات

الدكتور زياد بربر  
أستاذ مساعد – قسم وقاية النبات  
كلية الهندسة الزراعية - جامعة البعث

مشرفاً مشاركاً

مشرفاً علمياً

1442م-2021هـ

## ملخص

هدف هذا البحث لدراسة دينامية مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية والمفترسة في أحد حقول القطن بمنطقة الدباغية في محافظة الحسكة خلال الموسمين 2019 و 2020، والتحري عن وجود الفطريات الممرضة للأكاروسات، إضافة إلى التحري عن وجود الأكاروسات نباتية التغذية على القطن في مناطق مختلفة من محافظة الحسكة وما يرافقها من أنواع أكاروسية مفترسة.

أظهرت نتائج التصنيف وجود نوع أكاروسي واحد نباتي التغذية وهو الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *Tetranychus urticae* خلال موسمي الدراسة، أما الأنواع المفترسة فقد تمّ ملاحظة وجودها في نهاية موسم 2020: فقط 6 أفراد من *Euseius scutalis* وفرد واحد تابع للجنس *Neoseiulus* sp.

لم تختلف الكثافة الاجمالية لـ *T. urticae* بين العامين 2019 و 2020، حيث بلغ المتوسط الإجمالي ( $0.03 \pm 0.27$  أكاروس / ورقة قطن) في العام 2019، وبلغ هذا المتوسط ( $0.03 \pm 0.24$  أكاروس / ورقة قطن) في العام 2020. بينت النتائج وجود اختلاف في دينامية هذا الأكاروس بين موسمي الدراسة، فقد بدأ ظهوره في 19 تموز، ثم ارتفعت كثافته تدريجياً لتصل أعلى قيمة لها في العاشر من شهر آب وذلك في موسم 2019. أمّا في العام 2020، بدأ ظهوره في الثالث من شهر آب وكانت أعلى كثافة خلال الموسم في الأسبوع الثاني من شهر تشرين الأول. كما بينت النتائج وجود أعلى كثافة له على مستوى الأوراق القمية بالمقارنة مع الأوراق الوسطى والسفلية وذلك في موسمي الدراسة.

كانت أعلى نسبة إصابة بـ *T. urticae* في مرحلة الحصاد وذلك في موسمي الدراسة. أما بالنسبة، لشدة الإصابة فقد كانت أعلى درجة إصابة في العام 2019 هي إصابة من الدرجة الثانية وذلك بتاريخ 18 آب حيث أبدت 16 % من أوراق المستوى الوسطي لنبات القطن نقاط خفيفة باهتة واحمرار.

أظهرت نتائج الحصر التي أجريت على الأعشاب المتواجدة حول الحقل المدروس قبل عملية الزراعة وجود الأكاروس الأحمر ذو البقعتين فقط على نباتي الخبازة *Malva sylvestris* (37 فرد) والحارة *Sinapis harra* (14 فرد) وذلك بتاريخ 30 نيسان 2020، كما كان النوع الوحيد الموجود في حقول قطن في مناطق مختلفة من محافظة الحسكة.

تم في هذه الدراسة أيضاً عزل خمسة أنواع من الفطريات المرافقة للأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae* من 150 عينة والمجموعة من أماكن مختلفة من حقول القطن في محافظة الحسكة والتي أظهرت علامات المرض، حيث كان الفطر *Aspergillus niger* أكثر الفطريات تردداً بنسبة 23.33 % وأقل نسبة ظهور كان للفطر *Penicillium sp.* والتي بلغت 6.66 %، وأظهرت الفطريات *Neozygites sp.*، *Aspergillus sp.* و *Beauveria sp.* نسب ظهور بلغت 18.66، 14.66 و 13.33 %، على التوالي. أما نسبة تردد البكتيريا *Bacillus sp.* كانت 23.33 %.

بالرغم من أن نتائج هذه الدراسة تعطي مبادئ عامة عن دينامية الأكاروسات نباتية التغذية على محصول القطن وعوامل مكافحة الحيوية المرافقة لها والعوامل المؤثرة فيها إلا أنها تُعدّ هامة من الناحية التطبيقية ولا سيما في إمكانية الاستفادة من عوامل المكافحة البيولوجية للحد من مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية أو حتى في تحديد الوقت الأمثل للتدخل الكيميائي عند الضرورة.

**كلمات مفتاحية:** أكاروسات نباتية التغذية - أكاروسات مفترسة - ممرضات أكاروسية - دينامية مجتمعات - قطن - سورية.

## فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
1	مقدمة عامة وأهداف
1	1- مقدمة عامة
6	2- مبررات وأهداف البحث
7	الدراسة مرجعية
7	1- فصيلة الأكروسات الحمراء الكاذبة Tenuipalpidae
8	2- فصيلة اللحم الدودي Eriophyidae
9	3- فصيلة الأكروسات ذوات المخالب Tarsonemidae
10	4- فصيلة الأكروسات العنكبوتية الحمراء Tetranychidae
10	4-1- الصفات المظهرية والشكل العام
11	4-2- التغذية والضرر
12	4-3- دورة الحياة
13	4-4- السكون
14	4-5- الانتشار
14	4-6- الأنواع المسجلة على القطن
15	4-7- أعراض الإصابة والضرر على القطن
15	4-7-1- أعراض الإصابة
16	4-7-2- الضرر
18	4-8- دينامية المجتمعات والعوامل المؤثرة فيها
18	4-8-1- العوامل المناخية
19	4-8-2- النوع الأكروسي
20	4-8-3- الأعشاب والزراعات المرافقة للقطن
20	4-8-4- العمليات الزراعية
21	5- بعض طرائق إدارة مجتمعات الأكروسات نباتية التغذية
21	5-1- مكافحة الزراعية

22	5-2- المكافحة الكيميائية
24	5-3- المكافحة الحيوية
24	5-3-1- الحشرات المفترسة
25	5-3-2- الأكاروسات المفترسة
26	5-3-2-1- فصيلة Phytoseiidae
28	5-3-2-2- فصيلة Stigmaeidae
29	5-3-3- الممرضات
30	5-3-3-1- الجنس <i>Neozygites</i> sp.
31	5-3-3-2- الجنس <i>Hirsutella</i> sp.
31	5-3-3-3- الجنس <i>Beauveria</i> sp.
33	مواد وطرائق البحث
33	أولاً: دراسة دينامية مجتمعات الأكاروسات وأعدائها الطبيعية
33	1- صنف القطن
34	2- حقل دراسة دينامية المجتمعات
38	3- العينات
39	4- نسبة الإصابة وشدتها
41	5- التحري عن الأكاروسات على الأعشاب البرية
42	6- التحري عن ممرضات الأكاروسات
45	7- المعطيات المناخية
45	8- التحليل الإحصائي للبيانات
47	ثانياً: الأكاروسات نباتية التغذية وأعدائها الطبيعيين في مناطق أخرى من محافظة الحسكة
50	النتائج والمناقشة
50	أولاً: النتائج
50	1- الأنواع الأكاروسية المسجلة في حقل القطن المدروس (حقل الدينامية) وكثافة ودينامية مجتمعاتها
50	1-1- الأنواع الأكاروسية
52	1-2- كثافة ودينامية مجتمعات الحلم الأحمر ذي البقعتين

52	1-2-1- الكثافة المتوسطة الإجمالية للأكاروس الأحمر ذي البقعتين خلال عامي الدراسة
52	1-2-2- دينامية مجتمعات الحلم الأحمر ذي البقعتين خلال موسم النمو للعامين 2019 و 2020
54	1-2-3- الكثافة العظمى للأكاروس الأحمر ذي البقعتين في حقل الدينامية
56	1-2-4- كثافة ودينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين في مستويات الأوراق الثلاثة خلال موسم النمو للعامين 2019 و 2020
60	1-2-5- العلاقة بين عدد الأكاروسات بالورقة وعدد الأوراق المصابة (في جميع المستويات وفي المستوى العلوي منفرداً) خلال العامين 2019-2020
61	1-2-6- النسبة المئوية للإصابة وشدها
63	1-2-7- الأكاروسات على الأعشاب البرية حول حقل القطن المدروس
64	2- العوامل الجوية
64	2-1- درجة الحرارة والرطوبة النسبية المسجلتين خلال موسم النمو في بستان القطن المدروس (حقل الدينامية)
69	2-2- تأثير درجة الحرارة والرطوبة النسبية في كثافة ودينامية مجتمعات <i>T. urticae</i> في العام 2019
74	3- ممرضات الحلم نباتي التغذية:
76	3-1- الفطر <i>Aspergillus</i> sp.
76	3-2- الفطر <i>Aspergillus</i> sp.
77	3-3- الفطر <i>Penicillium</i> sp.
78	3-4- الفطر <i>Beauveria</i> sp.
79	3-5- الفطر <i>Neozygites</i> sp.
79	3-6- البكتيريا <i>Bacillus</i> sp.
80	4- الأكاروسات نباتية التغذية وأعدائها الطبيعيين في مناطق أخرى من محافظة الحسكة
83	ثانياً - المناقشة
95	الاستنتاجات والمقترحات
95	1- الاستنتاجات
97	2- المقترحات

98	المراجع
98	1- المراجع العربية
101	2- المراجع الأجنبية

## فهرس الجداول

الصفحة	العنوان	رقم الجدول
3	الإنتاج والمساحة المزروعة بالقطن في سورية بين العامين 2009 و 2018 (المجموعة الإحصائية السورية، 2018)	1
41	درجة الإصابة (نسبة الأذى) مع الأعراض على نبات القطن ( Gore et al., 2013)	2
42	النباتات العشبية الموجودة حول حقل القطن المدروس (قبل الزراعة) في العام 2020	3
48	مناطق التحري عن الأكاروسات وأعدائها الطبيعيين في محافظة الحسكة لموسمي 2019 و 2020	4
63	النسبة المئوية لأوراق المستوى الوسطي لنباتات القطن المصابة ودرجات الإصابة في حقل الدينامية في العامين 2019 و 2020	5
75	النسب المئوية لحدوث وتكرار الممرضات المعزولة المصابة للأكاروس الأحمر ذو البقعتين <i>T. urticae</i> المجموعة من بعض حقول القطن في محافظة الحسكة	6
81	الكثافة المتوسطة للأكاروس <i>T. urticae</i> (بورقة قطن) في بعض حقول القطن في محافظة الحسكة في العامين 2019 و 2020	7
82	نسبة الإصابة بالأكاروس <i>T. urticae</i> في بعض حقول القطن في محافظة الحسكة في العامين 2019 و 2020	8



## فهرس الأشكال

الصفحة	العنوان	رقم الشكل
2	توزع الإنتاج العالمي للقطن (كنسبة مئوية)	1
4	مخطط يوضح توزيع الإنتاج والمساحة المزروعة بالقطن بين المحافظات السورية	2
34	بذار الصنف حلب 90 المزروعة في حقل الدينامية	3
35	مواقع حقول القطن المدروسة في محافظة الحسكة خلال العامين 2019-2020	4
37	حقل القطن المدروس بقرية الدباغية (الحراثة والري)	5
39	صورة توضح عملية جمع العينات من حقل الدينامية	6
44	تجهيز وسط PDA (A) وزراعة للأكاروسات التي تبدي أعراض مرضية (B) وتحضين وتشخيص الممرضات (C)	7
51	أنثى <i>Tetranychus urticae</i> (A) وعضو التسافد الذكري (B); المظهر العام لأنثى المفترس <i>Euseius scutalis</i> (C) و منطقة الفم لدى الذكر (D)	8
53	الكثافة المتوسطة الإجمالية للأكاروس الأحمر ذي البقعتين خلال عامي الدراسة	9
54	دينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين خلال موسم النمو للعامين 2019 و 2020	10
55	الكثافة المتوسطة للأكاروس الأحمر ذي البقعتين في آب خلال عامي الدراسة	11
55	الكثافة المتوسطة للأكاروس الأحمر ذي البقعتين تشرين الأول خلال عامي الدراسة	12
56	الكثافة المتوسطة الإجمالية للأكاروس الأحمر ذي البقعتين في مستويات الأوراق الثلاثة خلال موسم النمو للعامين 2019 و 2020 معاً	13
57	كثافة مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين على مستويات الأوراق الثلاثة في العام 2019 والعام 2020	14
58	دينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين في مستويات الأوراق الثلاثة خلال موسم نمو 2019	15
59	دينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين في مستويات الأوراق الثلاثة	16

	خلال موسم نمو 2020	
60	العلاقة بين عدد الأكاروس الأحمر ذي البقعتين وعدد الأوراق المصابة في جميع المستويات خلال العامين 2019-2020	17
61	العلاقة بين عدد الأكاروس الأحمر ذي البقعتين وعدد الأوراق المصابة في جميع المستويات خلال العامين 2019-2020	18
62	نسبة الإصابة بالأكاروس الأحمر ذي البقعتين حسب المرحلة الفنولوجية لنبات القطن في العامين 2019 و 2020	19
65	متوسط درجتي الحرارة العظمى والصغرى المسجلتين في حقل القطن المدروس في موسمي 2019 و 2020	20
66	متوسط الرطوبة النسبية العظمى والصغرى المسجلتين في حقل القطن المدروس في موسمي 2019 و 2020	21
67	المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى والصغرى وللرطوبة النسبية العظمى والصغرى خلال أشهر الدراسة في العام 2019	22
68	المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى والصغرى وللرطوبة النسبية العظمى والصغرى خلال أشهر الدراسة في العام 2020	23
70	العلاقة بين عدد الأكاروسات الأسبوعي ودرجة الحرارة العظمى المسجلة في موقع الدراسة في نفس يوم أخذ العينات في العام 2019	24
71	العلاقة بين عدد الأكاروسات الأسبوعي والرطوبة النسبية المسجلة في موقع الدراسة في لحظة أخذ العينات في العام 2019	25
72	العلاقة بين عدد الأكاروسات الأسبوعي والرطوبة النسبية المسجلة في موقع الدراسة في لحظة أخذ العينات في العام	26
73	متوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية خلال شهر آب في العامين 2019 و 2020	27
74	متوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية خلال شهر تشرين الأول في العامين 2019 و 2020	28
76	مستعمرة الفطر <i>Aspergillus</i> sp. وأبواغه	29
77	مستعمرة الفطر <i>Aspergillus</i> sp. وأبواغه	30
78	مستعمرة الفطر <i>Penicillium</i> sp. وأبواغه	31

78	مستعمرة الفطر <i>Beauveria</i> sp. وأبواغه	32
79	مستعمرة الفطر <i>Neozygites</i> sp. وأبواغه	33
81	مستعمرة البكتريا <i>Bacillus</i> sp.	34

## مقدمة عامة وأهداف

### 1- مقدّمة عامة

يتبع نبات القطن *Gossypium* spp. إلى الفصيلة الخبازية Malvaceae، ويضم هذا الجنس قرابة 42 نوعاً برياً ومزروعاً. ويعدّ القطن من أهم محاصيل الألياف، وزعم أنه زرع في المناطق الدافئة من العالم في عصور ما قبل التاريخ. ويعتقد بأنّ الهند هي أول بلد وجد فيها القطن كمحصول مزروع منذ حوالي 3000 عام. يزرع نبات القطن حالياً في المناطق الحارة والمعتدلة التي تقع بين خطي عرض 45° شمال خط الاستواء و 35° جنوب خط الاستواء (Artunove *et al.*, 1982).

تقدر المساحة العالمية المزروعة بالقطن حوالي 33 مليون هكتار موزعة في القارات الخمس في إحدى وثمانين دولة، ويتركز أكثر من 44 % من المساحة المزروعة في القارة الآسيوية، وبلغ الإنتاج العالمي من القطن المحبوب قرابة 76.2 مليون طن، وقد تصدرت الهند الدول الأكثر إنتاجاً له بما يقدر بـ 6.42 مليون طن، تليها الصين 5.93 مليون طن، ثمّ الولايات المتحدة الأمريكية 3.59 مليون طن، ثمّ البرازيل 2.92 مليون طن، ثمّ باكستان 1.35 مليون طن (الشكل 1) (Gopalaswamy *et al.*, 2000; ) (Mayee *et al.*, 2002; FAO, 2020).

تتميّز الأنواع البرية لنبات القطن غالباً بمواصفات إنتاجية متدنية كماً ونوعاً، ولكنها تقاوم الأمراض والظروف البيئية القاسية، أما الأنواع المزروعة عالمياً فتشمل:

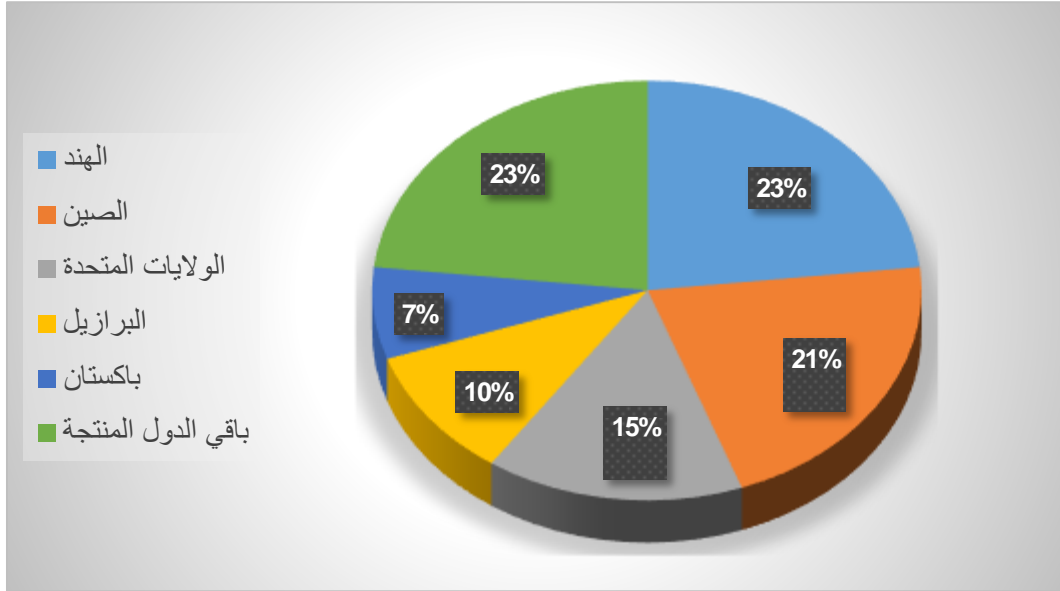
✓ القطن الآسيوي *Gossypium arboreum* L. قصير التيلة.

✓ القطن الأفريقي *G. herbaceum* L. قصير التيلة.

✓ القطن الأمريكي *G. hirsutum* L. متوسط التيلة.

✓ القطن المصري *G. barbadense* L. طويل التيلة.

✓ القطن ذو الأوراق ثلاثية الفصوص *G. tricospedatum* L. متوسط التيلة (السلتي، 2006).



الشكل 1. توزع الإنتاج العالمي للقطن (كنسبة مئوية) (FAO, 2020)

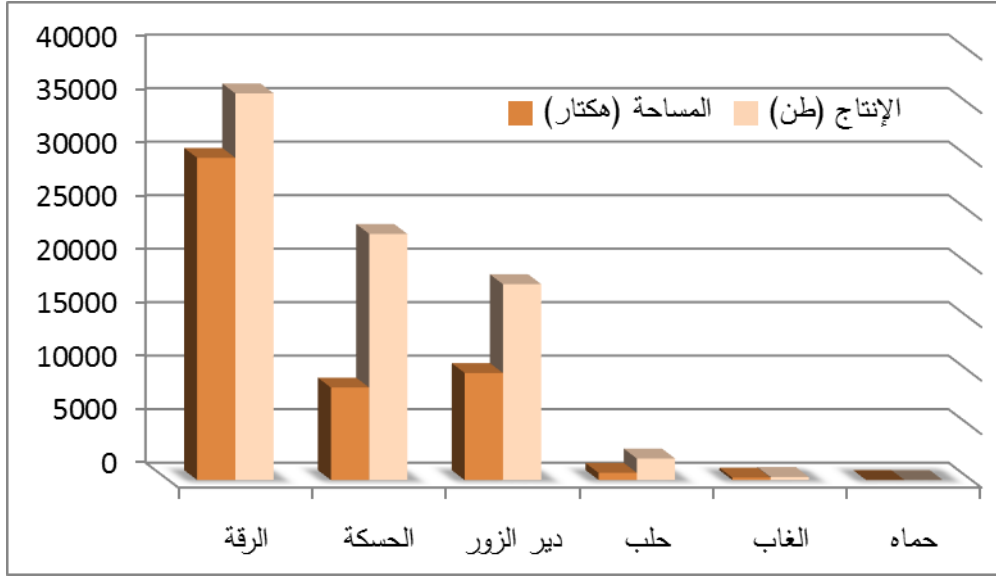
يحتل القطن متوسط التيلة *G. hirsutum* المرتبة الأولى بين محاصيل الألياف من حيث المساحة المزروعة والأهمية الاقتصادية والإنتاج العالمي، إذ يُعد من المحاصيل النقدية المهمة التي تدرّ ربحاً وفيراً للبلدان المنتجة له كونه متعدد الاستعمالات (El-Wakeil and Abdallah, 2012).

يعدّ القطن من أهم المحاصيل الصيفية في سورية، وقد تطورت زراعته تطوراً كبيراً منذ عام 1970، ووصلت المساحة المزروعة بالقطن في العام 2009 إلى حوالي 164 ألف هكتار أعطت إنتاجاً قدره حوالي 652 ألف طن. وازدادت المساحة المزروعة والإنتاج خلال العامين 2010 و2011 لتأخذ بعدها بالتناقص التدريجي ولتصل المساحة المزروعة إلى حوالي 17 ألف هكتار وإنتاج بلغ 34 ألف طن في عام 2017، ليبدأ الإنتاج بالارتفاع خلال عام 2018 حيث بلغ 80 ألف طن تقريباً بمساحة وصلت إلى حوالي 50 ألف هكتار الجدول (1).

الجدول 1. الإنتاج والمساحة المزروعة بالقطن في سورية بين العامين 2009 و 2018 (المجموعة الإحصائية السورية، 2018)

العام	المساحة (هكتار)	الإنتاج (طن)
2009	163712	652058
2010	172414	472485
2011	175147	671668
2012	168145	592653
2013	62339	169094
2014	72704	162439
2015	45052	130497
2016	17231	40696
2017	16957	34042
2018	49656	79737

فيما يخص المحافظات السوريّة، فقد بيّنت إحصائيات العام 2018 تفاوت المساحة المزروعة بالقطن وكذلك تباين الإنتاج بينها، حيث بلغ أعلى إنتاج في محافظة الرقة (حوالي 36 ألف طن) بمساحة قدرت بـ 30 ألف هكتار، تلتها محافظة الحسكة ثم ديرالزور، وكان أقل إنتاج في محافظة حماة الشكل (2).



الشكل 2. توزيع الإنتاج والمساحة المزروعة بالقطن بين المحافظات السورية (المجموعة الإحصائية

السورية، 2018)

يصاب القطن بعدد كبير من الآفات الحشرية التي تؤدي إلى خسائر اقتصادية فادحة، وقد يصل عدد الأنواع الحشرية التي تصيب هذا المحصول إلى أكثر من 100 نوع، وتعدّ دودة جوز القطن الشوكية *Earias insulana* Bois، وذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* Genn. وتريس التبغ *Thrips tabaci* Lind. أهم الآفات من حيث الضرر الاقتصادي، يليها ديدان جوز القطن الأخرى (Huque, 1972 ; الملاح، 2005).

تُعدّ الأكاروسات -أيضاً- مشكلة أساسية على محصول القطن، منذ بداية الموسم حتى نهايته. ويصاب هذا النبات بالعديد من الأنواع التابعة لفصائل مختلفة كفصيلة الحلم الدودي *Eriophyidae* وفصيلة الأكاروسات الحمراء الكاذبة *Tenuipalpidae* وفصيلة الأكاروسات ذات المخالب *Tarsonemidae* وفصيلة الأكاروسات الحمراء الناسجة *Tetranychidae* (Helle and Sabelis, 1985). تعدّ هذه الفصيلة الأخيرة الأهم من حيث الانتشار العالمي وعدد الأنواع التي تصيب القطن، فقد بيّنت قاعدة البيانات المتعلقة بهذه الفصيلة (Spider mites Web) إصابة جنس القطن *Gossypium* spp.

بحوالي 59 نوع يتبع أغلبها للجنس *Tetranychus* sp. ويصاب القطن الأمريكي طويل التيلة *G. hirsutum* بحوالي 19 نوع. تسبب الأنواع التابعة لهذه الفصيلة أضراراً كبيرة لنبات القطن تؤدي إلى تعريضه من أوراقه وموته خلال فترة قصيرة ملحقةً بالنتيجة خسائر اقتصادية هامة، عدا عن كون اكتساب العديد من أنواعها مقاومة للكثير من المبيدات الكيميائية الصناعية المطبقة في حقول القطن (Helle and Sabelis, 1985; Hoy, 2011; Migeon and Dorkeld, 2021).

يأتي، في هذا السياق، فعل عوامل مكافحة الحيوية Biological Control Agents (مفترسات وممرضات بشكل خاص) كأحد أهم العوامل التي تؤدي إلى خفض أعداد الآفات الأكاروسية وتنظيم مجتمعاتها ضمن حدود مقبولة، وهي قد تكون بدائل لاستخدام المبيدات الكيميائية الصناعية وتتوافق بشكل جيد مع مفهومي الزراعة المستدامة Sustainable Agriculture والإدارة المتكاملة للآفات Integrated Pest Management والتي تهدف بالنتيجة إلى التقليل قدر الامكان من المدخلات الكيميائية والمحافظة على عناصر البيئة المختلفة بما فيها الانسان.

تعدّ الدراسات المخبرية والحقلية المتعلقة بالأكاروسات نباتية التغذية وبعض أعدائها الحيوية (حشرات مفترسة، أكاروسات مفترسة، أو ممرضات) قليلة نسبياً في سورية وقد درست في بيئة بعض بساتين الحمضيات والتفاح والكرمة وبعض محاصيل الخضار كالباذنجان والفاصولياء في محافظات اللاذقية وحمص والسويداء (e.g.: العبدلله، 2001؛ أحمد وآخرون، 2018؛ Zriki et al., 2014, 2016; Barbar, 2015; Zeity, 2017).

تأتي أهمية البحث المقدم في هذه الرسالة كونه، يدرس وجود وانتشار ودينامية مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية على القطن وتأثير الظروف الجوية من حرارة ورطوبة نسبية في تغيير أعدادها، من ناحية، كما تأتي أهميته من ناحية أخرى في النتائج التطبيقية المترتبة عن نتائج تعريف بعض الأعداء الحيوية



"المحتملة" للأكاروسات نباتية التغذية والمتواجدة معها في نفس البيئة والتي قد تشكل قاعدة أولية يمكن البناء عليها لأبحاث مستقبلية قد تسهم بالحد من أضرار هذه الآفات والسيطرة عليها.

## 2- مبررات وأهداف البحث

يشكل القطن أحد أهم المحاصيل الصناعية المزروعة في سورية، وبشكل خاص في المحافظات الشرقية، ولا سيما محافظة الحسكة. كما أنه مصدر دخل لكثير من المزارعين في تلك المناطق وجزءاً أساسياً من الخطة الزراعية في سورية، وله دور بارز في تأمين الدخل القومي وتوفير المادة الخام لصناعات الغزل والنسيج والزيوت، ونظراً لتعرض هذه الزراعة للإصابة بالأكاروسات نباتية التغذية (حسب مشاهدتنا الأولى لبعض الحقول في محافظة الحسكة) مسببة أضراراً جسيمة في بعض السنوات ونظراً لعدم وجود أي دراسة سابقة متعلقة بآفاته الأكاروسية وأعدائها الطبيعيين (على أقل تقدير حسب المراجع المتوفرة) في سورية، فقد هدف هذا البحث إلى:

- i. دراسة دينامية مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية والأكاروسات المفترسة في أحد حقول القطن في محافظة الحسكة وتحديد العوامل المحتملة المؤثرة في هذه الدينامية، والتحري عن وجود الفطريات الممرضة للأكاروسات.
- ii. التحري عن وجود الأكاروسات نباتية التغذية في مناطق مختلفة من محافظة الحسكة وما يرافقها من أنواع أكاروسية مفترسة أو أنواع فطرية ممرضة للأكاروسات وتصنيفها.

## الدراسة مرجعية

يصاب نبات القطن بالعديد من أنواع الأكاروسات التابعة لفصيلة الأكاروسات الحمراء الكاذبة Tenuipalpidae، وفصيلة الحلم الدودي Eriophyidae وفصيلة الأكاروسات ذوات المخالب Tarsonemidae وفصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء الناسجة Tetranychidae والتي تعتبر الأهم (Helle and Sabelis, 1985). تنتمي جميع الفصائل السابقة إلى رتبة Trombidiformes وإلى تحت صف Acari وصف Arachnida وشعبة مفصليات الأرجل Arthropoda (Zhang, 2003). سيتم استعراض مرجعي موجز للفصائل الثلاث الأولى متبوعاً باستعراض مسهب لفصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء Tetranychidae كونها تعدّ الأهم من حيث الضرر الاقتصادي لنبات القطن حول العالم.

### 1- فصيلة الأكاروسات الحمراء الكاذبة Tenuipalpidae

تُعرف أيضاً بالأكاروسات المسطحة Flat mites وتُعدّ هذه الفصيلة من أهم فصائل الأكاروسات نباتية التغذية، والعديد من أنواعها آفات هامة للعديد من النباتات المزروعة حول العالم (Zhang, 2003). تنتمي الأكاروسات الحمراء الكاذبة من فصيلة Tenuipalpidae إلى فوق فصيلة Tetranychidea ورتبة Trombidiformes (Hoy, 2011). لا تُعدّ أفراد هذه الفصيلة من الأكاروس العنكبوتي الحقيقي حيث لا تنتج خيوطاً حريرية على النباتات، كما أنّ أنواعها صغيرة الحجم، يتراوح طول معظم أفرادها ما بين 200 إلى 400 ميكرومتر، ولونها بين البرتقالي والأحمر في الأفراد الحية (Zhang, 2003). يتميز الأكاروس العنكبوتي الكاذب بأجزاء فم ثاقبة ماصّة إبريّة نتيجة التحام قواعد الفكوك، وتظهر الأجزاء المتحركة من الفكوك طويلة إبرية منثنية للخلف، أمّا الملامس فهي بسيطة

وقصيرة، وتتكون من واحد الى خمس عقل، ولا يوجد على ساقها مخلب قوي tibial claw كما في الأكاروسات العنكبوتية. يوجد درز واضح sejugal furrow يفصل بين منطقتي الأرجل الامامية والخلفية، وتمتلك زوجين من الأعين، وثلاثة أزواج من الشعيرات على المنطقة الأمامية الظهرية، والتي غالباً ما يوجد بها بروز (إمتداد) أمامي وسطي. والأرجل قصيرة مجمّدة تتكون من خمس عقل حرة تنتهي بزواج من المخالب claws ووسادة empodium، مع وجود شعيرات غديّة على كل من المخلبين والوسادة (Zhang, 2003).

ينتمي لهذه الفصيلة 1080 نوعاً تقريباً، سُجِّل منها أربعة أنواع على نباتات القطن *Gossypium* (Tenuipalpidae database: Castro *et al.*, 2020) وهي:

*Brevipalpus californicus* (Banks) —

*Brevipalpus karackiensis* Chaudhri, Akbar & Rasool —

*Brevipalpus obovatus* Donnadieu —

*Brevipalpus rugulosus* Chaudhri, Akbar & Rasool —

في حين هناك ثلاثة أنواع مسجّلة على القطن طويل التيلة *G. hirsutum* هي:

*Brevipalpus alii* Hasan, Wakil, Bashir & Kwon —

*B. rugulosus* —

*B. ziaii* Chaudhri & Akbar —

## 2- فصيلة الحلم الدودي Eriophyidae

ينتمي الحلم الدودي إلى فوق فصيلة Eriophyoidea ورتبة Trombidiformes. وهو دودي أو مغزلي الشكل، يصعب رؤيته بالعين المجردة. يتميز الشكل العام لأفراده بوجود زوجين من الأرجل فقط

في منطقة الجسم القديمي الأمامي propodosoma، ويتراوح طوله ما بين 90-350 ميكرون، غالباً ما يكون بلون شاحب مصفر الى بني وهو على قيد الحياة. منطقة الرأس الكاذب متحورة لجزء وسطي يسمى rostrum (Zhang, 2003). وتتمثل أعراض الإصابة به على شكل نموات غير طبيعية للأجزاء النباتية المصابة كالأورام أو البثرات أو الأصداء على الأوراق والأغصان والثمار.

يصيب النوع *Acalitus gossypii* (Banks) نبات القطن، ويعدّ آفة مدمرة له. تكون أعراض الإصابة شديدة عند حدوثها بوقت مبكر من نمو المحصول، حيث تهاجم أفراد هذا النوع البراعم الزهرية وتبدو الأزهار مغطاة بخيوط بيضاء ناعمة، وتفشل بالتفتح كما تلتوي وتتجدد الأوراق وتصبح أعناقها قصيرة، ويحتوي سطحها السفلي على بثرات بيضاء اللون، وتبدو النباتات متقزمة وذات نمو غير منتظم. وهناك نوع آخر سجل على القطن وهو *Heterotergum gossypii* (Keifer) يسبب لفحة على الأوراق الفتية، وتتلون الأوراق القديمة باللون البرونزي (Keifer et al., 1982).

### 3- فصيلة الأكاروسات ذوات المخالب Tarsonemidae

تتبع هذه الفصيلة لرتبة Trombidiformes، وهي عالمية الانتشار وتحتوي 500 نوعاً تتوزع على ما يزيد عن 40 جنساً. يتغذى معظمها على الفطريات والطحالب والنباتات، وبعض أنواعها مفترسات لأنواع أكاروسية أخرى أو متطفلة على الحشرات وفي بعض الأحيان تعيش بعضها معيشة تكافلية مع الحشرات (Zhang, 2003). تضم هذه الفصيلة العديد من الأنواع ذات الأهمية الاقتصادية على القطن، ويعدّ النوع *Polyphagotarsoenmus latus* Banks آفة مهمة ويطلق عليه اسم الحلم العريض. الأنثى البالغة صغيرة الحجم، بيضوية الشكل وعريضة ولونها أصفر مخضر مع وجود تخطيطات بيضاء غير واضحة في وسط الجسم أما الذكر فأنه يفتقر للتخطيطات وأرجله أطول من أرجل الأنثى (Hoy, 2011). تظهر أعراض الإصابة على شكل تشوهات في حواف نصل الأوراق وظهور ثقب وتمرقات

فيها، وإلى اضطراب في فيزيولوجيا النبات وقصر المسافة بين السلامة وانخفاض وزن الجوزات (Gutierrez, 1992).

#### 4- فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء Tetranychidae

ينتمي لهذه الفصيلة أكثر من 1300 نوع تتبع بدورها إلى 86 جنساً وقد سجّلت على أكثر من 3900 نوع نباتي مختلف حول العالم (Migeon and Dorkeld, 2021). وتطلق تسمية الـ Spider mite (الأكاروسات العنكبوتية أو الناسجة) على الأنواع التي تتبع لهذه الفصيلة، وذلك لأنّ العديد من أنواعها ينتج خيوطاً حريرية، أو ما يعرف بالغزل العنكبوتي الذي يكون واضحاً للعيان غالباً (Salehipourshirazi, 2018). وتعدّ الفصيلة الأهم من حيث الأضرار على نباتات القطن لذا سيتم استعراضها بشيء من التفصيل في الفقرات الآتية.

#### 4-1- الصفات المظهرية والشكل العام

يمكن استعراض أهم هذه الصفات بالنقاط الآتية:

- تتميز أنواع هذه الفصيلة باللون أحمر، وقد تكون خضراء أو برتقالية أو صفراء عندما تكون حية، كما تملك زوجين من العيون البسيطة حمراء اللون في منطقة الجسم القدي الأمامي propodosoma.
- البيض عادة كروي الشكل شفاف، أو أصفر شاحب، أو أحمر قرمزي، أو داكن اللون.
- تملك أفرادها البالغة والحوريات أربع أزواج من الأرجل، بينما يكون لليرقة ثلاثة أزواج فقط. الإناث كروية إلى بيضوية ونهاية البطن مستديرة، أما الذكور فهي كمثرية الشكل وأصغر حجماً وأفتح لوناً من الأنثى، وتتميز بنهاية البطن المستدقة (وتدية أو مثلثية الشكل).

- يظهر عضو التسافد الذكري بوضوح على شكل وتد في نهاية البطن كما يختلف شكل المنطقة التناسلية وعدد شعيراتها عند الذكر عن تلك الموجودة عند الأنثى.
- يأخذ الجسم الفكي gnathosoma شكل كبسولة يسمى stylophore وتكون الأجزاء المتحركة من الفكوك طويلة تشبه السياط وهي معدة من أجل ثقب الأجزاء النباتية.
- يتوضع زوج من الثغور التنفسية stigmata بالقرب من قاعدة الفكوك chelicerae حيث تنبثق الأنابيب التنفسية peritremes ( Zhang, 2003; Saito, 2010; Seeman and Beard, 2011):

#### 4-2- التغذية والضرر

تفضل عموماً السطح السفلي للأوراق (كالعديد من الأنواع التابعة للجنس *Tetranychus*) وتتغذى الأطوار المتحركة بغرز فوكها داخل الخلايا البارانشيمية للأوراق والبراعم، وتنقل محتوى هذه الخلايا إلى جسم الحلم بواسطة المضخة البلعومية pharyngeal pump، فتظهر الأعراض النموذجية للإصابة على هيئة بقع بيضاء مصفرة على السطح العلوي للأوراق نتيجة لاستهلاك محتواها من الكلوروفيل، لا تلبث أن تتطور إلى بقع غير منتظمة الشكل ذات لون أبيض أو رمادي أو برونزي ثم تتحول إلى اللون الأصفر وتجف، وقد تتلون أوراق بعض العوائل النباتية باللون الفضي أو الرصاصي، كما يحدث أيضاً موت أو نخر necrosis للأوراق الفتية والساق، وقد تؤدي الإصابات الشديدة إلى تجمع الأتربة والغبار على الشبكة التي تنسجها بعض الأنواع مما يؤدي إلى عرقلة عملية التركيب الضوئي، وقلة تكوّن الأوراق والأزهار الجديدة وجفاف الأجزاء المصابة وموتها (مهدي وآخرون، 2017). يمكن لبعض الأنواع كأكاروس الحمضيات الأحمر *Panonychus citri* (McGregor) أن تتغذى على السطح العلوي

للأوراق، وينتج بقاءاً في بداية الإصابة، تتحول إلى مناطق شاحبة لاحقاً، ومع استمرار التغذية والضرر، تصبح الأوراق رمادية أو فضية أو صفراء مشوهة وتؤدي الإصابة الشديدة إلى تساقطها (Ponti and Laffi, 1997).

#### 4-3- دورة الحياة

تمر الأكاروسات العنكبوتية خلال دورة حياتها بالأطوار التالية: بيضة، يرقة، حورية أولى، حورية ثانية (أكبر حجماً من الحورية الأولى)، وطور بالغ باستثناء بعض الأنواع التابعة للأجناس *Schizotetranychus* و *Eotetranychus* والتي تملك طور حوري واحد لدى الذكور، وتوجد عادة فترة سكون أو راحة quiescence بين الأطوار، حيث يحدث فيها الانسلاخ moulting. يكتمل النمو من البيضة إلى الفرد البالغ في أسبوع أو أكثر بحسب النوع ودرجة الحرارة والعائل النباتي والرطوبة النسبية، بالإضافة عوامل بيئية أخرى. تصل الذكور عادة للطور البالغ قبل الإناث وتبحث عن الطور الحوري الثاني الأنثوي وتقوم بحمايته والدفاع عنه تجاه ذكور منافسة أخرى حيث يقوم الذكر الفائز (الأكبر حجماً والأكثر عدوانية) بتلقيحها بعد تطورها إلى أنثى كاملة. يمكن تقسيم فترة حياة الأنثى البالغة إلى ثلاث مراحل: مرحلة ما قبل وضع البيض preoviposition وتكون قصيرة وتستمر لأيام قليلة، مرحلة وضع البيض oviposition وتستغرق ما بين 10-40 يوماً، حيث تضع الأنثى حوالي 10 بيضات يومياً ويحدث أعلى معدل لإنتاج البيض في اليومين التاليين لوضع أول بيضة، ويتراوح ما تضعه الأنثى من البيض خلال حياتها ما بين 100-230 بيضة، وينتج عن البيض المخصب إناث فقط بينما ينتج عن البيض غير الملقح ذكور فقط (Zhang, 2003)، ومرحلة ما بعد وضع البيض (postoviposition)، وتكون أقصر من مرحلة وضع البيض لكنها أطول من مرحلة ما قبل وضع البيض (Hoy, 2011).

يوضع البيض إفرادياً على السطح السفلي لأوراق النبات عموماً، حيث يفقس بعد 1-2 يوم ليعطي اليرقات التي تمر بأطوار الحوريات، ويستغرق الوصول إلى الحيوان الكامل 6-20 يوم، وقد يستغرق أقل من خمسة أيام بوجود حرارة مرتفعة نسبياً ما بين 25-30°س (باحسن، Hoy, 2003; Zhang, 2010; 2011).

#### 4-4- السكون

يعرف السكون على أنه حالة من توقف النمو محددة وراثياً، وتحدث في المناطق المناخية المعتدلة، وذلك كاستجابة لقصر طول اليوم (قصر الفترة الضوئية) وقلة الغذاء إضافة لانخفاض درجات الحرارة عن المعدل الملائم لنموها وتطورها (Zhang, 2003).

لا يوجد طور سكون للأكاروسات الحمراء في المناطق الدافئة أو في الزراعة المحمية والمناطق الاستوائية حيث يستمر تطورها ونشاطها طوال السنة (الملاح، 2018). أما في المناطق الباردة فيكون لها طور سكون تقضيه بين شقوق قلف الأشجار وعلى النباتات البرية وحتى في التربة (باحسن، Zhang, 2003; Hoy, 2011; 2010). تقضي بعض الأنواع فصل الشتاء على هيئة إناث ساكنة، يختلف شكلها عن الإناث النشطة، تبعاً للنوع، فعلى سبيل المثال تكون الإناث الساكنة للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch بلون أحمر براق، وتفتقر إلى البقعتين وتكون غير متغذية، أما الإناث الساكنة للأكاروس *Tetranychus pacificus* McGregor فتكون ذات لون برتقالي، أما الأكاروس *Eotetranychus willamettei* (McGregor) فتكون إناثه الساكنة بلون أصفر ليموني. بينما تقضي أنواع أخرى كتلك التابعة للأجناس *Panonychus*، *Bryobia*، و *Oligonychus* بياتها الشتوي بطور البيضة على جذوع وسوق الأشجار (Hoy, 2011). ينتهي السكون بتحسّن الظروف



البيئية من ارتفاع درجات الحرارة، وزيادة مدّة الفترة الضوئية (الملاح، 2010 ; Goka and Takafuji ; 1991; Saito, 2010; Ito, 2014).

#### 4-5- الانتشار

تفرز العديد من الأنواع شبكة عنكبوتية تؤدي دوراً هاماً في حياتها، حيث تعدّ هذه الشبكة وسيلة للانتقال والانتشار من مكان لآخر لمسافات قصيرة من ورقة إلى أخرى ضمن النبات الواحد أو بين النباتات القريبة من بعضها (Osakabe *et al.*, 2008). بينت الدراسات حدوث انتقال للأكاروسات من السطح السفلي للأوراق إلى السطح العلوي عند ازدياد كثافتها وتشكّل من خلال تجمعها حول بعضها ما يشبه الكرة، والوزن الذي تسببه هذه الكرة سيعمل على جعل الورقة تحتني للأسفل مسببةً بذلك سقوط عدد من الأكاروسات إلى أوراق أو نباتات أخرى غير مستعمرة (Bell *et al.*, 2005). تؤثر العديد من العوامل في انتشار الأكاروسات الحمراء، فقد وجد أن الرطوبة الجوية المشبعة تقلّل من انتشارها بمقدار 86% مقارنة بوجود رطوبة نسبية 70%. كما تعدّ الرياح عاملاً هاماً يمكن للأكاروسات الانتقال من خلاله، ويحدث هذا الانتقال من خلال تعامد جسم الأكاروس (بعد رفعها لأقدامها الأمامية) مع اتجاه الرياح والتي تكون بسرعة حوالي 3 م/ثا. ولا يقتصر الانتقال بواسطة الرياح على الأطوار المتحركة فقط، وإنّما يمكن للبيض أيضاً أن ينتشر بواسطتها (Hussey and Parr, 1963; Escudero *et al.*, 1999).

#### 4-6- الأنواع المسجّلة على القطن

تعدّ الأكاروسات الحمراء آفات هامة على القطن وذلك لتعدّد عوائلها النباتية من ناحية ولقصر دورة حياتها وتعدد أجياله من ناحية أخرى، وقد وُجد ما لا يقل عن 59 نوعاً من الأكاروسات التابعة لهذه

الفصيلة تصيب جنس القطن *Gossypium*، كما ويصيب القطن طويل التيلة *G. hirsutum* 19 نوعاً منها في جميع أنحاء العالم، وتنتمي هذه الأنواع إلى أجناس مختلفة مثل *Allonychus*، *Eotetranychus*، *Eutetranychus*، *Mononychellus*، *Oligonychus*، *Petrobia*، *Porcupinychus*، وبشكل خاص الجنس *Tetranychus* (31 نوع)، وتعدّ الأنواع *T. urticae*، *Tetranychus desertorum* Banks و *Tetranychus turkestani* (Ugarov and Nikolskii) والأهم من بين أنواع الأكاروسات التي تصيب محصول القطن (Helle and Sabelis, 1985; Steinkraus *et al.*, 2005; Migeon and Dorkeld, 2021).

#### 4-7- أعراض الإصابة والضرر على القطن

##### 4-7-1- أعراض الإصابة

يمكن ملاحظة ظهور الإصابة بالعديد من أنواع الأكاروسات الحمراء (لا سيما الأنواع التابعة للجنس *Tetranychus*) في حقول القطن، بمجرد ظهور البادرات فوق سطح التربة، وغالباً ما يرتبط تطور الإصابة وشدها بمرحلة غزو الأكاروسات للبادرات حيث تكون الإصابة شديدة إذا حدثت إصابة مبكرة للبادرات (Sances *et al.*, 1979). أشار Helle and Sabelis (1985) إلى وجود أكبر نسبة من الأكاروسات الحمراء على الأوراق الرئيسة من الخامسة إلى العاشرة أسفل قمة النبات والأوراق الثانوية المرتبطة بها، وفي مرحلة متأخرة من موسم النمو تنتقل مستعمرات الأكاروسات لتغزو كافة الأوراق المتوفرة ويتم استنزافها.

تتغذى أغلب أنواع الأكاروسات الحمراء على السطح السفلي للورقة باستثناء بعض الأنواع التابعة للجنسين *Eutetranychus* و *Oligonychus* حيث تكون التغذية على السطح العلوي. تقوم الأكاروسات بثقب نسيج الورقة، وتبدأ بامتصاص محتوى الخلية، وتدمر النسيج المتوسط وقد تسبب جفاف الخلايا بسبب حقن أنزيمات محللة للبروتين يُحمل مع لعابها (Jeppson *et al.*, 1975). اتفقت العديد من الدراسات على أن ضرر الأكاروسات على الأنسجة يؤدي إلى ضعف التوصيل الشاردي للخلايا الحارسة في الثغور وانخفاض معدل النتج وتدمير الكلورفيل وانخفاض كفاءة التمثيل الضوئي (Storms, 1971; Sances *et al.*, 1979; Bondada *et al.*; 1995, Haile and Higley, 2003, Reddall *et al.*, 2004). ويمكن أن تنتج عن التغذية آثار "تكرزة أو موت للأنسجة" على الأوراق والساق والأوراق الكاسية والجوزات وتشكل بقع صفراء أو رمادية، يتحول لونها لاحقاً إلى لون بني فاتح أو أحمر أو برونزي، فتنجد الأوراق وتنكمش للأسفل بشكل يشبه الكأس المقلوب ثم تتدلى وتجف وتسقط بعد ذلك مؤدية إلى سقوط الأوراق وموت النبات خاصة بوجود الأنواع *T. urticae*، *T. ludeni*، *T. turkestanii* ويمكن أن يؤدي هذا التساقط إلى خسائر فادحة أو تامة في المناطق الموبوءة (Jeppson *et al.*, 1975;; Reddall *et al.*, 2004; El-wakeil and Abdullah, 2012; Ibraheem, 2016).

#### 4-7-2- الضرر

وجد أن إصابة القطن بالأكاروسات الحمراء تسبب قلة عدد البراعم وعدد الأغصان وضمورها وتوقف الزيادة في قطر الساق الرئيس للنبات مع ضعف وصغر حجم المجموع الجذري، وينعكس ذلك على قلة عدد الأزهار وصغر حجمها وتساقطها، فضلاً عن قلة عدد الجوز المتطور وفشل نسبة كبيرة منه في

النمو والوصول لمرحلة النضج والذي نضج منها يكون رديئاً من حيث نوعية التيلة الناتجة منه وكميتها (Helle and Sabelis, 1985). كما أشار Smiley and Ochoa (2008) إلى أن الخسائر الحقلية المتسببة عن *T. urticae* تصل إلى 44%، وترتبط جودة البذور والألياف بمدة الإصابة وكثافة مجتمع الأكاروس. كما وجد أن الخسائر المتسببة عن الأكاروس *T. turkestanii* في نهاية الموسم قد تصل إلى 22% (Helle and Sabelis, 1985). كما وجدت Meyer (1981) في دراسة تم إجراؤها في جنوب إفريقيا أن خسائر محصول القطن الناجمة عن الإصابة بالأكاروسات الحمراء يمكن تصل إلى 35% في حال الإصابة الشديدة. في حين قد تصل تلك الخسائر إلى أكثر من 70% عند ترك حقول القطن التي تبدي أعراض إصابة دون اتخاذ إجراءات المكافحة اللازمة لاسيما عند توفر الظروف البيئية المناسبة لتطور وانتشار هذه الأكاروسات (Canerday and Arant, 1964; Scott *et al.*, 2013). إضافة لذلك، ترتبط الخسائر في محصول القطن بمرحلة إصابته بهذه الأكاروسات، ففي دراسة أجراها Smith (2010) وجد أن الخسارة الاقتصادية التي تحدثها الأكاروسات الحمراء في حقول القطن قد تصل إلى 45% عند بدء الإصابة في مرحلة الورقة الحقيقية الثالثة. وتتفق نتائج عدّة دراسات على أن الإصابة المبكرة بالأكاروسات تزيد الضرر بمحصول القطن مسببة خسائر اقتصادية فادحة وبخاصة في مرحلة بداية ظهور البراعم الزهرية وتطور الجوزات (Wilson *et al.*, 1991; Reddall *et al.*, 2007). ففي تجربة أجريت في شمال كارولينا في الولايات المتحدة تبين أن الإصابة الأهم لنباتات القطن بالأكاروس *T. turkestanii* ظهرت في مرحلة بدء تشكل الجوزات، ووصلت نسبة الخسارة في المحصول إلى 63%، تلتها الإصابة بعد ثلاث أسابيع من تشكل الجوزات لتصل الخسارة فيها إلى 31%، في حين بلغت نسبة الخسارة في الإصابة المتأخرة (بعد ثمان أسابيع من تشكل الجوزات) أدنى حد لها لتصل إلى 18%. كما أشار الباحثان Canerday and Arant (1964) إلى أن إصابة القطن بالأكاروس الأحمر

ذي البقعتين في بداية تشكل البراعم الزهرية قد أدى إلى خسارة في الحقل تراوحت ما بين 21-27%. وأظهرت دراسة أخرى أنّ الخسارة المتعلقة بجودة الألياف والنتيجة عن إصابة القطن بالأكاروس السابق قد وصلت إلى 78% في مراحل قريبة من بداية تفتح البراعم مقارنةً مع الإصابة بمراحل متأخرة (Wilson, 1993).

#### 4-8- دينامية المجتمعات والعوامل المؤثرة فيها

تؤثر كل من العوامل الحيوية وغير الحيوية في كثافة الأكاروسات ودينامية مجتمعاتها (Wilson, 1993; Kerns *et al.*, 2009; Smith, 2010; Hoy, 2011)، وقد تكون إصابة القطن بالأكاروسات متذبذبة بشكل كبير من عام لآخر تبعاً للظروف المناخية المحلية وتوفر المفترسات ووجود الإصابة على عوائل أخرى (أعشاب أو محاصيل مزروعة) واستخدام المبيدات الكيميائية، وصنف القطن المزروع، وسوف نستعرض في الفقرات الآتية بعض نتائج الدراسات المرجعية المتعلقة بهذا الخصوص:

#### 4-8-1- العوامل المناخية

تختلف كثافة الأكاروسات الحمراء ودينامية مجتمعاتها حسب الظروف المناخية لكل منطقة. ففي دراسة قام بها Shanbaky *et al.* (2016) في مصر، تبين من خلالها أن المتوسط الشهري لكثافة مجتمعات *T. urticae* على القطن قد ارتفع تدريجياً اعتباراً من شهر حزيران ليصل ذروته في شهر أيلول، ثم انخفض في الشهر التالي حتى نهاية الموسم. وفي دراسات أخرى وجد الملاح (2005) في العراق اختلاف في مواعيد ظهور الأكاروس *T. urticae* على محصول القطن حيث كانت بداية ظهوره في شهر حزيران أو في الأسبوع الأخير من شهر تموز وذلك حسب المنطقة المدروسة وقد ارتبط هذا الظهور بتوفر ظروف مناخية جافة وحارة في كل منطقة. في حين بينت دراسة أخرى في العراق أيضاً

(الدهوري وآخرون، 2012) أنّ بداية ظهور الإصابة بالأكاروس *T. urticae* كانت في نهاية شهر نيسان عند درجة حرارة عظمى 30.5° وصغرى 13°، ورطوبة نسبية حوالي 42%، حيث أخذت أعدادها بالازدياد تدريجياً خلال الأشهر اللاحقة لتصل أعلى ذروة لها في الأسبوع الثالث من شهر آب 76 فرد بالغ/ ورقة، وتزامن ذلك مع درجة حرارة عظمى بحدود 44° وصغرى 24.5° ورطوبة نسبية مقدارها 45%. ثم انخفضت الكثافة خلال الأشهر اللاحقة لتختفي من الحقل في بداية كانون الأول عند درجة الحرارة العظمى 20° والصغرى 7° والرطوبة النسبية 75%، لتدخل الأنثى البالغة والملقحة في بيات شتوي Hibernial diapause على بقايا المحصول أو الأعشاب القريبة من الحقل وتستمر على هذه الحالة من بداية كانون الأول حتى نهاية شباط.

#### 4-8-2- النوع الأكاروسي

قد يختلف موعد ظهور الأكاروسات الحمراء في حقول القطن خلال موسم النمو باختلاف النوع الأكاروسي. فقد أشارت إحدى الدراسات التي أجريت على أكاروسات القطن في الولايات المتحدة الأمريكية إلى أن النوع السائد خلال أواخر الربيع وأوائل الصيف غالباً هو *T. turkestanii*، وقد يحلّ محل هذا النوع في منتصف وأواخر الصيف إما النوع *T. urticae* أو النوع *T. pacificus* (Helle and Sabelis, 1985). كما تبين في دراسات أخرى وجود النوع *Petrobia latens* (Müller) خلال فترة نمو البادرة، عندما تكون درجات الحرارة مائلة للبرودة، ويتقلص دوره الضار مع ارتفاع درجات الحرارة. أما الأنواع الأخرى، فغالباً ما توجد بوفرة خلال فترة نمو القطن عند سيادة درجات حرارة مرتفعة عموماً بشكل كاف ليسمح لها بالتكاثر والتطور ووضع عدداً كبيراً من البيض خلال الموسم (Baker and Pritchard, 1955; Jeppson et al., 1975; Andres, 1977).

#### 4-8-3- الأعشاب والزراعات المرافقة للقطن

تشكّل الأعشاب والعديد من المحاصيل الحولية الشتوية عائلاً مضيفاً لهذه الأكاروسات عند غياب العائل الأساس (القطن)، ولها دور هام في انتقال العدوى وتطور الإصابة على القطن، وكذلك فإنّ كثافة مجتمع الأكاروسات على تلك العوائل يؤدي دوراً هاماً في تحديد شدة الإصابة على هذا المحصول (Baker and Pritchard, 1955; Jeppson *et al.*, 1975; Andres, 1977; Smith, 2010).

كما تؤثر النباتات المجاورة لحقل القطن في أعداد الأكاروسات في الحقل. فقد بينت نتائج دراسة أجريت في مصر حول تأثير العوائل النباتية المجاورة لحقول القطن (البامياء والكوسا والخيار والبرسيم والقمح والذرة) وكذلك تأثير الطرق الترابية في التذبذب العددي للأكاروس الأحمر ذي البقعتين *T. urticae* على نباتات القطن، أنّ زراعة نباتات القطن بجوار نباتات الكوسا والخيار والذرة وعلى جانبي الطرق الترابية تؤدي إلى زيادة أعداد الأكاروسات مقارنة بزراعته إلى جوار البامياء والقمح والبرسيم (يونس وآخرون، 2008). كما لوحظ في دراسة أخرى وجود كثافة مرتفعة من الأكاروسات الحمراء عند أطراف الحقول في بداية الموسم مما يشير إلى أنّ مصدر العدوى الأولية هي الزراعات الموجودة خارج تلك الحقول نتيجة هجرة الأكاروسات من بقايا محصول الذرة إلى حقول القطن المجاورة (Wilson, 1993).

#### 4-8-4- العمليات الزراعية

أشار Helle and Sabelis (1985) إلى أنّه قد يؤدي الاستخدام الكثيف للمبيدات الكيميائية لمكافحة ترس القطن تحت ظروف الجو الجاف والحار، إلى تفشي مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية. كما ويمكن للمبيدات واسعة الطيف المطبقة لمكافحة آفات القطن المبكرة مثل بق النبات والترس أن تؤثر بشكل كبير في ظهور الإصابة بالأكاروسات؛ وذلك نتيجة للقضاء على أعدائها الحيوية (Scott *et al.*, )

2013). كما وجد أن لعملية الري تأثير واسع بمدى إصابة القطن بالأكاروسات، حيث تصاب حقول القطن المروية بغزارة بمعدل أكبر بالأكاروسات مقارنة بالحقول التي تعاني نقصاً في الماء، فالإنث تفصل الأوراق الغضة المروية جيداً لوضع البيض، وأن الري الزائد يزيد من خصوبتها مقارنة مع النباتات قليلة السقاية (Sadras *et al.*, 1998). كما يمكن لصنف القطن أن يؤثر في ظهور الإصابة بالأكاروسات وشدها، ففي دراسة أجريت لمقارنة تعداد الأكاروسات وشدة الإصابة على صنفين القطن العادي والأوكرا (Okra-Leaf Cotton and Normal Leaf Cotton) كانت شدة إصابة أقل على الصنف أوكرا، وذلك لكون مساحة نصل أوراقه أصغر بالإضافة إلى شبه غياب لمناطق التقاء العروق الورقية مقارنة بأوراق القطن العادي، وهذه التركيبات الورقية لا تستطيع تأمين الظروف الميكرو مناخية (الحرارة والرطوبة) الملائمة للتطور ووضع البيض (Wilson, 1994). دلت دراسة أخرى أن دينامية مجتمعات الأكاروسات التابعة للجنس *Tetranychus* لا تختلف بين الأصناف المدروسة خلال فصل النمو ألا أن التباين كان بشدة الإصابة على هذه الأصناف (Forghani *et al.*, 2009). وقد دلت دراسات أخرى أن زراعة بعض أصناف القطن المعدلة وراثياً ( *Bacillus thuringiensis* cotton or Bt cotton) بهدف تقليل الإصابة بالحشرات حشرية الأجنحة قد ساهمت في تفشي الإصابة بالأكاروسات الحمراء وفشل المبيدات الكيميائية في كبح تزايد مجتمعاتها (Pei *et al.*, 2012; Herron and Wilson, 2016).

## 5- بعض طرائق إدارة مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية

### 5-1- مكافحة الزراعة

تعدّ مكافحة الزراعة الخط الدفاعي الأول ضد الآفات في برامج الإدارة المتكاملة للآفات (Dent, 2000). بينت العديد من الدراسات إن مكافحة الزراعة التي تطبق في حقول القطن يمكن أن تتم



بخطوات متعاقبة تتسجم مع مراحل نموه وتبدأ من اختيار موقع الحقل للزراعة وتنتهي إلى ما بعد القطاف الأخير وكيفية التعامل مع مخلفات المحصول (السلتي وخليط، 2002 ; Steinkraus *et al.*, 2005). أوضح Wilson *et al.* (2007) أنّ عمليات خدمة المحصول تؤدي إلى نمو نبات صحي وتمكنه من تحمل مستويات معينة من الإصابات مع قدرته على تعويض الضرر. فيما يتعلّق بالأكاروسات، فقد أكد الدهوري (2008) على ضرورة ترك مسافة 5 - 7 متر بدون زراعة بين حواف حقول الخضار وبداية حقول القطن لمنع تحرك الأكاروسات منها إلى القطن. كما أشار English-Loeb (1990) إلى ضرورة الاهتمام بإدارة المياه وتنظيم السقي ومراقبة رطوبة التربة فالجفاف يشجع فورانات مجتمعات الأكاروسات. إضافة إلى ذلك، فإنّ تنظيف الحقل من الأعشاب قبل الزراعة وبعدها وخلال المدة من الأسبوع الرابع وحتى الأسبوع العاشر من تاريخ الزراعة يحقق زيادة معنوية بكمية حاصل القطن ويقلل الإصابة بمعظم الآفات ولاسيما الأكاروسات. كما تعدّ الأعشاب المحيطة بالحقل مصدراً للعدوى لأن الآفات تنتقل إليها بعد انتهاء المحصول في نهاية الموسم وخلال فترة الشتاء ثم تعيد نشاطها في الموسم اللاحق لتعود ثانية إلى حقول القطن وتبدأ الإصابة الأولية لذلك يجب التخلص من الأدغال حول حقول القطن خلال الشتاء وبداية الربيع (إسماعيل وآخرون، 1993). تبين في دراسات أجريت أنّ تداخل زراعة بعض المحاصيل كالذرة حول أو مع حقول القطن تساعد على تقليل الإصابة بالحشرات والأكاروسات إذ تكون كمصائد أو حواجز نباتية وفي الوقت نفسه تكون ملاذاً للأعداء الطبيعية (الدهوري، 2008).

## 5-2- المكافحة الكيميائية

لا زالت المبيدات الكيميائية إحدى أهم الطرائق المستخدمة في مكافحة آفات القطن بشكل عام وآفاته الأكاروسية بشكل خاص في مناطق زراعته حول العالم. وتختلف عتبة الضرر الاقتصادي تبعاً لمجموعة من العوامل أهمّها الظروف المناخية والنوع الأكاروسي. في الولايات المتحدة أو مناطق أخرى، لا ينصح

بإجراء مكافحة الكيمائية إلاّ عندما تكون نسبة نباتات القطن المصابة ما بين 30-50% أو عندما تظهر 50% من الأوراق المصابة باللون الأحمر كما أنّ محصول القطن الذي لا يتعرض للجفاف يمكن أن يتحمل المزيد من تواجد الأكاروسات (Helle and Sabelis, 1985; Greenberg *et al.*, 2014). في حين اعتبرت Abu-Zed (2008) على سبيل المثال، أن وجود فرد أكاروسي واحد وسطياً على الورقة هي العتبة التي تدل إلى ضرورة التدخل والقيام بإجراءات المكافحة للنوع *T. turkestanii* في مصر.

غالباً ما يكون استخدام أساليب المكافحة الكيميائية أمراً فعالاً وضرورياً لمنع تفاقم الأضرار وهناك العديد من المبيدات الأكاروسية المتوفرة عادة ما تكون فعالة جداً، وتؤدي غالباً إلى السيطرة على الآفة من خلال معاملة واحدة ولكنها مكلفة. وبالمقابل يوجد العديد من المبيدات الحشرية المستخدمة ضد آفات القطن الحشرية تمتلك تأثير سلبي ضد الأكاروسات لكن هذا التأثير أقل بكثير من تأثير المبيدات الأكاروسية المتخصصة، كما أن لنجاح تطبيقها تحتاج إلى معاملات خاصة ومنتالية مطبقة على فترات تتراوح بين أربع إلى خمسة أيام للحصول على النتيجة المرجوة (Helle and Sabelis, 1985).

بيّنت عدّة دراسات اختلاف تأثير المبيدات الأكاروسية المتخصصة في مجتمعات الأكاروسات الحمراء، ففي دراسة أجريت لمعرفة تأثير ثلاثة من المبيدات في الأكاروس *T. urticae* على نباتات القطن، تفوق المبيد Propargite في التأثير تلاه المبيد Abamactin ثم المبيد Naturell (الدهوري وآخرون، 2012). كما سجّل Abou El-Ela (2014) تفاوتاً في قدرة المبيدات الأكاروسية المتخصصة في تخفيض مجتمعات النوع المذكور آنفاً على شتول القطن بعد أسبوع من تطبيقها وقد بلغت نسبة التخفيض بين 30 و80% حسب المبيد المطبق. يمكن الإشارة أيضاً إلى أن النوع *T. urticae* قد طوّر

مقاومة لأكثر من 25 مبيد كيميائي في الصين لوحدها (Guo *et al.*, 1998) وأكثر من 92 مادة فعالة تابعة لمجموعات كيميائية مختلفة على مستوى العالم (organophosphates carbamates, pyrethroids, pyrazoles, pyridazinones, and ketoenols, Jimenez, 2014)، ومع الأخذ بعين الاعتبار أن الإصابة بالأكاروسات عادةً ما تكون على شكل بقع، فإنّ المعالجة غالباً ما تكون لهذه البقع مؤثرةً وفعالةً بدلاً من معالجة الحقل بأكمله.

من ناحية ثانية، لا بدّ أن نأخذ بالحسبان وجود العديد من المفترسات الحشرية والأكاروسات المفترسة، إضافة إلى وجود إصابة طبيعية لمجتمع الأكاروسات بالعديد من مسببات الأمراض الفطرية وغيرها التي تؤدي إلى السيطرة على مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية والحد من أضرارها (Helle and Sabelis, 1985; Greenberg *et al.*, 2014)، مما يقلّل بالنتيجة من استخدام المبيدات الكيميائية التي تؤثر سلبياً وتسهم في ظهور آفات جديدة، وتطوّر صفة المقاومة لدى العديد من الآفات فضلاً عن تلوث مختلف مكونات البيئة والتأثير السلبي في صحة الإنسان وحيواناته المختلفة (El-wakeil and Abdullah, 2012).

### 5-3- المكافحة الحيوية

#### 5-3-1- الحشرات المفترسة

تنتمي الحشرات المفترسة للأكاروسات نباتية التغذية إلى فصائل حشرية متنوعة، يمكن أن نذكر منها فصيلة أبي العيد Coccinellidae وفصيلة أسد المن Chrysopidae وبعض الأنواع التابعة لفصيلة Thripidae وهي مفترسات غير متخصصة عامة التغذية عموماً وموجودة بشكل طبيعي في الحقول، وتعمل على خفض عدد الأكاروسات نباتية التغذية لا سيّما الأنواع التابعة لفصيلة Tetranychidae

وتنظيم مجتمعاتها، كـبعض الأنواع التابعة للأجناس *Scolothrips*، *Stethorus*، *Chrysopa*، وكذلك بعض الأنواع التابعة لنصفية الأجنحة مثل *Orius* و *Geocoris* والتي تُعدّ من أوائل الأعداء الحيوية التي تصل إلى الحقول في بداية زراعتها (Helle and Sabelis, 1985; Steinkraus *et al.*, 2005). في حقول القطن في العراق، تم تسجيل العديد من الأعداء الحيوية الحشرية كالمفترسين (*Stethorus gilvifrons* (Mulsant) و *Scolothrips sexmaculatus* (Pergande) والتي تهاجم آفات القطن كالحشرات الصغيرة، وبيوض الحشرات المختلفة، وأطوار الأكاروسات (الدهوري وآخرون، 2006). تجدر الإشارة أيضاً إلى وجود العديد من السلبيات لاستخدام الحشرات المفترسة للأكاروسات، مقارنة ببعض الفصائل الأكاروسية المفترسة، ويمكن أن نذكر منها: فترة تطوّر الجيل لدى الحشرات المفترسة طويلة جداً مقارنة مع فرائسها من الأكاروسات، إضافة لحاجتها إلى كمية كبيرة من الفرائس لكي تتطور، مع وجود ظاهرة الافتراس الذاتي Cannibalism والافتراس النوعي Inter-specific predation لدى هذه الحشرات، كما ويمكنها أن تقتل حتى الأكاروسات النافعة مثل Phytoseiidae، لذا لا يفضل استخدام الحشرات المفترسة غير المتخصصة في برامج مكافحة الحيوية الكلاسيكية كونها لا تقضي بالضرورة على الآفة المستهدفة (Hoy, 2011).

### 5-3-2- الأكاروسات المفترسة

تنتمي الأنواع المفترسة من الأكاروسات للعديد من الفصائل منها: Bdellidae، Anystidae، Cheyletidae، Erythraeidae، Stigmaeidae، و Phytoseiidae (Jeppson *et al.*, 1975; Zhang, 2003). وسوف يتم استعراض الفصيلتين الأخيرتين كونها الأكثر أهمية في ضبط مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية.

### Phytoseiidae فصيلة 1-2-3-5

تتنمي أنواع هذه الفصيلة إلى رتبة متوسطات الثغور Mesostigmata وتحت صف Acari وصف Arachnida وشعبة مفصليات الأرجل Arthropoda (Zhang, 2011). تعدّ الأنواع التابعة لهذه الفصيلة أكثر مفترسات الأكاروسات نباتية التغذية كفاءة وانتشاراً حول العالم، وتضم أكثر من 2600 نوع تتبع لأكثر من 90 جنس موزعة في ثلاث تحت فصائل هي: Typhlodrominae، Amblyseinae، وPhytoseiinae، كما يمكن لبعض أنواعها أن تقترب الذباب الأبيض والتريس وبعض الحشرات القشرية (Demite *et al.*, 2021). ويوجد منها حوالي 19 نوع يتم إنتاجها وتسويقها تجارياً حول العالم (Gerson *et al.*, 2003)، كما سجّل وجود 22 نوع من هذه الفصيلة على نباتات ومزروعات مختلفة في سورية (Barbar, 2013, 2014, 2016, 2018).

تتميّز الأكاروسات المفترسة بجسم صلب أجاصي الشكل بلون أبيض باهت إلى بني فاتح. تملك غالبية الأنواع جسم بطول 300 ميكرون تقريباً بالنسبة للإناث، أمّا الذكور فهي أصغر حجماً. ويقسم جسم هذه الأكاروسات إلى منطقتين: منطقة الفم أو الجسم الفكّي gnathosoma والتي تحمل الأجزاء الفموية وأعضاء الإحساس المشتركة مع الفم و لهذه المنطقة وظيفتين: وظيفة التقاط ووظيفة هضم للفريسة، حيث تحوي هذه المنطقة على ملامس حسية palps و الملاقط chelicerae و الرمح stylet و الفم mouth، و منطقة الجسم idiosoma و التي تحمل أربعة أزواج من الأرجل (ثلاثة أزواج عند اليرقات) و تغلف منطقة الأرجل بالدرقة (الدرع) الظهرية dorsal shield وبالعديد من الدرقات البطنية (الدرقة القصية أو الإسترنية sternal shield والدرقة الجنسية genital shield والدرقة البطنية الشرجية

(ventrianal shield). تحمل الدقة الظهرية من 15 إلى 23 زوج من الأشعار setae (Helle and Sabelis, 1985).

من الناحية الحياتية، تملك هذه الفصيلة خمسة أطوار: البيضة، اليرقة (سداسية الأرجل)، طورين من الحوريات (أول وثاني) ثمانية الأرجل والطور البالغ. يكون لون البيضة في البداية شفافاً ومن ثمّ يصبح أصفر أو برتقالي، ويمكن للطور اليرقي أن يتغذى لدى بعض الأنواع. تستغرق دورة الحياة من 3 إلى 4 أسابيع تبعاً للظروف المناخية وتوفّر الغذاء. تتراوح الخصوبة الكلية بشكل عام ما بين 30 إلى 60 بيضة/ أنثى، وتكون النسبة الجنسية في أغلب الأحيان حوالي 50% إناث (Helle and Sabelis, 1985). الحرارة المناسبة لتطور أغلب الأنواع هي بحدود 25°س ورطوبة نسبية بحدود 65-80%. تؤثر الرطوبة النسبية المخفضة سلباً في تطوّر هذه المفترسات حيث وجد أن انخفاض الرطوبة النسبية عن 70% يؤثّر سلباً في حيوية بيض المفترس *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Sabelis, 1982). وتتراوح الرطوبة النسبية المثالية لتطوّر البيض وتطوّر الأطوار غير البالغة ما بين 80-90%، وتعدّ الرطوبة لحد الإشباع مميّزة للبيض (Williams *et al.*, 2004).

تمتاز العديد من أنواع فصيلة Phytoseiidae بتخصصها الغذائي فعلى سبيل المثال يعدّ المفترس *P. persimilis* بشكل خاص وكل الأنواع التابعة للجنس *Phytoseiulus* sp. عموماً متخصصة بالأنواع التابعة للجنس *Tetranychus* sp.، بينما تعدّ العديد من الأنواع التابعة للجنس *Neoseiulus* sp. كالنوع *Neoseiulus californicus* McGregor متخصصة بفصيلة الأكاروسات الحمراء Tetranychidae. كما أنّ هناك مفترسات عامة التغذية كتلك الأنواع التابعة للجنسين *Typhlodromus* sp. و *Amblyseius* sp. حيث تتغذى على فرائس تابعة لفصائل مختلفة مثل

Tenuipalpidae، Eriophyidae، Tetranychidae إضافةً لحشرات تابعة لرتب مختلفة مثل Homoptera و Thysanoptera. كما يمكن أن لبعض الأنواع أن تتغذى على حبوب الطلع بشكل رئيس (كتلك التابعة للجنس *Euseius*) إضافةً إلى مفرزات بعض الحشرات من الندوة العسلية كحشرات المن (McMurtry and Croft, 1997; McMurtry *et al.*, 2013).

فيما يخص وجود وأداء أنواع هذه الفصيلة في حقول القطن، فقد لوحظ وجود 10 أنواع على القطن عالمياً حسب قاعدة البيانات المتعلقة بهذه الفصيلة (Demite *et al.*, 2021)، فعلى سبيل المثال وُجد أنّ النوعين *Euseius scutalis* (Athias–Henriot) و *E. aleyrodis* (El–Badry) يفترسان الأكاروسات الحمراء Tetranychidae علاوةً على قدرتها على التغذية على بيوض ذبابة التبغ البيضاء على نباتات القطن (El–Badry, 1968; Meyerdirk and Coudriet, 1986). بيّنت نتائج دراسة أخرى (Corbett *et al.*, 1991) أن زراعة البرسيم على أطراف حقول القطن قد ساهم في انتقال المفترس *Galendromus occidentalis* (Nesbitt) إلى نباتات القطن (وخاصةً إلى الصفوف القريبة من نبات البرسيم) وأدى إلى خفض مجتمعات الأكاروسات الحمراء على هذه النباتات. كما أثبتت دراستان حديثتان أنّ إطلاق النوعين *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) و *N. womersleyi* (Schicha) في حقول القطن الصينية قد أدى إلى السيطرة على الأكاروسات الحمراء وخاصةً عندما يكون الإطلاق في مرحلة مبكرة من نمو القطن (Sarwar, 2013; Luo *et al.*, 2014).

### 5-2-2- فصيلة Stigmaeidae

تتنتمي هذه الفصيلة إلى رتبة Trombidiformes وتحت صف Acari وصف Arachnida وشعبة مفصليات الأرجل Arthropoda (Krantz and Walter, 2009). أنواعها عالمية الانتشار حيث

تضم حوالي 580 نوع تابعة لـ 34 جنس (Fan *et al.*, 2016). تتميز أفرادها بأجسام بيضوية أو متطاولة الشكل بطول يتراوح ما بين 300-600 ميكرون، وهي ذات لون أحمر أو أصفر (Gerson *et al.*, 2003). تعد أفراد الحلم الدودي الفريسة الطبيعية لأنواع هذه الفصيلة كونها أسهل للالتقاط بالمقارنة مع الأكاروس الأحمر ذي البقعتين حيث تجد أنواعها صعوبة في التغلب على الشبكة العنكبوتية التي تفرز بغزارة من قبل هذا الأكاروس، ولا تستطيع وحدها ضبط مجتمعات الأكاروسات الضارة إلى ما دون عتبة الضرر الاقتصادي (Thistlewood *et al.*, 1996 In: Lindquist *et al.*, 1996). سُجِّل من هذه الفصيلة انتشار حوالي 13 نوع في حقول القطن، منها ثمانية أنواع تابعة للجنس *Agistemus* ونوعين تابعين للجنس *Stigmaeus* ونوع واحد من الأجناس التالية: *Mediolata*، *Pseudostigmaeus*، و *Storchia* (Fan *et al.*, 2016). يعد النوع *Agistemus exsertus* Gonzalez-Rodriguez من أهم الأنواع التابعة لهذه الفصيلة وسُجِّل وجوده في أكثر من 10 دول بما فيها سورية على أشجار الفاكهة والعديد من المحاصيل الحقلية بما فيها القطن، ويملك قدرة افتراسيه جيدة للأكاروسات نباتية التغذية إضافة إلى العديد من الحشرات الصغيرة كالذباب الأبيض وبعض الحشرات القشرية وتصل عوائله لأكثر من 30 نوع مختلف من الفرائس (Barbar, 2016; Fan *et al.*, 2016).

### 5-3-3- الممرضات

تم دراسة العديد من الممرضات التي من المحتمل أن تكون عوامل حيوية يمكن استخدامها في مكافحة الأكاروسات ومنها الفطريات، البكتيريا، الركتيسيا، وحيدات الخلية، والنيماطودا. إلاّ معظم هذه العوامل لم تستخدم على نطاق وذلك بسبب صعوبة انتاجها الكمي واحتمالية ضعف تأثيرها تحت ظروف (Carrillo



(2015, *et al.*). تؤدي الفطريات الممرضة الدور الأهم من بين الممرضات في تنظيم مجتمعات الأكاروسات نباتية التغذية، وقد عُرف حتى الآن أكثر من 50 نوع ممرض للأكاروسات (Balazy *et al.*, 2008)، لذا سنقوم بالتوسع قليلاً باستعراض مرجعي لأهم الأجناس والأنواع الفطرية الممرضة للأكاروسات في الفقرات الآتية:

### 5-3-3-1 - الجنس *Neozygites* sp.

يتبع هذا الجنس إلى فصيلة Neozygitaceae ورتبة Entomophthorales وصف Zygomycetes وقد سُجِّلَ هذا الجنس لأول مرة على الأكاروسات من قبل Fisher عام 1951 وذلك في أكاروس الحمضيات الأحمر *P. citri* في أواخر الصيف وبداية الخريف وسبب مجتمعاته نسبة موت تراوحت ما بين 32-92%. وفي العام 1966 وصف النوع *Neozygites floridana* Weiser and Muma كفطر ممرض لأكاروس تكساس (*Eotetranychus banksi* (McGregor) Carrillo *et al.*, 2015). كما تم تسجيل إصابة أنواع عديدة بهذا الفطر على محاصيل زراعية متعددة، كإصابة النوع *Tetranychus tumidus* Banks على القطن وكذلك إصابة النوع Baker and Pritchard *T. evansi* على البندورة في البرازيل حيث كانت معدلات الإصابة عالية تصل إلى 60-80 % في بعض الأحيان، بينما وجد في الهند على الأكاروس الأحمر *T. ludeni* على محصول الفول (Carrillo *et al.*, 2015). أظهرت دراسة أخرى دور الفطر الممرض *N. floridana* كأحد أهم الممرضات الطبيعية التي تصيب الأكاروس ذو البقعتين *T. urticae* حيث يمكن أن يسبب وباء ينتشر في المجتمع إلى مستوى يكون فيه ضرر الأكاروس على النباتات قليل، حيث يمكن أن تنطلق الأبواغ من الأكاروسات الميتة إلى الجو المحيط وتصيب أفراد جديدة وتشكل البوغة أنبوبة تخترق بشرة الأكاروس بواسطة

الأنزيمات المحللة والوسائل الميكانيكية، وبعد الدخول إلى داخل جسم *T. urticae* يتطور الفطر ليعطي نموات هيفية متعددة تغزو الجسم مسببة له الموت، بعد موت الأكاروس تخترق حوامل الأكياس البوغية جسم الأكاروس نحو الخارج، ويعتمد نجاح هذا الفطر في الحد من مجتمعات الأكاروسات على عوامل لاهيوية؛ كالحرارة والرطوبة والضوء، وتعدّ درجة الحرارة 20°س ورطوبة 70 % مناسبة لكي ينجح المسبب المرضي المذكور في احداث وباء لمجتمع الأكاروس (Holthe, 2012).

#### 5-3-3-2- الجنس *Hirsutella* sp.

يعدّ هذا الجنس من أهم الممرضات التي تستخدم في مكافحة الحيوية للأكاروسات الضارة التابعة لفصيلة الحلم الدودي Eriophyidae (Chandler *et al.*, 2000) وهو يتبع لصف الفطور الناقصة Deuteromycetes وقد سجّل النوع *Hirsutella thompsonii* Fisher على العديد من الأكاروسات منها *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead و *Aceria guerreronis* Keifer (Eriophyidae) ويعتقد بأنه يحوي أنزيمات يمكن أن تقتل العائل (McCoy *et al.*, 1992). كذلك يمكن أن يصيب الأكاروسات الحمراء الناسجة (Tetranychidae) كالنوعين *Mononocyhellus* Bondar و *tanajoa* Zacher و *Oligonychus gossypii* (Yaninek *et al.*, 1996).

#### 5-3-3-3- الجنس *Beauveria* sp.

تتنمي أنواع هذا الجنس لصف Sordariomycetes ويعدّ النوع *Beauveria bassiana* Vuillemin (Balsamo) الأكثر شهرةً ودراسةً على الحشرات وقد وجدت العديد من عزلاته تصيب الأكاروسات الحمراء حول العالم وقد يسبب الموت للأكاروس الأحمر ذي البقعتين بنسبة تصل إلى 71 % (Wekesa *et al.*, 2005). فيما يتعلق بدراسة التأثير المرض للفطريات في الأكاروسات

نباتية التغذية محلياً فهناك دراسة وحيدة في سورية عن تأثير ثلاث عزلات من هذا النوع في بالغات وبيض النوع *T. urticae* في الظروف المخبرية وقد أثبتت فعاليتها بنسب موت لبالغات الأكاروس تراوحت بين 70-84 % بعد 13 يوم من المعاملة، كما انخفضت الخصوبة الكلية للإناث الناتجة عن البيض المعامل بالعزلة الأكثر شراسةً إلى 24.2 بيضة / أنثى مقارنة مع الشاهد 76.8 بيضة / أنثى (أحمد وآخرون، 2018).

بعد استعراضنا لبعض الأمثلة عن الفطريات الممرضة للأكاروسات، يمكن أن نوجز أهم الصعوبات التي تعترض إنتاجها واستخدامها على نطاق واسع في مكافحة المكروبيولوجية بالنقاط الآتية:

- قد يكون لبعض الأنواع الفطرية تأثير في الأكاروسات المفترسة من فصيلة Phytoseiidae، على سبيل المثال فإن الفطر *N. floridana* يخفّض من القدرة الإفتراضية للمفترس *Phytoseiulus longipes* Evans المستخدم لمكافحة الأكاروس الأحمر *T. evansi* على البندورة.
- تحدّ الحرارة المرتفعة (أعلى من 25°) والمترافقة مع رطوبة نسبية منخفضة من تشكّل الأبواغ والكونيدات للعديد من الأنواع الفطرية الممرضة وهذا ما يفسّر تسببها بجائحة لآفات المصابة خلال فصل معيّن وليس على امتداد العام. فشل العديد من محاولات الإكثار والتربية المخبرية للعديد من الأنواع الفطرية الممرضة بسبب متطلباتها المرتفعة والمعقّدة والتخصص العالي لهذه الفطريات وبالتالي عدم التمكن من إنتاجها وتسويقها تجارياً (Wekesa et al., 2005).

## مواد وطرائق البحث

أولاً: دراسة دينامية مجتمعات الأكاروسات وأعدائها الطبيعية

تمت هذه الدراسة وفق الخطوات الآتية:

✓ دراسة دينامية الأكاروسات (نباتية التغذية والمفترسة) في أحد حقول القطن في محافظة الحسكة.

✓ تقدير نسبة وشدة الإصابة في هذا الحقل.

✓ التحري عن الأكاروسات على الأعشاب البرية في المناطق المجاورة لهذا الحقل.

✓ التحري عن ممرضات الأكاروسات نباتية التغذية في هذا الحقل.

### 1- صنف القطن

تمت زراعة صنف القطن حلب 90 الذي يتبع القطن الأمريكي (*G. hirsutum*)، وهو مستنبت من

تهجين (طشقند 3 x دلتا باين 70) من إنتاج المؤسسة العامة لإكثار البذار (الشكل 3)، ويتميز

بالمواصفات الآتية:

❖ شكل المجموع الخضري هرمي، متوسط طول الساق بين (80-90 سم) لذلك هو مقاوم للرقاد.

❖ يعطي بالمتوسط فرعين خضريين، يتشكل الفرع الثمري الأول عند العقدة الخامسة، متوسط التيلة.

❖ الجوزة كروية مدببة متوسط وزنها (6 غ).

❖ معدل حليج (38.3 %)، ومتوسط المردود (4782 كغ. هكتار<sup>-1</sup>) من القطن المحبوب.

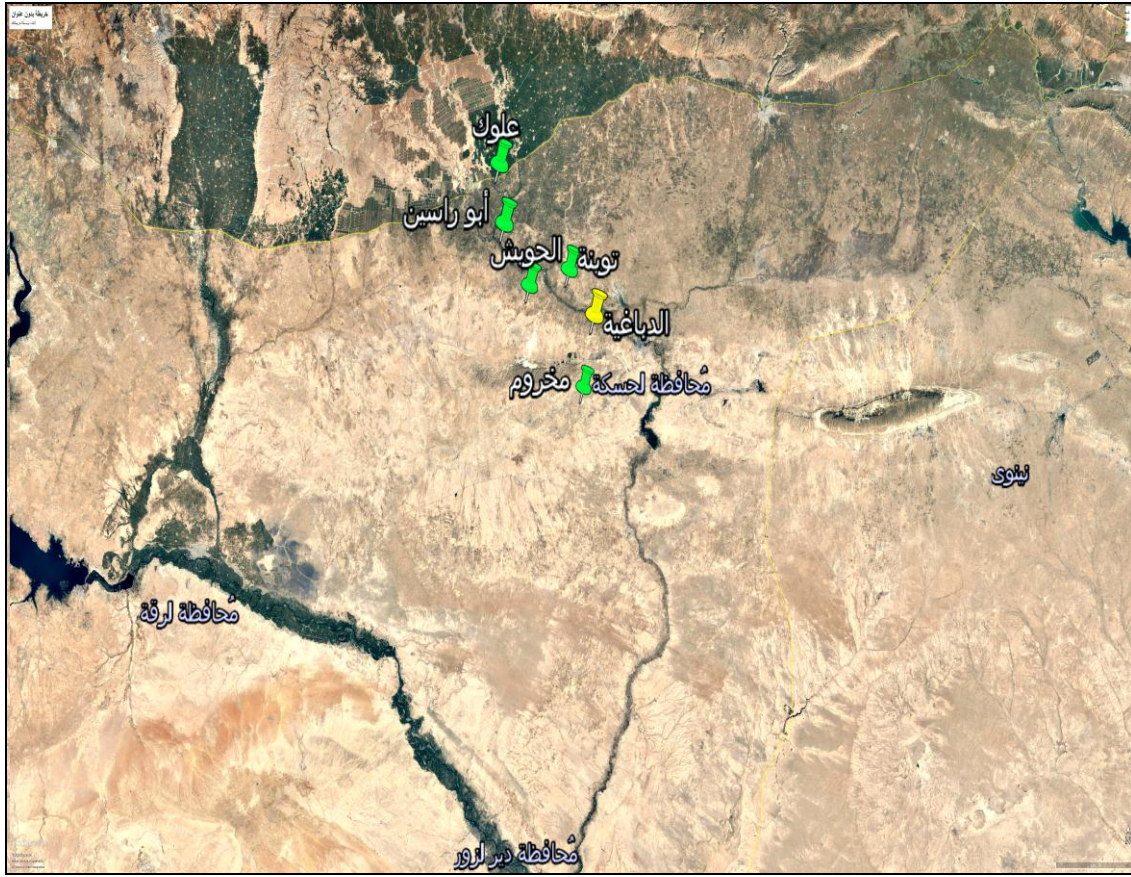
❖ مقاوم لمرض الذبول الفيرتيسليومي ومبكر بالنضج (صباح وزملاؤه، 2012).



الشكل 3. بذار الصنف حلب 90 المزروع في حقل الدينامية.

## 2- حقل دراسة دينامية المجتمعات

أجريت هذه الدراسة في قرية الدباغية التابعة لمحافظة الحسكة والتي تقع إلى الشمال الغربي من مدينة الحسكة وعلى بعد حوالي 15 كم عن مركز المدينة الشكل (4). حيث تمت متابعة دينامية مجتمعات الأكاروسات (نباتية التغذية والمفترسة) في حقل قطن مساحته بحدود واحد دونم مزروع بالصنف المذكور آنفاً. تمت الزراعة خلال عامي الدراسة بتاريخ 8 أيار للموسمين الصيفي 2019 و2020.



الشكل 4. مواقع حقول القطن المدروسة في محافظة الحسكة خلال موسمي 2019-2020 (المصدر:

(/https://www.google.com/earth. , 2020

تم إجراء عمليات خدمة المحصول قبل الزراعة وبعدها حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح

الزراعي وفقاً لما يأتي، الشكل (5):

- تم تنفيذ فلاحتين متعامدتين على عمق 30-35 سم في شهر أيار، وتنعيم التربة وتخطيط الأرض إلى خطوط المسافة بين الخط والآخر 65 سم وفتح قنوات الري حيث يتشكل لدينا مساكب تحوي على الخطوط.

- تم إضافة كامل كمية السماد البوتاسي والفوسفاتي المخصص بمعدل 200 كغ/ هكتار من سلفات البوتاس 50 % و 217 كغ/ هكتار من سوبر فوسفات 46 %، وإضافة الدفعة الأولى من السماد الآزوتي على شكل يوريا 46 % (30 % من السماد الآزوتي المخصص).
- تم زراعة البذور يدوياً على ستة خطوط في القطعة (المسافة بين النبات والآخر على نفس الخط 25 سم.
- نُفذت عمليات الخدمة بعد الزراعة من ترقيع للنباتات الغائبة وإضافة الدفعة الثانية من السماد الآزوتي بعد ظهور 2-3 أوراق حقيقية (50 % من السماد المخصص)، ونُفذت عملية العزيق اليدوية ثلاث مرات بتاريخ 30 أيار 12 حزيران و 26 حزيران، وذلك للتخلص من الأعشاب الضارة. في حين تمت إضافة الدفعة الثالثة من السماد الآزوتي عند مرحلة تشكل البراعم الزهرية (20 % من السماد المخصص) مع إعطاء رية بعد كل دفعة سمادية.
- أُعطي المحصول 10 ريات بطريقة الري بالغمر، خلال فترة نموه بمعدل رية كل أسبوعين، خُفِضَت المدة بين الريات إلى عشرة أيام عند ارتفاع الحرارة في نهاية شهر تموز وحتى منتصف شهر آب، وأُجري فطام المحصول وإعطاء الريّة الأخيرة بتاريخ 5 أيلول.
- بدأت عملية قطف ألياف القطن من الجوزات المتفتحة بتاريخ 1 تشرين الأول ولم يتم رش أي مبيد حشري أو فطري أو مبيد أعشاب في حقل الدراسة.





الشكل 5. حقل القطن المدروس بقرية الدباغية (الحراثة والري)



### 3- العينات المدروسة

من أجل دراسة دينامية مجتمعات الأكاروسات في هذا الحقل، أخذت عينات ورقية أسبوعياً بمعدل 90 ورقة (3 أوراق من النبات الواحد و30 نبات/حقل) وذلك بعد شهر من الزراعة (بتاريخ 8 حزيران) وحتى نهاية الموسم (بتاريخ 19 تشرين الأول) خلال العام 2019 وكررت العملية مع الحفاظ على نفس المواعيد في موسم 2020 (الشكل 6). أخذت الأوراق السابقة من ثلاثة مستويات لنبات القطن: مستوى الأوراق القمية، مستوى الأوراق الوسطى الممتد من الورقة الخامسة حتى الورقة العاشرة اعتباراً من قمة النبات، مستوى الأوراق السفلية الممتد من الورقة العاشرة اعتباراً من قمة النبات وحتى مستوى التربة وذلك بهدف معرفة دينامية مجتمعات الأكاروسات في المستويات الثلاثة من النبات. وضعت أوراق كل مستوى من المستويات السابقة في أكياس ورقية مستقلة مدون عليها تاريخ الجمع، ثم نقلت في وعاء بلاستيكي حافظ للحرارة إلى المختبر.

نُفذ العمل المخبري في مخابر كلية الزراعة في محافظة الحسكة والبحوث العلمية الزراعية بالقامشلي وبشكل جزئي في مخبر الحشرات الاقتصادية ومخبر أمراض النبات بكلية الزراعة بجامعة البعث في حمص، حيث تم فحص الأوراق (ورقة - ورقة بشكل مستقل ولكل مستوى) باستخدام مكبرة Binocular (بتكبير 40X) وتم عد الأكاروسات (الأطوار المتحركة فقط: يرقات - حوريات - أفراد بالغة) في كل مستوى ومن ثم تم استخلاص الطور البالغ من ذكور وإناث الأكاروسات فقط بمساعدة ريشة رسم ناعمة من أجل التصنيف (وذلك كون الحوريات واليرقات نادراً ما تستخدم في التصنيف). وضعت الأكاروسات المستخلصة بين شريحة وساترة زجاجيتين ضمن قطرة من وسط هوير Hoyer medium المكون من (50 مل ماء مقطر + 30 غ صمغ عربي نقي + 200 غ كلورال مائي Chloral Hydrate + 20 مل غليسرين) (Zhang, 2003)، ودُوّن على الشريحة المعلومات المتعلقة بتاريخ الجمع وموقع الجمع

وصنف القطن ومستوى الأوراق. تم تجفيف الشرائح ضمن فرن كهربائي عند حرارة 45 - 50 درجة مئوية لمدة 2-3 يوم ثم فحصت تحت المجهر بقوة تكبير تتراوح بين 100 إلى 1000 مرة. وتم تصنيف الأنواع المستخلصة من العينات الورقية باستخدام المفاتيح التصنيفية المتخصصة (e.g. Bolland *et al.*, 1998; Zhang, 2003; Chant and McMurtry, 2007; Krantz and Walter, 2009).



الشكل 6. عملية جمع العينات من حقل الدينامية

#### 4- نسبة الإصابة وشدها

تم تقدير نسبة الإصابة في الحقل المدروس من خلال نتائج جمع عينات أوراق القطن (عدد الأكاروسات بالورقة) المأخوذة من أجل دراسة الدينامية في الفقرات السابقة (90 ورقة اسبوعياً) وحسبت منها نسبة الإصابة خلال عامي الدراسة ووفقاً لكل مرحلة من مراحل نمو نبات القطن (تم اعتبار النبات مصاب بمجرد وجود فرد أكاروسي واحد على الورقة):

- مرحلة البادرة والممتدة بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة لمدة اسبوعين (حتى الأسبوع الأول من حزيران في دراستنا هذه).

- مرحلة التفرع من الأسبوع الثاني من حزيران وحتى نهايته (ثلاثة أسابيع).

- مرحلة الإزهار خلال شهر تموز (أربعة أسابيع).
  - مرحلة تشكّل الجوزات خلال شهري آب وأيلول (ثمان أسابيع في دراستنا).
  - مرحلة الحصاد في النصف الأول من تشرين الأول (أسبوعين). مرحلة ما بعد الحصاد في النصف الثاني من تشرين الأول (أسبوع واحد).
- وحسبت نسبة الإصابة من خلال المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الإصابة (\%)} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة في العينة}}{\text{عدد نباتات العينة الكلي}} \times 100$$

أجري تقدير شدة الإصابة في حقل الدينامية بعد شهر من الزراعة وحتى النهاية وذلك بفحص نفس الأوراق (30 ورقة) التي أخذت من المستوى الوسطي لنباتات القطن مرة واحدة شهرياً (تم اختيار هذا المستوى لأنه يأوي العدد الأكبر من الأكاروسات حسب بعض الدراسات المرجعية)، تم حساب النسبة المئوية للأوراق التي تبدي أعراض إصابة فقط في كل تاريخ وحُسبت شدة الإصابة على أوراق القطن بالاعتماد على سلّم درجات الإصابة الذي تم اقتراحه من قبل (Gore *et al.*, 2013) (الجدول 2) والذي يأخذ بالاعتبار الأعراض الظاهرية للإصابة من جهة والنسبة المئوية للأوراق التي تبدي هذه الأعراض (أي يتم استثناء أوراق القطن التي يوجد عليها أكاروسات ولكن لا تبدي أية أعراض).

الجدول 2. درجة الإصابة (نسبة الأذى) مع الأعراض على نبات القطن (Gore *et al.*, 2013).

الأعراض	درجة الإصابة
لا يوجد ضرر	0
أوراق متفرقة (قليلة) تبدي وجود نقاط خفيفة باهتة على الأوراق	1
15-20 % من الأوراق تبدي نقاط خفيفة باهتة واحمرار	2
حتى 50 % من الأوراق تبدي احمرار واضح في أجزائها القاعدية	3
أكثر من 50 % من الأوراق تبدي احمرار واسع الانتشار مع بدء تساقطها	4
احمرار كامل للأوراق و (أو) تساقط كامل الأوراق	5

#### 5- التحري عن الأكاروسات على الأعشاب البرية

بهدف التحري عن وجود الأكاروسات على الأعشاب في حقل الدراسة تم أخذ عينات ورقية من الأعشاب الموجودة حول الحقل المدروس [(قبل الزراعة جدول (3))، وقد اقتصر أخذ هذه العينات في موعين فقط: بداية ونهاية شهر نيسان من العام 2020)]. استخلصت الأكاروسات من عينات الأعشاب بطريقة Boller (1984) التي تتلخص بوضع الأوراق النباتية لكل نبات على حدة في مرطبات تحوي ماء ونقطة من سائل تنظيف منزلي لمدة 24 ساعة مع رج المرطبات ثم تصفيتها بمصافي بقطر ثقب 0.12 مم واستخلاص الأكاروسات من المصافي بريشة رسم ووضعها في وسط هوير (كما ذكر آنفاً) ومن ثم تصنيفها.

الجدول 3 . الأنواع العشبية الموجودة حول حقل القطن المدروس (قبل الزراعة) خلال موسم 2020.

الاسم العربي	الاسم العلمي	الفصيلة	عدد أوراق العينة
الختمية	<i>Althea officinalis</i> L.	Malvaceae	25
الخبازة	<i>Malva sylvestris</i> L.		25
الخرذل البري	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Brassicaceae	25
الحارة	<i>Sinapis harra</i> Forssk.		25
الفجيلة	<i>Diplotaxis</i> sp.		25
الأشخيص	<i>Lactuca orientalis</i> Boiss.	Asteraceae	25
الحماض البري	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Polygonaceae	25
الحليان	<i>Sorghum halepense</i> L.	Graminae	25
البقلة	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	25
اللزيق	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Heliantheae	25
الباذنجان البري	<i>Solanum eleagnifolium</i>	Solanaceae	25
عنب الذئب	<i>Solanum nigrum</i> L.		25
المدادة	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	25

#### 6- التحري عن ممرضات الأكاروسات

تم التحري عن الممرضات المرافقة للأكاروسات في الحقل المدروس، أجريت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من منتصف أيار ولغاية أواخر أيلول عام 2019 أثناء فحص العينات الورقية المأخوذة من حقل دراسة الدينامية. حيث تم عزل الأكاروسات نباتية التغذية التي تبدي أعراض مرضية أو مشكوك بإصابتها بالمرض (قلة في الحركة، عدم الاستجابة إلى المؤثرات الخارجية كشدة الإضاءة، تلونها باللون بني غامق أو ميتة على شكل جثث أو موميאות) بوساطة ريشة رسم ناعمة ومن ثم تم تعقيمها سطحياً

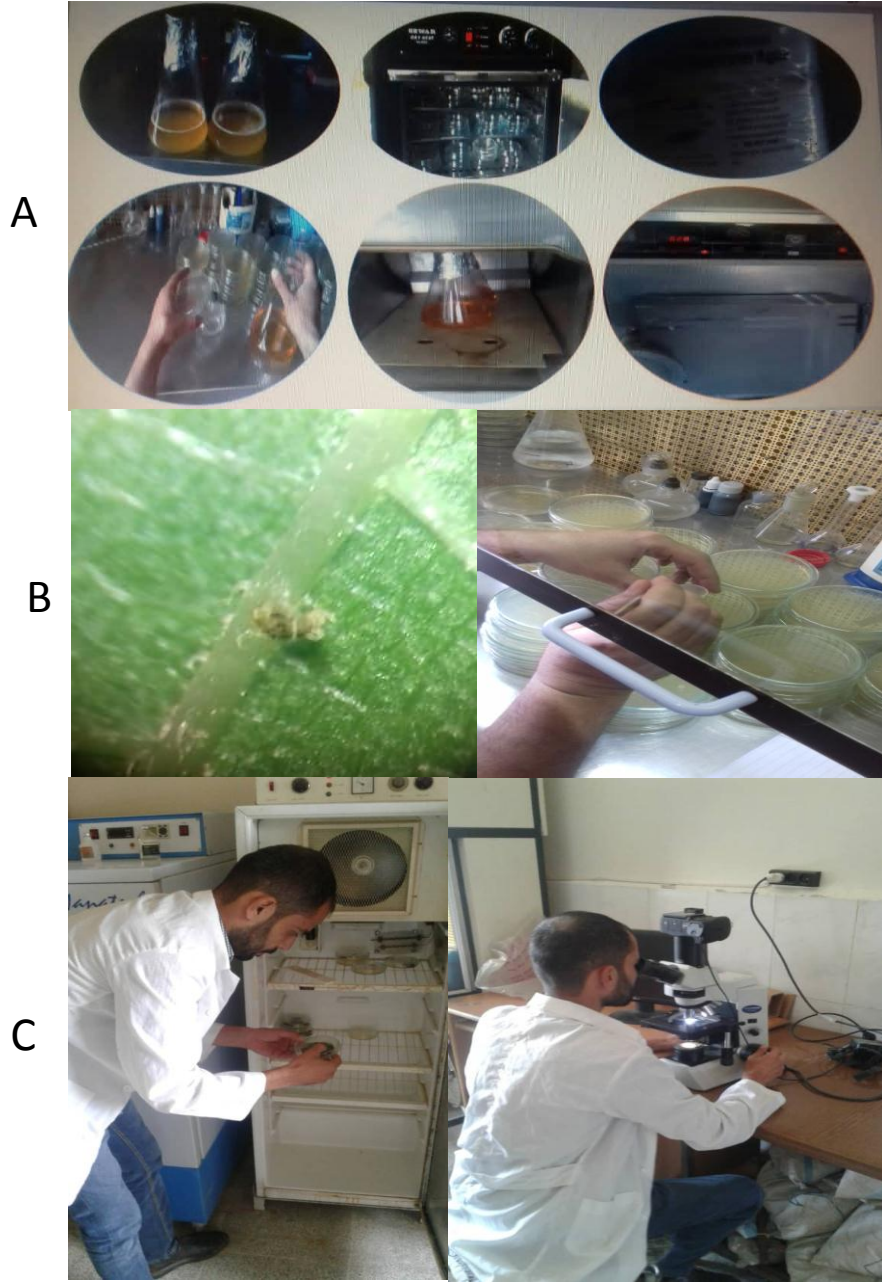
بمركب هيبوكلوريت الصوديوم التجاري تركيز 10% لمدة ثلاث دقائق، ومن ثم غسلت عدة مرات بماء معقم، تركت بعدها بين طبقتين من أوراق الترشيح المعقمة حتى تمام الجفاف، ثم تم زراعتها في ثلاثة أطباق بتري (بقطر 9 سم) معقمة حرارياً وبمعدل 5 أفراد في الطبق الواحد، حيث احتوى كل طبق بتري على 25 مل من مستنبت "بطاطا- دكستروز- آجار" (PDA) الذي سبق تعقيمه بالحرارة الرطبة والمضاف إليه ثلاث قطرات من حامض اللاكتيك أو بدونه لكل 250 مل وسط غذائي.

حضنت الأطباق عند درجة حرارة  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ س لحين ظهور النمو الخارجي للفطريات على سطح الأكاروسات، نقيت المستعمرات المعزولة باستخدام تقنية طرف الهيفا. وعرفت الفطريات المنقاة مجهرياً في مختبر أمراض النبات في مركز البحوث الزراعية بالقامشلي، وذلك حسب خصائصها الشكلية كما وصفت عند كل من (Burgess *et al.*, 1994; Holt *et al.*, 1994; Schaad *et al.*, 2001) (الشكل 7). حسب تكرار الممرضات المعزولة وفق ما ذكره (باقر وآخرون، 2015):

عدد عزلات الكائن الممرض المستهدف

$$\text{التكرار (\%)} = \frac{\text{عدد عزلات الكائنات الممرضة المعزولة}}{100} \times 100$$

إجمالي عدد عزلات الكائنات الممرضة المعزولة



الشكل 7. تجهيز وسط PDA (A) وزراعة للأكاروسات التي تبدي أعراض مرضية (B) وتحضين

وتشخيص الممرضات (C)

## 7- المعطيات المناخية

تم تسجيل الحرارة العظمى والصغرى وكذلك الرطوبة النسبية العظمى والصغرى في حقل الدينامية بشكل يومي وذلك بواسطة جهاز تم وضعه في الحقل بدءاً من 8 حزيران ولغاية 19 أيلول لكلا الموسمين 2019، 2020. كما سُجّلت درجات الحرارة العظمى والرطوبة النسبية العظمى في نفس يوم أخذ العينات الأسبوعي وكذلك درجة الحرارة والرطوبة النسبية المسجلة في لحظة أخذ العينات الأسبوعية خلال موسمي الدراسة.

## 8- التحليل الإحصائي للبيانات

— أجري تحليل التباين اللامعلمي No parametric analysis (كون البيانات - عدد الأكاروسات في عينات أوراق القطن - لا تتبع التوزيع الطبيعي ولعدم تساوي معامل الاختلاف)، وذلك بتطبيق اختبار Kruskal-Wallis (H) (لأن عدد العينات كبير - كل عينة تمثل الأوراق التي جمعت في كل أسبوع) عند مستوى المعنوية  $P = 0.05$  متبوعاً باختبار المقارنات المتعددة Multiple comparisons لمعرفة العينات المختلفة معنوياً وذلك لمقارنة:

- الكثافة المتوسطة للأكاروسات / ورقة قطن بين عامي الدراسة في حقل الدينامية.
- الكثافة المتوسطة للأكاروسات / ورقة قطن بين أشهر الدراسة لكل عام على حدة في حقل الدينامية.
- الكثافة المتوسطة للأكاروسات في مستويات الأوراق الثلاثة للعامين معاً ولكل عام على حدة (بين أشهر الدراسة) في حقل الدينامية.



— أجري تحليل التباين اللامعلمي No parametric analysis بتطبيق اختبار Mann–Witney (U)

وذلك لمقارنة الكثافة العظمى للأكاروسات التي ظهرت في بعض أشهر العام 2019 مع الكثافة التي

ظهرت في مقابلاتها من الأشهر في العام 2020.

— أجري اختبار مربع كاي ( $\chi^2$ , Chi square) وذلك لتحديد العلاقة بين المرحلة الفينولوجية لنبات

القطن ونسبة الإصابة بالأكاروسات نباتية التغذية في العامين 2019 و 2020.

— اختبرت نوعية العلاقة (نوعية الارتباط ومعنويته ومعادلة الانحدار) بين عدد الأكاروسات بالورقة

وعدد الأوراق المصابة (في جميع المستويات معاً وفي المستوى الذي أظهر أعلى كثافة للأكاروسات)

خلال العامين 2019–2020.

فيما يخص العوامل الجوية (درجة الحرارة والرطوبة النسبية) فقد أجريت التحاليل الآتية:

✓ مقارنة درجات الحرارة والرطوبة النسبية (العظمى والصغرى) بين العامين 2019 و 2020 وبين أشهر

كل عام على حدة باستخدام تحليل التباين Anova (تتبع البيانات التوزيع الطبيعي) متبوعاً باختبار

دنكان لمعرفة المتوسطات المختلفة معنوياً.

✓ مقارنة درجات الحرارة والرطوبة النسبية (العظمى والصغرى) المسجلة خلال الأشهر التي ظهرت بها

الكثافة العظمى للأكاروسات في العام 2019 مع مقابلاتها من حرارة ورطوبة في العام 2020 وذلك

بتطبيق اختبار Student–t test.

✓ اختبرت نوعية العلاقة (نوعية الارتباط ومعنويته ومعادلة الانحدار) بين كثافة الأكاروسات نباتية

التغذية من جهة والحرارة والرطوبة النسبية (العظمى والصغرى) المسجلة في اليوم الذي اخذت فيه

العينات من جهة ثانية. كما اختبرت نوعية العلاقة بين كثافة الأكاروسات نباتية التغذية والحرارة

والرطوبة النسبية المسجلة في لحظة جمع العينات.

✓ نفذت التحاليل الإحصائية باستخدام البرنامج SPSS (النسخة 20).

#### ثانياً: الأكاروسات نباتية التغذية وأعدائها الطبيعيين في مناطق أخرى من محافظة الحسكة

تم التحري عن الأكاروسات نباتية التغذية والأكاروسات المفترسة والفطريات الممرضة المرافقة لها وذلك بأخذ عينات ورقية من 13 حقلاً مزروعا بالقطن من مناطق مختلفة في محافظة الحسكة (التوبة 18 كم، مخروم 20 كم، الحويش 22 كم، علوك 80 كم، أبو راسين 70 كم، عجاجة 45 كم عن مركز مدينة الحسكة). أخذت العينات من الحقول في مواعيد خلال العام 2019 أو 2020 (الجدول 4).

أخذت 50 ورقة من كل حقل تبدي أعراض إصابة أكاروسية واضحة، ووضعت أوراق كل حقل بشكل مستقل في كيس ورقي مدون عليه اسم صاحب الحقل والمنطقة وتاريخ الجمع والصنف. وضعت العينات الورقية ضمن وعاء بلاستيكي حافظ للحرارة ونقلت إلى المختبر، حيث تم فحص الأوراق إفرادياً باستخدام مكبرة ضوئية Binocular (بتكبير 40 مرة) واستخرجت الأطوار الكاملة السليمة لجميع الأكاروسات الموجودة فيها بمساعدة ريشة رسم ناعمة. وضعت الأكاروسات المستخرجة بين شريحة وساترة زجاجيتين ضمن قطرة من وسط هوير Hoyer وعوملت بنفس الطريقة آنفة الذكر من حيث تجهيزها للفحص والتصنيف.

الجدول 4. مناطق التحري عن الأكاروسات وأعدائها الطبيعيين في محافظة الحسكة لموسمي 2019 و2020.

المنطقة	رقم الحقل	تاريخ الجمع			
		2019		2020	
التوبنة	1	13 حزيران	16 آب	-	-
	2			-	-
	3	-	-	7 حزيران	19 أيلول
الحويش	1	6 حزيران	2 آب	-	-
	2	-	-	8 حزيران	12 أيلول
مخروم	1	5 حزيران	14 آب	-	-
عجاجة	1	-	-	15 حزيران	4 أيلول
علوك	1	7 حزيران	19 آب	-	-
	2			-	-
أبو راسين	1	10 حزيران	22 آب	15 حزيران	14 أيلول
	2			-	-
	3			-	-
	4			-	-

أما الأكاروسات التي تبدي أعراض مرضية أو مشكوك بإصابتها (والموجودة على نفس الأوراق المأخوذة في الدراسة السابقة أعلاه) فقد تم استخلاصها وزراعتها في ثلاثة أطباق بتري وتعريف الفطريات الممرضة النامية حول الأفراد وتشخيصها حسب المفاتيح التصنيفية كما ذكر سابقاً.

تم بنفس المواعيد السابقة المبيّنة في الجدول السابق (4)، حساب نسبة الإصابة بالأكاروسات نباتية التغذية بأخذ 50 ورقة قطن من قطري الحقل المدروس (25 ورقة من كل قطر). تم اختيار الأوراق من مستوى الأوراق الوسطي لنباتات القطن وذلك بمعدّل ورقة واحدة من كل نبات. تم فحص الأوراق تحت المكبرة وتم اعتبار النبات مصاب بمجرد وجود فرد أكاروسي واحد على الورقة وحسبت نسبة الإصابة وفق التالي:

عدد النباتات المصابة

$$\text{نسبة الإصابة (\%)} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{100 \times \text{عدد نباتات العينة}}$$

عدد نباتات العينة

## النتائج والمناقشة

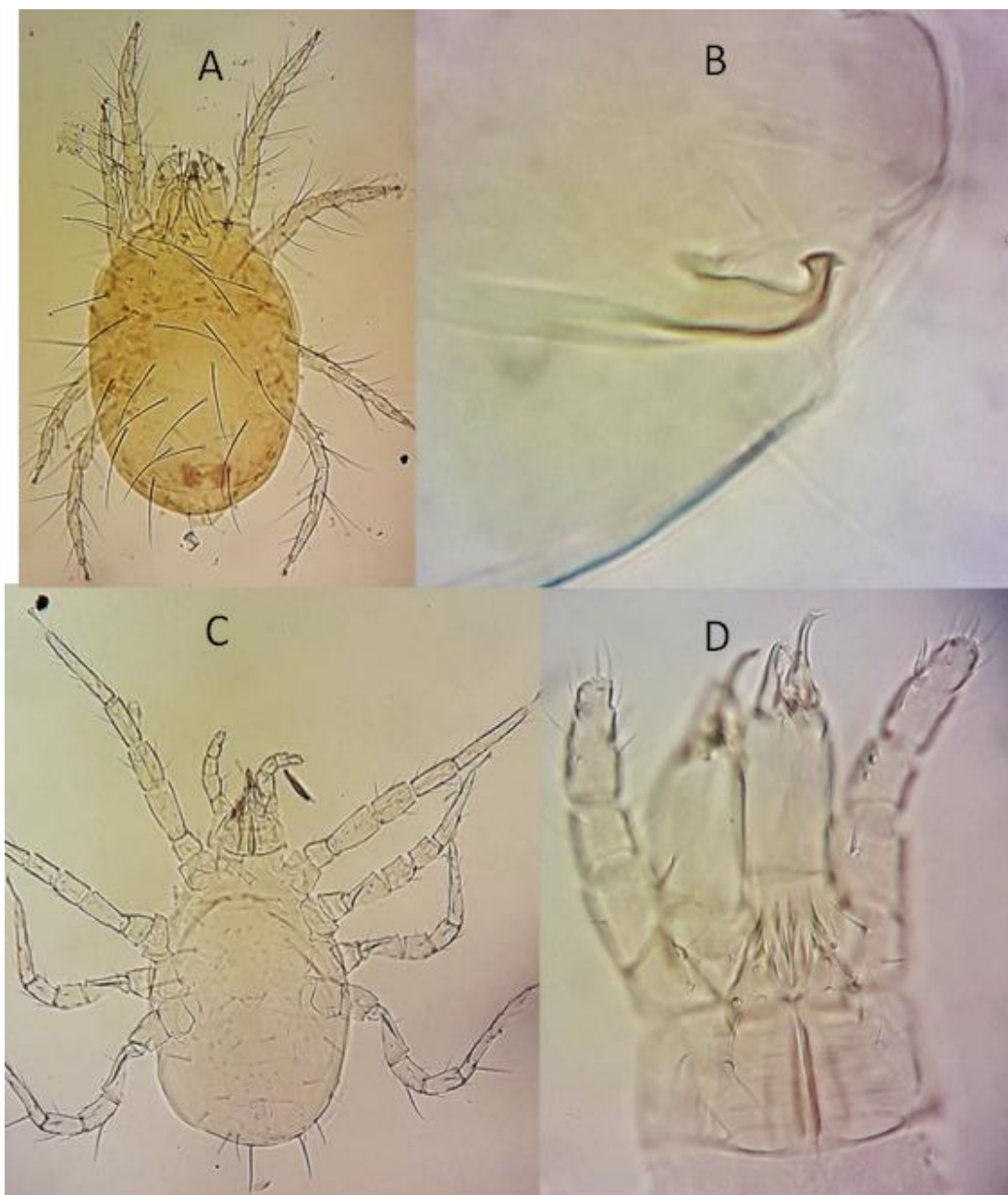
### أولاً: النتائج

1- الأنواع الأكاروسية المسجلة في حقل القطن المدروس (حقل الدينامية) وكثافة ودينامية مجتمعاتها

#### 1-1- الأنواع الأكاروسية

بينت نتائج التصنيف أنَّ الأكاروس الأحمر ذي البقعتين *T. urticae* هو النوع الوحيد نباتي التغذية السائد على القطن في حقل الدينامية خلال عامي الدراسة (الشكل 8، A و B).

فيما يتعلّق بالأكاروسات المفترسة فقد وجد 7 أفراد مفترسة فقط تابعة لفصيلة Phytoseiidae (رتبة ذات الثغر المتوسط order Mesostigmata) وقد وجدت هذه الأفراد بتاريخ 5 و 12 تشرين الأول عام 2020 فقط. يتبع 6 أفراد منها للنوع *Euseius scutalis* (Athias-Henriot) (الشكل 8، C و D) ويتبع فرد واحد فقط يتبع للجنس *Neoseiulus* sp. لم يتم تحديد نوعه لأنه بطور الحورية. تم استثناء هذه المفترسات من أي تحليل إحصائي نظراً لقلّة أعدادها في الحقل المدروس وظهورها فقط في نهاية موسم عام 2020.



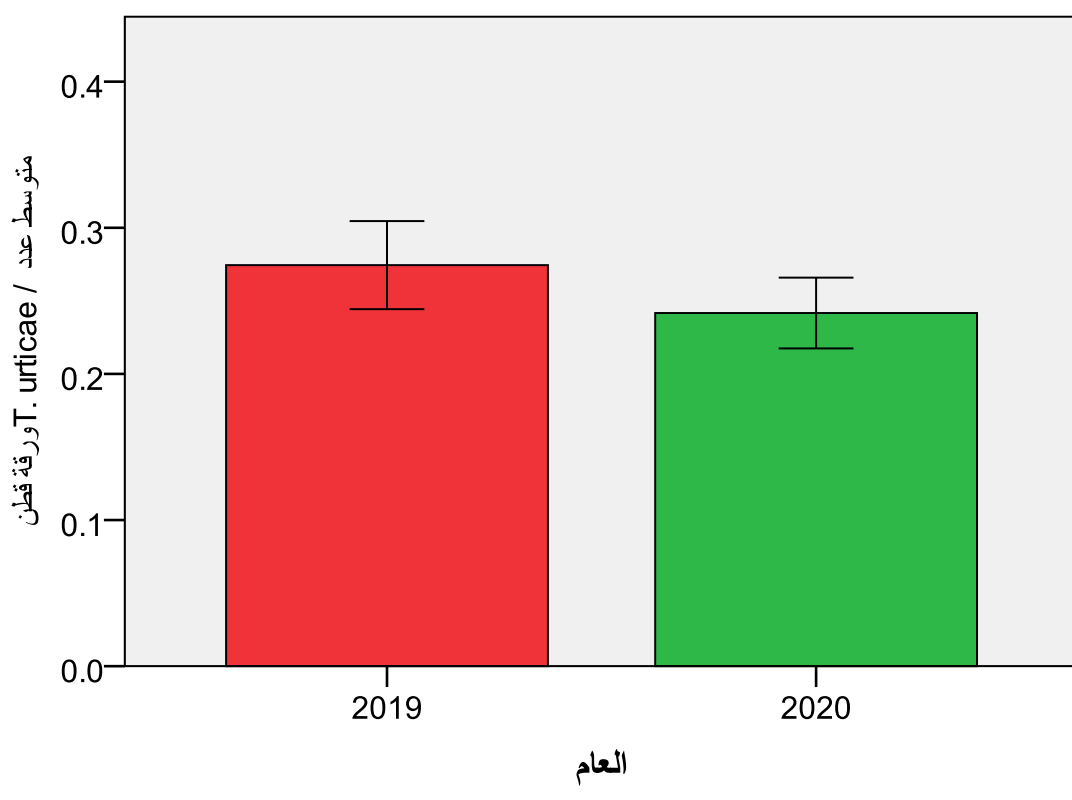
الشكل 8. أنثى *Tetranychus urticae* (A) وعضو التسافد الذكري (B); المظهر العام لأنثى

المفترس *Euseius scutalis* (C) و منطقة الفم لدى الذكر (D).

## 1-2-2- كثافة ودينامية مجتمعات الحلم الأحمر ذي البقعتين

### 1-2-1- الكثافة المتوسطة الإجمالية للأكاروس الأحمر ذي البقعتين خلال عامي الدراسة

لم تختلف الكثافة الاجمالية لعدد *T. urticae* بين العامين 2019 و 2020 ( $H = 0.35$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.88$ )، حيث بلغ المتوسط الإجمالي ( $0.03 \pm 0.27$  أكاروس / ورقة قطن) في العام 2019 وبلغ هذا المتوسط ( $0.03 \pm 0.24$  أكاروس / ورقة قطن) في العام 2020 (الشكل 9).



الشكل 9. الكثافة المتوسطة الإجمالية للأكاروس الأحمر ذي البقعتين خلال عامي الدراسة.

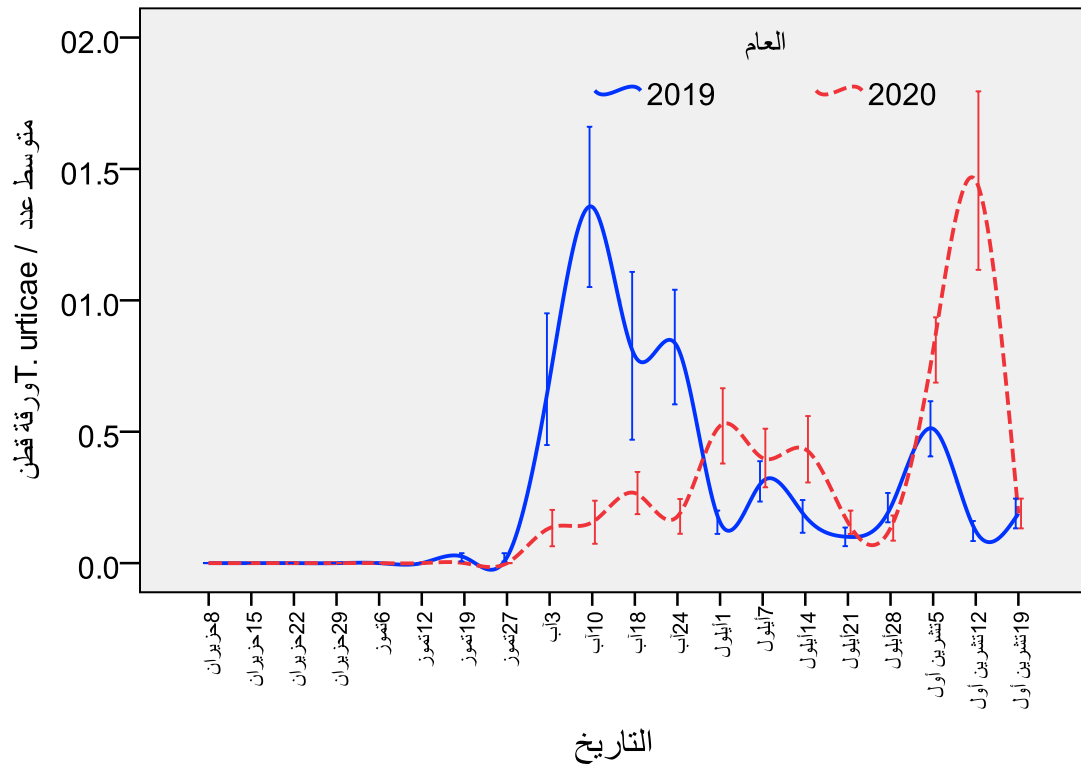
### 1-2-2-2- دينامية مجتمعات الحلم الأحمر ذي البقعتين خلال موسم النمو للعامين 2019 و 2020

في العام 2019، اختلفت الكثافة المتوسطة للأكاروس *T. urticae* معنوياً بين أشهر الدراسة في حقل القطن المدروس ( $H = 266.2$ ;  $df = 19$ ;  $P < 0.001$ ) حيث كانت كثافته معدومة من بداية شهر حزيران وحتى النصف الثاني من شهر تموز حيث بدأ ظهوره في 19 تموز 2019. ارتفعت كثافة

الأكاروس تدريجياً لتصل أعلى كثافة له في العاشر من شهر آب حيث بلغ المتوسط  $0.31 \pm 1.36$  فرد / ورقة قطن. انخفضت كثافة الأكروسات لاحقاً خلال هذا الشهر ولكنها بقيت مرتفعة معنوياً مقارنة مع كثافة بداية الموسم. بينت النتائج أيضاً انخفاض الكثافة خلال شهر أيلول ولم تتجاوز الكثافة المتوسطة للأكاروسات  $0.31 \pm 0.08$  فرد / ورقة قطن. ارتفعت كثافتها قليلاً في بداية شهر تشرين الأول وبلغت  $0.51 \pm 0.11$  فرد / ورقة قطن ثم انخفضت حتى نهاية الموسم (الشكل 10).

في العام 2020، اختلفت الكثافة المتوسطة لـ *T. urticae* معنوياً بين أشهر الدراسة في حقل القطن المدروس ( $H = 350.3$ ;  $df = 19$ ;  $P < 0.001$ ) حيث كانت كثافته معدومة من بداية شهر حزيران وحتى الأسبوع الأول من شهر آب حيث بدأ ظهوره في الثالث من آب. ارتفعت كثافة الأكروس تدريجياً خلال شهر آب وتصل إلى  $0.52 \pm 0.14$  فرد / ورقة قطن في بداية شهر أيلول ثم انخفضت خلال هذا الشهر ولتعاود الارتفاع وتصل لأعلى كثافة خلال الموسم في الأسبوع الثاني من شهر تشرين الأول حيث بلغ المتوسط  $1.46 \pm 0.34$  أكروس / ورقة قطن، ثم انخفضت الكثافة في الأسبوع التالي بشكل كبير (الأسبوع الأخير من جمع العينات) (الشكل 10).



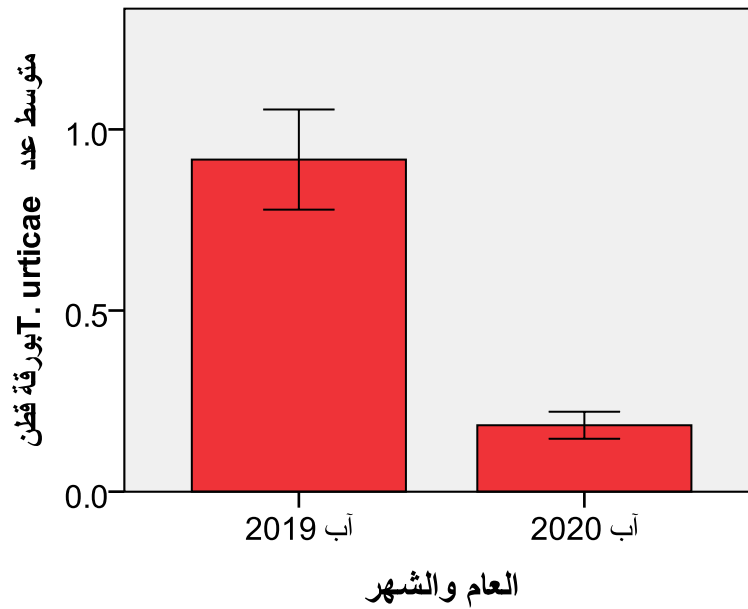


الشكل 10. دينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين خلال موسم النمو للعامين 2019 و 2020

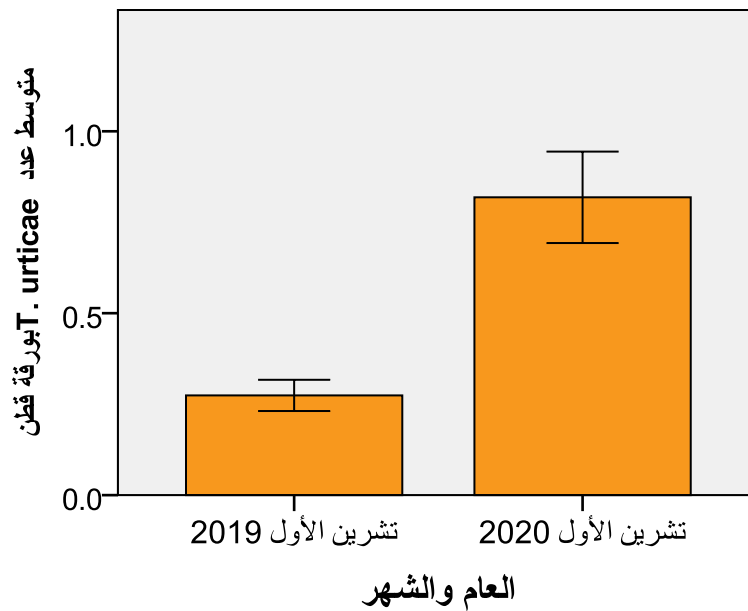
### 1-2-3- الكثافة العظمى للأكاروس الأحمر ذي البقعتين في حقل الدينامية

أظهرت نتائج الفقرة السابقة وجود اختلاف في دينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين خلال العامين المدروسين، فكانت أعلى كثافة لهذا النوع عام 2019 في شهر آب في حين أن أعلى كثافة له في عام 2020 كانت في شهر تشرين الأول، استدعت هذه النتائج بالتالي ضرورة مقارنة كثافة هذا النوع في شهر آب وتشرين الأول من العام 2019 مع نظيراتها خلال هذين الشهرين من العام 2020، وقد أظهر نتائج هذه المقارنات أن الكثافة المتوسطة للأكاروس *T. urticae* أعلى معنوياً في شهر آب من العام 2019 ( $0.14 \pm 0.92$ ) من نظيرتها المسجلة في شهر آب من العام 2020 ( $0.04 \pm 0.18$ ) (بينما كانت الكثافة المتوسطة للأكاروس *T. urticae* أقل معنوياً في شهر تشرين الأول من العام 2019 ( $0.04 \pm 0.27$ ) من نظيرتها المسجلة في شهر تشرين

الأول من العام 2020 ( $0.07 \pm 0.55$ ) ( $U = 29535.5$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0.001$ ) (الشكلين 11 و12).



الشكل 11. الكثافة المتوسطة للأكاروس الأحمر ذي البقعتين في آب خلال عامي الدراسة

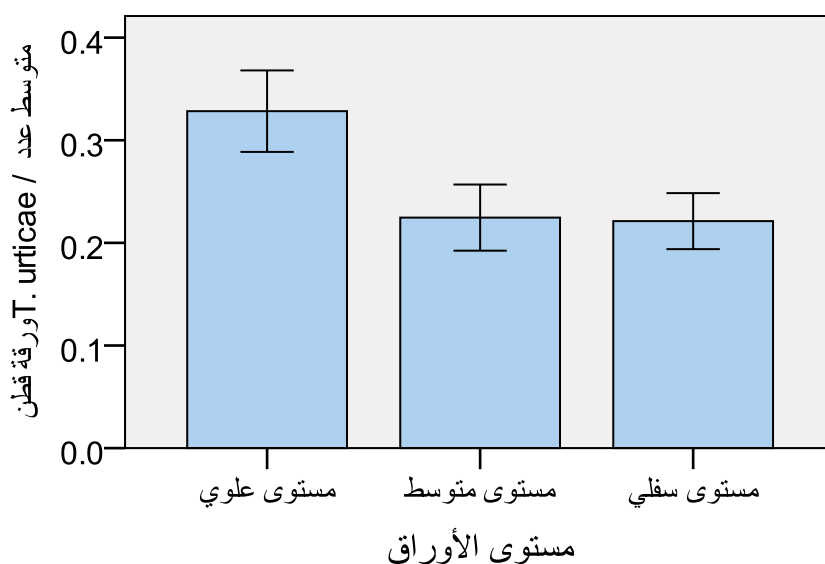


الشكل 12. الكثافة المتوسطة للأكاروس الأحمر ذي البقعتين تشرين الأول خلال عامي الدراسة.

#### 1-2-4- كثافة ودينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين في مستويات الأوراق الثلاثة خلال

موسم النمو للعامين 2019 و2020

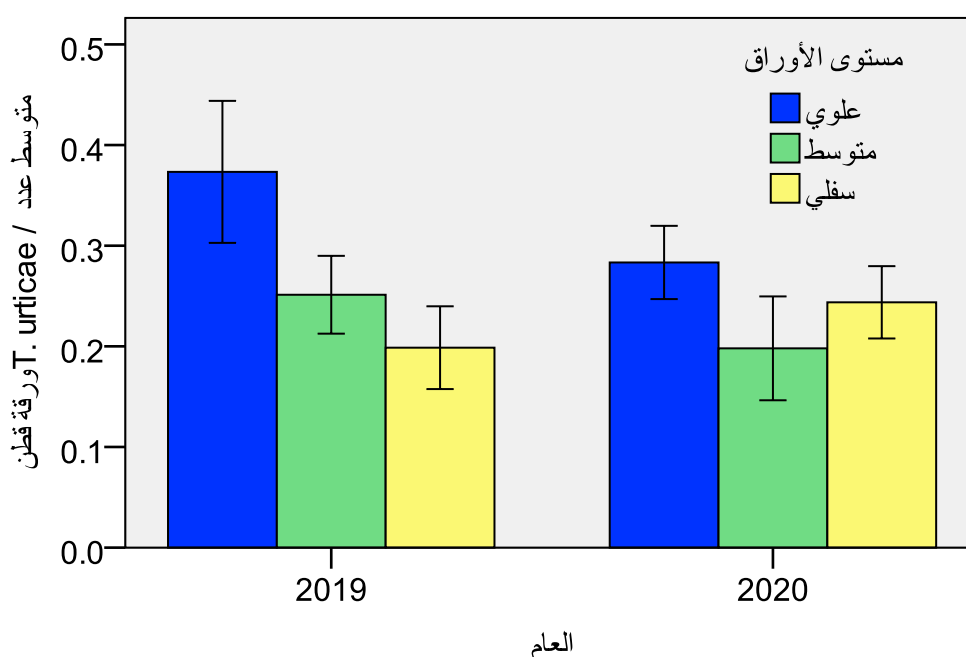
اختلفت الكثافة المتوسطة للأكاروس *T. urticae* معنوياً بين المستويات الثلاثة للأوراق في حقل القطن المدروس في إجمالي العامين معاً ( $H = 12.95$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.002$ ) حيث كان الاختلاف معنوي بين المستوى العلوي والمتوسط من جهة ( $H = 65.49$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.02$ ) وبين المستوى العلوي والسفلي من جهة أخرى ( $H = 81.46$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.002$ )، في حين لم يكن هناك اختلاف معنوي بين المستويين السفلي والمتوسط ( $H = 15.97$ ;  $df = 2$ ;  $P = 1.00$ ) (الشكل 13). حيث أظهرت النتائج أنّ أعلى كثافة متوسطة كانت موجودة على الأوراق العلوية ( $0.04 \pm 0.33$  فرد / ورقة قطن)، وتساوى المتوسط في المستويين الوسطي والسفلي حيث كان  $0.03 \pm 0.22$  فرد / ورقة قطن على الأوراق الوسطى و  $0.027 \pm 0.22$  أكاروس / ورقة على الأوراق السفلية (الشكل 13).



الشكل 13. الكثافة المتوسطة الإجمالية للأكاروس الأحمر ذي البقعتين في مستويات الأوراق الثلاثة

خلال موسم النمو للعامين 2019 و2020 معاً

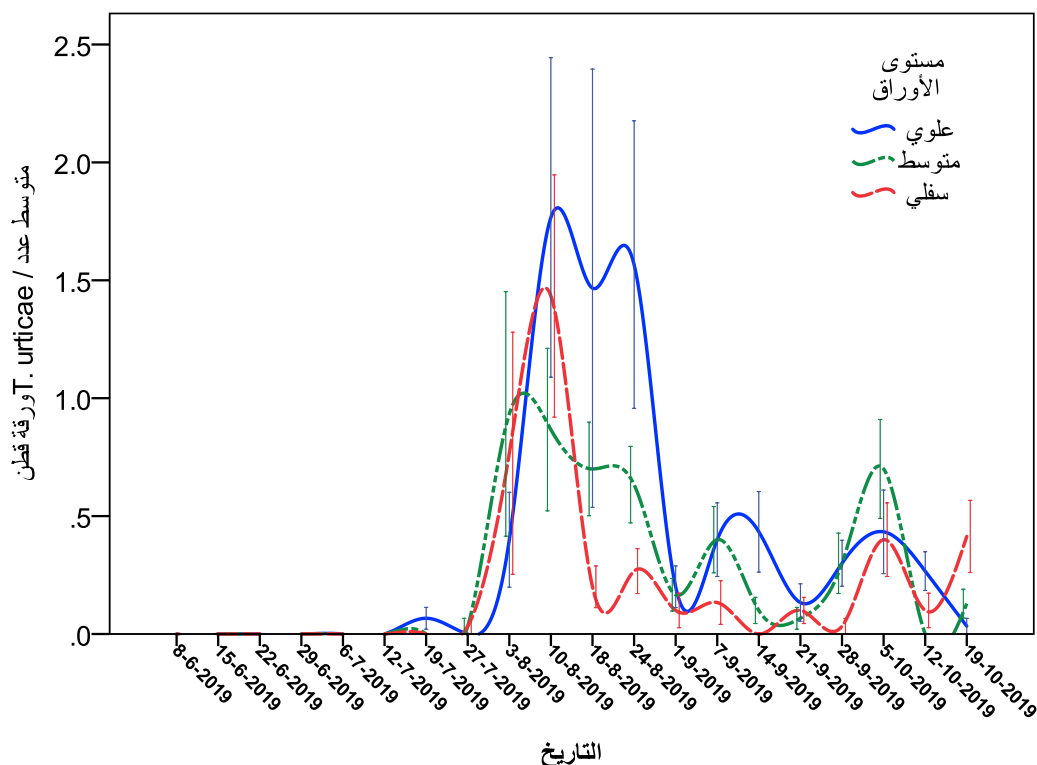
فيما يتعلق بكثافة الأكاروس على مستويات الأوراق الثلاثة خلال العام 2019 منفرداً، فقد اختلفت الكثافة المتوسطة لـ *T. urticae* معنوياً بين هذه المستويات الثلاثة ( $H = 10.65$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.005$ )، وهذه الفروقات المعنوية تعود إلى الفرق المعنوي بين الكثافة المتوسطة في مستوى الأوراق العلوي مع تلك الموجودة في مستوى الأوراق السفلي ( $H = 55.57$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.004$ )، حيث بلغ متوسط الكثافة السنوية في المستوى العلوي للأوراق  $0.07 \pm 0.37$  فرد / ورقة قطن، بينما كان هذا المتوسط  $0.04 \pm 0.20$  فرد / ورقة قطن في المستوى السفلي و  $0.04 \pm 0.25$  فرد / ورقة قطن في مستوى الأوراق المتوسط. من ناحية ثانية، كانت الفروقات ظاهرية بين متوسط أعداد الأكاروس في المستوى المتوسط والمستوى العلوي للأوراق ( $H = 19.10$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.81$ ) من جهة، وبين المستوى المتوسط والمستوى السفلي ( $H = 36.50$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.10$ ) من جهة أخرى (الشكل 14).



الشكل 14. كثافة مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين على مستويات الأوراق الثلاثة في العام

2019 والعام 2020

يتضح أيضاً من خلال (الشكل 15) أن دينامية مجتمعات الأكاروس خلال فصل نمو القطن متشابهة نسبياً وخاصة بين المستوى العلوي والمتوسط، في حين أن الفروقات في دينامية المجتمعات كانت واضحة بشكل خاص بين المستوى العلوي والمستوى السفلي للأوراق وذلك خلال شهر آب وحتى منتصف شهر أيلول.

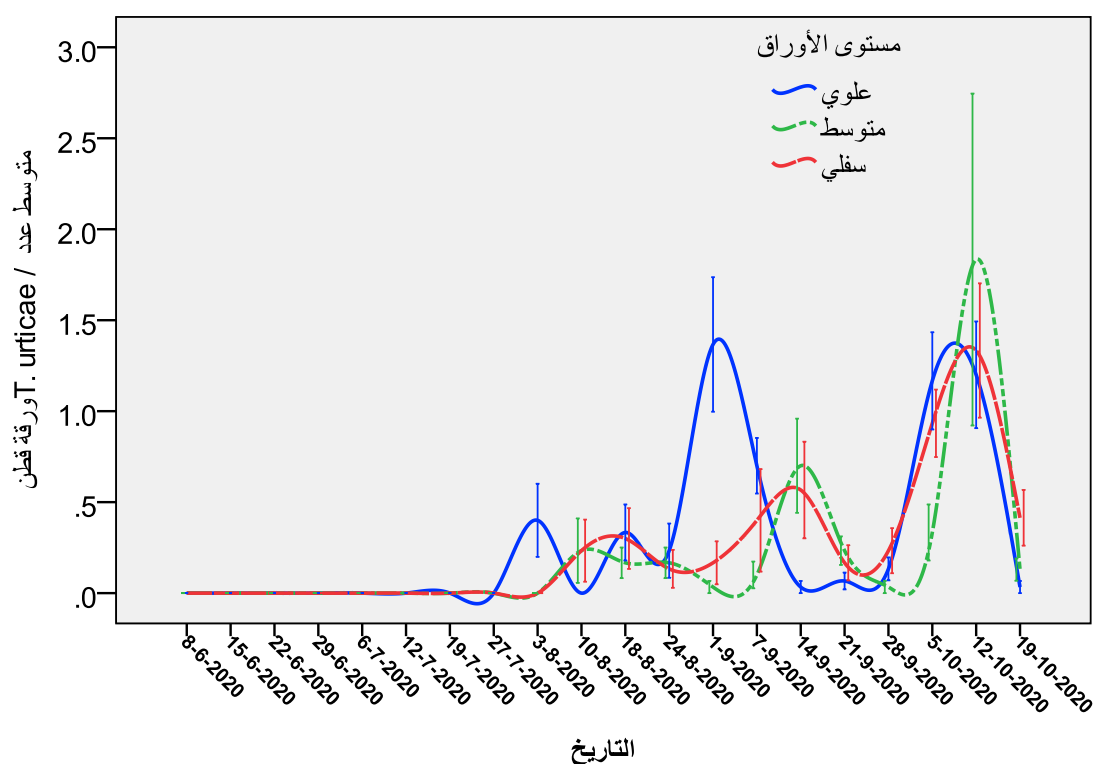


الشكل 15. دينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين في مستويات الأوراق الثلاثة خلال موسم

نمو 2019

فيما يتعلق بكثافة مجتمعات *T. urticae* على مستويات الأوراق الثلاثة خلال العام 2020 منفرداً، فقد اختلفت الكثافة المتوسطة معنوياً بين هذه المستويات الثلاثة ( $H = 7.81$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.02$ )، وهذه الفروقات المعنوية تعود إلى الفرق المعنوي بين الكثافة المتوسطة في مستوى الأوراق العلوي مع تلك الموجودة في مستوى الأوراق الوسطى ( $H = 46.28$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.016$ ) حيث بلغ متوسط الكثافة

السنوية في المستوى العلوي للأوراق  $0.04 \pm 0.28$  فرد / ورقة قطن بينما كان هذا المتوسط  $0.05 \pm 0.20$  فرد / ورقة قطن في مستوى الأوراق الوسطى و  $0.04 \pm 0.24$  فرد / ورقة قطن في المستوى السفلي. من ناحية ثانية، كانت الفروقات ظاهرية بين متوسط أعداد الأكاروس في المستوى المتوسط و المستوى السفلي ( $H = 20.25$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.67$ ) من جهة وبين المستوى السفلي والعلوي ( $H = 20.10$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0.35$ ) من جهة أخرى (الشكل 14). يتضح أيضاً من خلال (الشكل 16) أن دينامية مجتمعات الأكاروس خلال فصل نمو القطن مختلفة نسبياً وخاصة بين المستوى العلوي والمتوسط، وذلك خلال الفترة الممتدة من بداية شهر أيلول وحتى نهاية الأسبوع الثالث منه.

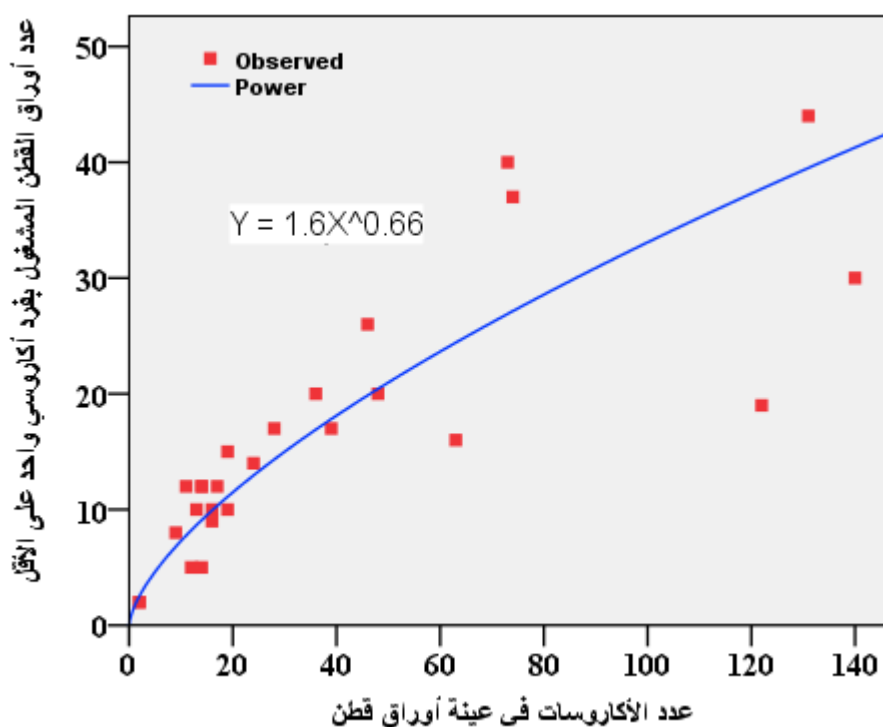


الشكل 16. دينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين في مستويات الأوراق الثلاثة خلال موسم

نمو 2020

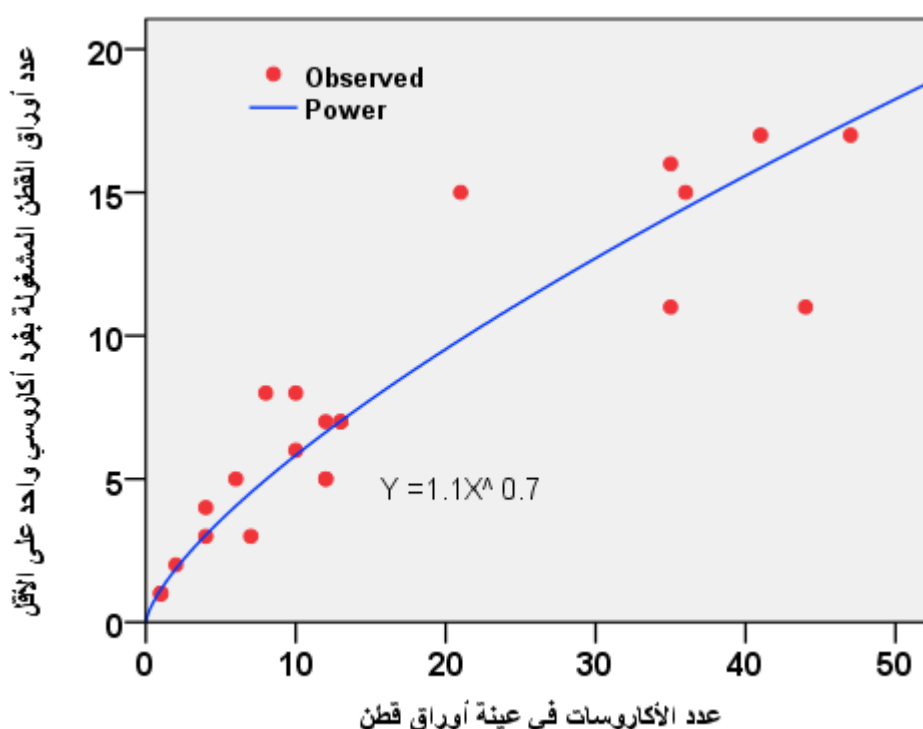
### 1-2-5- العلاقة بين عدد الأكروسات بالورقة وعدد الأوراق المصابة (في جميع المستويات وفي المستوى العلوي منفرداً) خلال العامين 2019-2020

لوحظ وجود علاقة ارتباط غير خطي بين العدد الأسبوعي لأفراد الأكروس *T. urticae* (عدد الأفراد في 90 ورقة قطن) وبين عدد أوراق القطن المأخوذة من كافة مستويات النبات والمشغولة بفرد واحد على الأقل في حقل الدينامية، وكان نموذج الانحدار الأكثر تمثيلاً للبيانات هو انحدار القوة (power). وبلغت قيمة معامل الارتباط  $R = 0.92$  وهو معنوي وإيجابي وقوي جداً وقيمة معامل الحتمية  $R^2 = 0.84$  (الشكل 17). ( $F = 128.22$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0.001$ ).



الشكل 17. العلاقة بين عدد الأكروس الأحمر ذي البقعتين وعدد الأوراق المصابة في جميع المستويات خلال العامين 2019-2020

لوحظ وجود علاقة ارتباط غير خطي بين العدد الأسبوعي لأفراد الأكاروس *T. urticae* في المستوى العلوي للأوراق (عدد الأفراد في 30 ورقة قطن) وبين عدد أوراق القطن المشغولة بفرد واحد على الأقل في حقل الدينامية، وكان نموذج الانحدار الأكثر تمثيلاً للبيانات هو انحدار القوة (power). وبلغت قيمة معامل الارتباط  $R = 0.96$  وهو معنوي وقوي جداً وقيمة معامل الحتمية  $R^2 = 0.93$  ( $F = 272.98$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0.001$ ). (الشكل 18).



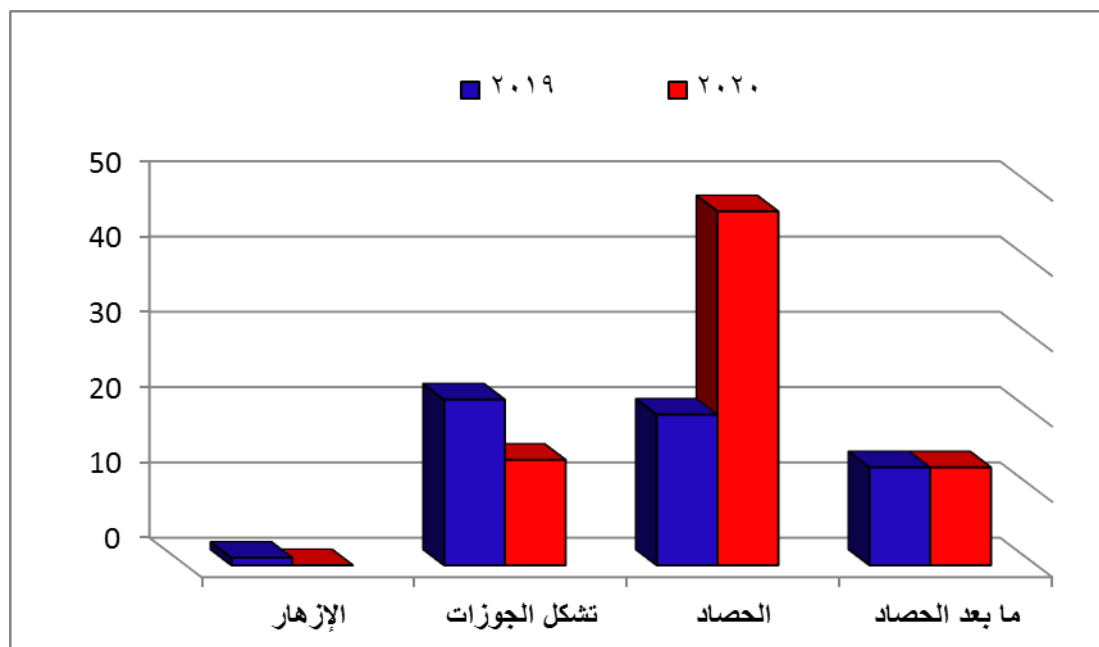
الشكل 18. العلاقة بين عدد الأكاروس الأحمر ذي البقعتين وعدد الأوراق المصابة في جميع المستويات خلال العامين 2019-2020

#### 1-2-6- النسبة المئوية للإصابة وشدها

بينت النتائج وجود علاقة بين المرحلة الفنولوجية لنبات القطن ونسبة الإصابة بالأكاروس الأحمر ذي البقعتين في العام 2019 ( $X^2 = 168$ ;  $df = 4$ ;  $P < 0.001$ ) وكذلك الأمر في العام 2020 ( $X^2 =$



148;  $df = 4$ ;  $P < 0.001$ ) وذلك بدءاً من مرحلة الإزهار (الشكل 19) (حيث كانت كثافة الأكاروسات معدومة خلال مرحلتَي البادرة والتفرّع).



الشكل 19. نسبة الإصابة بالأكاروس الأحمر ذي البقعتين حسب المرحلة الفنولوجية لنبات القطن في العامين 2019 و2020.

أما شدة الإصابة فقد كانت أعلى درجة إصابة في العام 2019 هي إصابة من الدرجة الثانية وذلك بتاريخ 18 آب حيث أبدت 16 % من أوراق المستوى الوسطي لنبات القطن نقاط خفيفة باهتة واحمرار، أما في العام 2020 فقد كانت الإصابة من الدرجة الأولى (أوراق متفرقة قليلة تبدي نقاط خفيفة باهتة) وذلك في 19 تموز و18 آب و21 أيلول وتراوحت نسبة الإصابة على الأوراق بين 3 - 10 % (الجدول 5).

الجدول 5. النسبة المئوية لأوراق المستوى الوسطي لنباتات القطن المصابة ودرجات الإصابة في حقل الدينامية في العامين 2019 و 2020.

العام	الشهر	نسبة الأوراق التي تبدي أعراض إصابة	درجة الإصابة
2019	حزيران	% 0	0
	تموز	% 0	0
	آب	% 16.3	2
	أيلول	% 0	0
	تشرين الأول	% 0	0
2020	حزيران	% 0	0
	تموز	% 0	0
	آب	% 3.3	1
	أيلول	% 6.7	1
	تشرين الأول	% 10	1

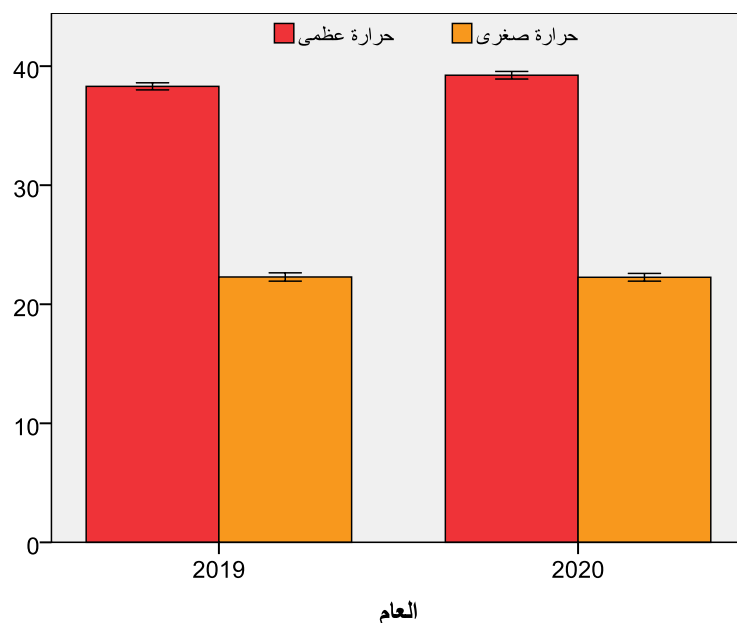
#### 1-2-7- الأكاروسات على الأعشاب البرية حول حقل القطن المدروس:

وجد فقط الأكاروس الأحمر ذو البقعتين على نباتي الخبازة *M. sylvestris* (37 فرد) والحارة *S. harra* (14 فرد) المتواجدين حول حقل القطن المزروع وذلك بتاريخ 30 نيسان 2020.

## 2- العوامل الجوية

### 2-1- درجة الحرارة والرطوبة النسبية المسجلتين خلال موسم النمو في بستان القطن المدروس (حقل الدينامية)

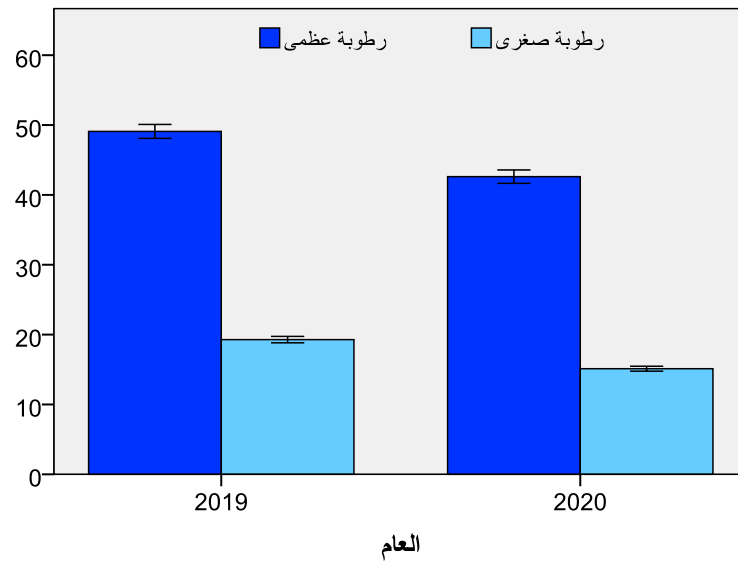
اختلف متوسط درجة الحرارة العظمى خلال موسم النمو في إجمالي الفترة من شهر حزيران وحتى شهر تشرين الأول في العام 2019 معنوياً عن ذلك المسجل خلال نفس الفترة في العام 2020 ( $F = 4.59$ ;  $P = 0.033$ ;  $df = 1$ ) حيث كان المتوسط العام للحرارة العظمى في موسم 2019 أقل قليلاً ( $0.3 \pm 38.3$  درجة مئوية) منه في موسم 2020 ( $0.3 \pm 39.3$  درجة مئوية) (الشكل 20). في حين لم يختلف متوسط درجة الحرارة الصغرى خلال موسم النمو في إجمالي الفترة من شهر حزيران وحتى شهر تشرين الأول في العام 2019 معنوياً عن ذلك المسجل خلال نفس الفترة في العام 2020 ( $F = 0.96$ ;  $P = 0.003$ ;  $df = 1$ ) حيث كان المتوسط العام للحرارة الصغرى في موسم 2019 ( $0.35 \pm 22.3$  درجة مئوية) و في موسم 2020 ( $0.32 \pm 22.3$  درجة مئوية) (الشكل 20).



الشكل 20. متوسط درجتي الحرارة العظمى والصغرى المسجلتين في حقل القطن المدروس في موسمي

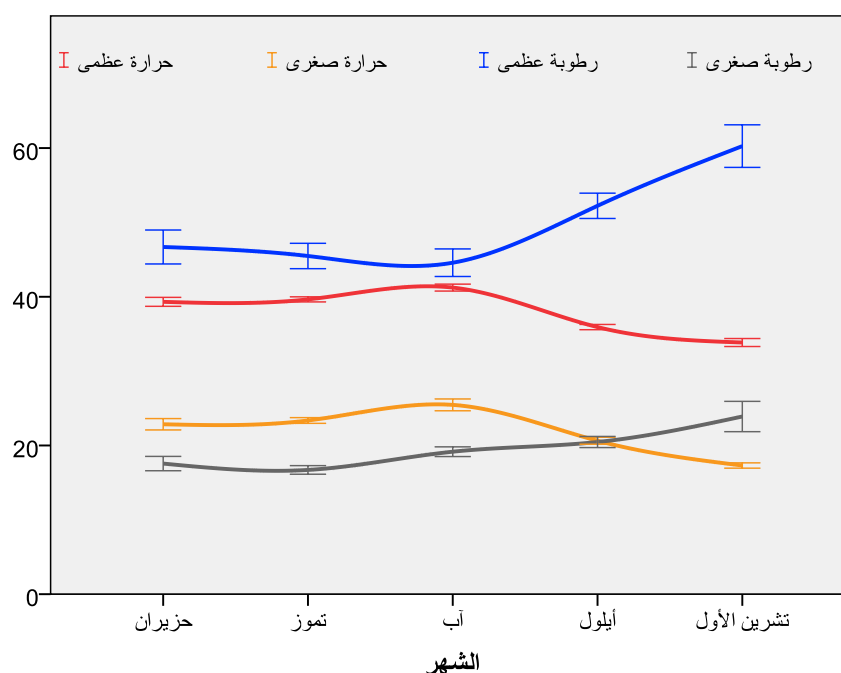
2019 و 2020.

أما بالنسبة للرطوبة النسبية العظمى، فقد اختلفت قيمتها معنوياً أيضاً في موسم النمو في العام 2019 عن تلك المسجلة في العام 2020 ( $F = 22.00$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0.001$ ) حيث كان المتوسط العام في موسم 2019 ( $49.1 \pm 1.0\%$ ) وفي موسم 2020 ( $42.6 \pm 1.0\%$ ) (الشكل 21). وفيما يتعلق بالرطوبة النسبية الصغرى، فقد اختلفت قيمتها معنوياً أيضاً في موسم النمو في العام 2019 عن تلك المسجلة في العام 2020 ( $F = 51.24$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0.001$ ) حيث كان المتوسط العام في موسم 2019 ( $19.3 \pm 0.5\%$ ) أعلى منه في موسم 2020 ( $15.1 \pm 0.4\%$ ) (الشكل 21).



الشكل 21. متوسط الرطوبة النسبية العظمى والصغرى المسجلتين في حقن القطن المدروس في موسمي 2019 و2020.

**خلال موسم العام 2019،** اختلف متوسط درجة الحرارة العظمى معنوياً بين الأشهر المدروسة ( $F = 41.10; df = 4; P < 0.001$ ) حيث سجلت أعلى درجات حرارة خلال شهر آب وبلغ متوسط الحرارة العظمى المسجلة في هذا الشهر ( $41.2 \pm 0.5$  درجة مئوية) تليها تلك المسجلة خلال شهري حزيران وتموز وبلغ المتوسط ( $39.3 \pm 0.6$  و  $39.6 \pm 0.3$  درجة مئوية على التوالي)، في حين سجلت أقل حرارة عظمى خلال شهر تشرين الأول وقد بلغ المتوسط ( $33.8 \pm 0.5$  درجة مئوية) (الشكل 22). أما بالنسبة للحرارة الصغرى، اختلف أيضاً متوسط درجة الحرارة الصغرى معنوياً بين الأشهر المدروسة ( $F = 23.4; df = 4; P < 0.001$ ) حيث سجلت أخفض درجات حرارة خلال شهر تشرين الأول وبلغ متوسط الحرارة الصغرى المسجلة في هذا الشهر ( $17.3 \pm 0.8$  درجة مئوية) تليها تلك المسجلة خلال شهر أيلول وبلغ المتوسط ( $20.6 \pm 0.6$ ) درجة مئوية (الشكل 22).

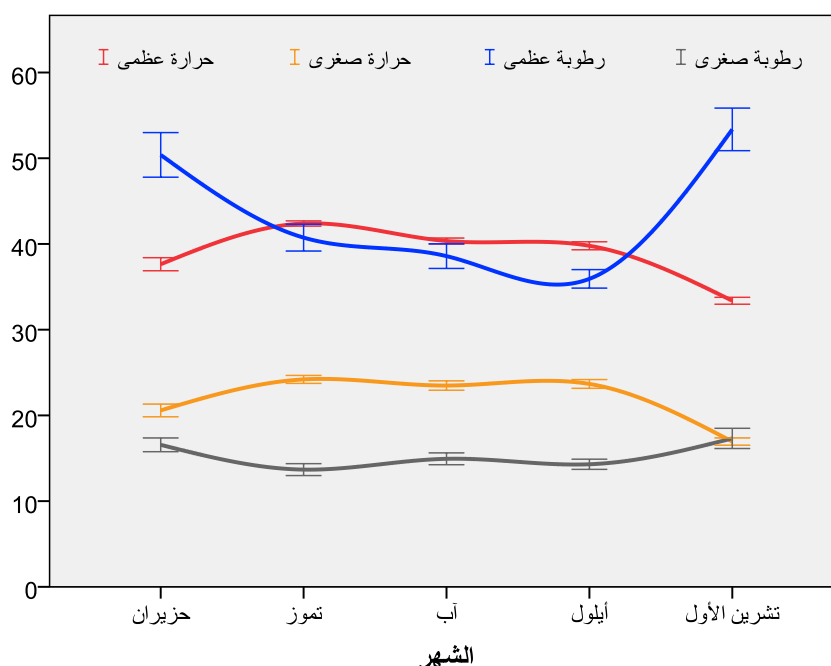


الشكل 22. المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى والصغرى وللرطوبة النسبية العظمى والصغرى خلال

#### أشهر الدراسة في العام 2019

في نفس العام (2019)، اختلفت قيمة النسبة المئوية للرطوبة العظمى معنوياً بين الأشهر المدروسة ( $F = 8.91; df = 4; P < 0.001$ ) حيث سجلت أعلى نسبة مئوية للرطوبة في شهر تشرين الأول وبلغ المتوسط ( $60.3 \pm 2.8$  %) تليها تلك المسجلة خلال شهر أيلول وبلغ المتوسط ( $1.7 \pm 1.7$  %). في حين سجلت نسبة الرطوبة الأدنى في بقية الأشهر ولم تتجاوز 46.7 % (الشكل 22). كما اختلفت قيمة النسبة المئوية للرطوبة الصغرى معنوياً بين الأشهر المدروسة ( $F = 7.52; df = 4; P < 0.001$ ) حيث سجلت أعلى نسبة مئوية للرطوبة في شهر تشرين الأول وبلغ المتوسط ( $2.1 \pm 2.1$  %). تليها تلك المسجلة خلال شهر أيلول وبلغ المتوسط ( $20.5 \pm 0.7$  %). في حين سجلت نسبة الرطوبة الأدنى في بقية الأشهر ولم تتجاوز 19.1 % (الشكل 22).

خلال موسم العام 2020، اختلف متوسط درجة الحرارة العظمى معنوياً أيضاً بين الأشهر المدروسة ( $F = 46.60; df = 4; P < 0.001$ ) حيث سجلت أعلى درجات حرارة خلال شهر تموز وبلغ المتوسط ( $0.3 \pm 42.4$  درجة مئوية) تليها تلك المسجلة خلال شهري آب وأيلول وبلغ المتوسط ( $0.4 \pm 40.3$  و  $0.5 \pm 39.8$  درجة مئوية على التوالي)، في حين سجلت أقل حرارة عظمى خلال شهر تشرين الأول وقد بلغ المتوسط ( $0.4 \pm 33.4$  درجة مئوية) (الشكل 23). أما بالنسبة للحرارة الصغرى، فقد اختلف متوسط درجة الحرارة الصغرى معنوياً بين الأشهر المدروسة ( $F = 25.4; df = 4; P < 0.001$ ) حيث سجلت أخفض درجات حرارة خلال شهر تشرين الأول وبلغ متوسط الحرارة الصغرى المسجلة في هذا الشهر ( $0.4 \pm 16.9$  درجة مئوية) تليها تلك المسجلة خلال شهر حزيران وبلغ المتوسط ( $0.7 \pm 20.6$  درجة مئوية، في حين لم تختلف بين الأشهر المتبقية (الشكل 23).



الشكل 23. المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية العظمى والصغرى خلال

أشهر الدراسة في العام 2020

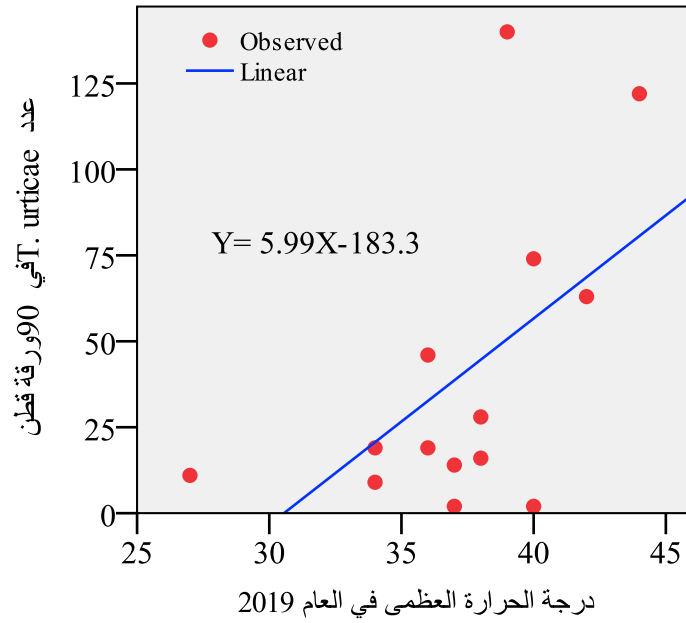
في نفس العام (2020)، اختلفت قيمة النسبة المئوية للرطوبة العظمى معنوياً أيضاً بين الأشهر المدروسة ( $F = 16.62; df = 4; P < 0.001$ ) حيث سجلت أعلى نسبة مئوية للرطوبة خلال شهري حزيران وتشيرين الأول حيث بلغ المتوسط ( $50.4 \pm 2.6\%$ ) و ( $53.4 \pm 2.5\%$ ) على التوالي وهي مختلفة معنوياً عن بقية الأشهر التي لم يتجاوز فيها متوسط الرطوبة النسبية العظمى عن 40.7 % (الشكل 23). كما اختلفت قيمة النسبة المئوية للرطوبة الصغرى معنوياً بين الأشهر المدروسة ( $F = 3.63; df = 4; P < 0.008$ ) حيث سجلت أعلى نسبة مئوية للرطوبة في شهر تشرين الأول وبلغ المتوسط ( $17.3 \pm 1.2\%$ ) تليها تلك المسجلة خلال شهر حزيران وبلغ المتوسط ( $16.6 \pm 0.8\%$ )، في حين سجلت نسبة الرطوبة الأدنى في بقية الأشهر ولم تتجاوز 14.9 % (الشكل 23).

## 2-2- تأثير درجة الحرارة والرطوبة النسبية في كثافة ودينامية مجتمعات *T. urticae* في العام

2019

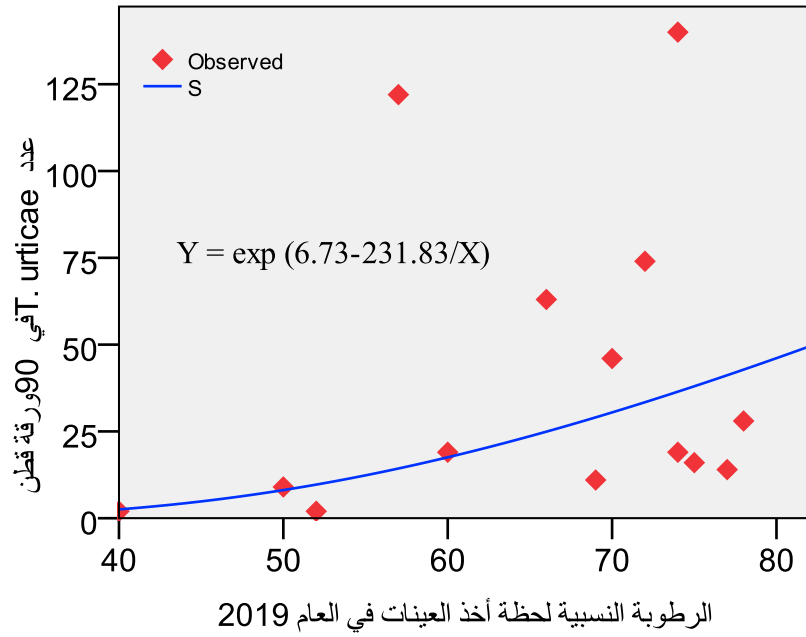
لم يتضح من خلال التحليل الإحصائي وجود علاقة ارتباط معنوي بين العدد الأسبوعي لأفراد الأكاروس *T. urticae* (عدد الأفراد في 90 ورقة قطن) وبين كل من درجة الحرارة الصغرى أو الرطوبة النسبية الصغرى أو العظمى المسجلة في نفس يوم أخذ العينات في حقل الدينامية. في حين لوحظ وجود علاقة ارتباط خطية معنوية متوسطة وإيجابية بين عدد الأكاروسات الأسبوعي وبين درجة الحرارة العظمى المسجلة في موقع الدراسة في نفس يوم أخذ العينات وذلك فقط في العام 2019 وبلغت قيمة معامل الارتباط  $R = 0.55$  وقيمة معامل الحتمية  $R^2 = 0.31$  ( $F = 5.32; df = 1; P = 0.04$ ) وبالتالي فإن درجة الحرارة العظمى يمكن أن تؤثر في وجود وأعداد الأكاروس الأحمر بنسبة 31% في الظروف الحقلية (الشكل 24).





الشكل 24. العلاقة بين عدد الأكاروسات الأسبوعي ودرجة الحرارة العظمى المسجلة في موقع الدراسة في نفس يوم أخذ العينات في العام 2019.

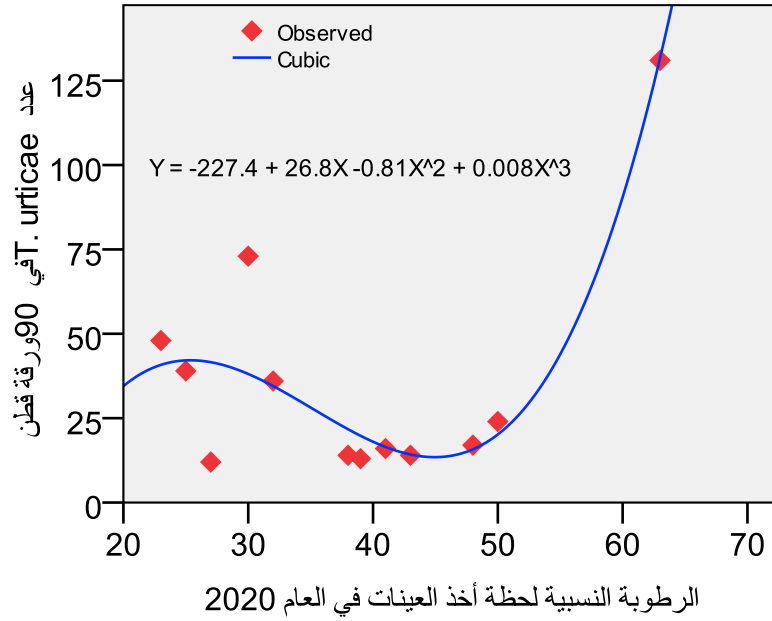
وفي نفس العام، لوحظ فقط وجود علاقة ارتباط غير خطي بين العدد الأسبوعي لأفراد الأكاروس *T. urticae* (عدد الأفراد في 90 ورقة قطن) وبين الرطوبة النسبية المأخوذة في لحظة جمع العينات في حقل الدينامية، وكان نموذج الانحدار الأكثر تمثيلاً للبيانات هو الانحدار S (sigmoid). وبلغت قيمة معامل الارتباط  $R = 0.62$  وقيمة معامل الحتمية  $R^2 = 0.38$  ( $F = 7.29$ ;  $df = 1$ ;  $P = 0.019$ ) وبالتالي فإن الرطوبة النسبية المأخوذة في لحظة أخذ العينات يمكن أن تؤثر في وجود وأعداد الأكاروس الأحمر بنسبة 38 % في الظروف الحقلية (الشكل 25).



الشكل 25. العلاقة بين عدد الأكاروسات الأسبوعي والرطوبة النسبية المسجلة في موقع الدراسة في

لحظة أخذ العينات في العام 2019.

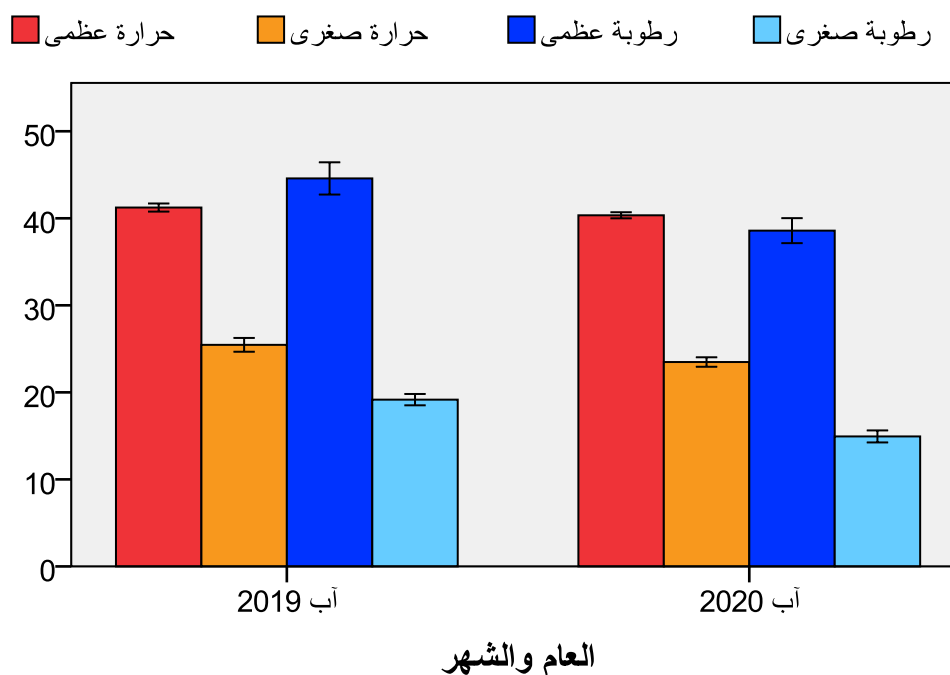
أما خلال العام 2020، فقد لوحظ فقط وجود علاقة ارتباط غير خطي بين العدد الأسبوعي لأفراد الأكاروس *T. urticae* (عدد الأفراد في 90 ورقة قطن) وبين الرطوبة النسبية المأخوذة في لحظة أخذ العينات في حقل الدينامية، وكان نموذج الانحدار الأكثر تمثيلاً للبيانات هو الانحدار التكعيبي (cubic). وبلغت قيمة معامل الارتباط  $R = 0.91$  وهو معنوي وقوي جداً وقيمة معامل الحتمية  $R^2 = 0.83$  ( $F = 13.15$ ;  $df = 1$ ;  $P = 0.002$ ) وبالتالي فإن الرطوبة النسبية المأخوذة في لحظة أخذ العينات يمكن أن تؤثر في وجود وأعداد الأكاروس الأحمر بنسبة 83 % في الظروف الحقلية في هذا العام (الشكل 26).



الشكل 26. العلاقة بين عدد الأكاروسات الأسبوعي والرطوبة النسبية المسجلة في موقع الدراسة في لحظة أخذ العينات في العام 2020.

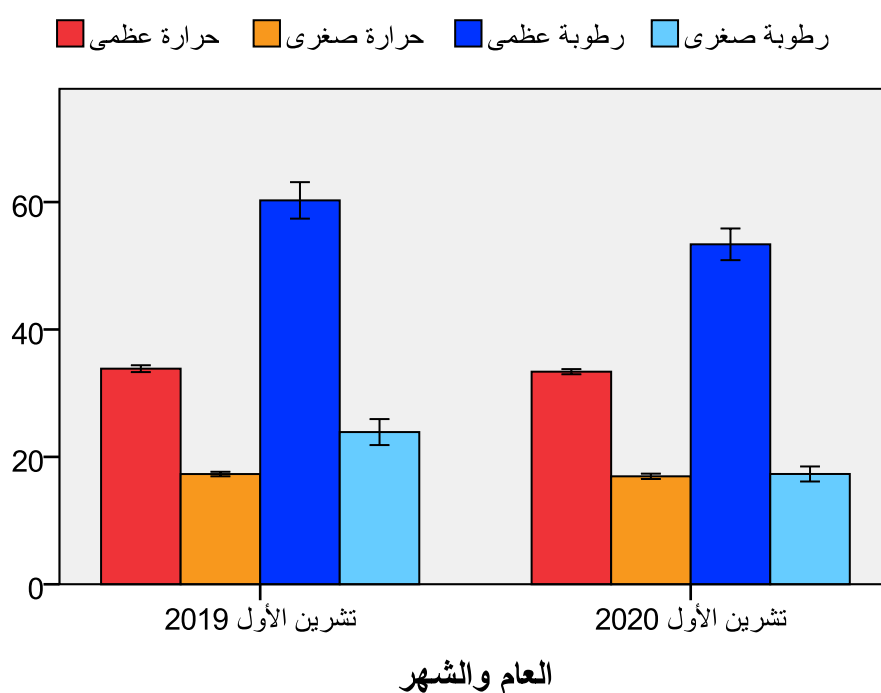
أظهرت نتائج مقارنة درجات الحرارة والرطوبة المسجلة خلال شهري آب وتشيرين الأول والتي ظهرت بهما الكثافة العظمى للأكاروسات في العامين 2019 و 2020 على التوالي عدم وجود فروقات معنوية للحرارة العظمى المسجلة في شهر آب من العام 2019 مع نظيرتها في العام 2020 ( $t = 1.53$ ;  $df = 60$ ;  $P = 0.13$ ) وكذلك الأمر بالنسبة لدرجة الحرارة الصغرى ( $t = 2.10$ ;  $df = 60$ ;  $P = 0.05$ )، وكانت متوسط الحرارة العظمى في آب 2019 وآب 2020 ( $41.2 \pm 0.4$  درجة مئوية و  $40.3 \pm 1.0$  درجة مئوية على التوالي) ومتوسط الحرارة الصغرى في آب 2019 وآب 2020 ( $25.5 \pm 0.8$  درجة مئوية و  $23.6 \pm 0.4$  درجة مئوية على التوالي) (الشكل 27)، أما الرطوبة النسبية فقد بينت النتائج وجود فروقات معنوية للرطوبة النسبية العظمى المسجلة في شهر آب من العام 2019 مع نظيرتها في العام 2020 ( $t = 2.56$ ;  $df = 60$ ;  $P = 0.013$ ) وكذلك الأمر بالنسبة للرطوبة النسبية الصغرى ( $t$

وكانت متوسط الرطوبة النسبية العظمى في آب 2019 وآب 2020 ( $1.9 \pm 44.6\%$  و  $0.4 \pm 38.6\%$  على التوالي) والصغرى ( $0.7 \pm 19.2\%$  و  $\pm 14.9$  على التوالي) (الشكل 27).



الشكل 27. متوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية خلال شهر آب في العامين 2019 و 2020. أما بالنسبة لما يتعلق بدرجتي الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية العظمى والصغرى المسجلتين خلال شهر تشرين الثاني في العامين 2019 و 2020، فقد بينت النتائج عدم وجود فروقات معنوية للحرارة العظمى المسجلة في هذا الشهر من العام 2019 مع نظيرتها في العام 2020 ( $t = 0.7$ ;  $P = 0.48$ ;  $df = 36$ ) وكذلك الأمر بالنسبة لدرجة الحرارة الصغرى ( $t = 0.7$ ;  $df = 36$ ;  $P = 0.52$ )، وكانت متوسط الحرارة العظمى في تشرين الأول 2019 و تشرين الأول 2020 ( $0.5 \pm 33.8$  درجة مئوية و  $0.4 \pm 33.4$  درجة مئوية على التوالي) ومتوسط الحرارة الصغرى في تشرين الأول 2019

وتشرين الأول 2020  $0.4 \pm 17.3$  درجة مئوية و  $0.4 \pm 16.9$  درجة مئوية على التوالي) (الشكل 28)، أما الرطوبة النسبية فقد بينت النتائج وجود فروقات معنوية للرطوبة النسبية العظمى المسجلة في شهر تشرين الأول من العام 2019 مع نظيرتها في العام 2020 ( $t = 1.8$ ;  $df = 36$ ;  $P = 0.03$ )، وكذلك الأمر بالنسبة للرطوبة النسبية الصغرى فقد اختلفت معنوياً ( $t = 2.8$ ;  $df = 36$ ;  $P = 0.008$ ) وكانت متوسط الرطوبة النسبية العظمى في تشرين الأول 2019 و  $2.9 \pm 60.3$  % و  $53.4 \pm 2.5$  % على التوالي) والصغرى ( $2.0 \pm 23.9$  % و  $1.8 \pm 17.3$  % على التوالي) (الشكل 28).



الشكل 28. متوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية خلال شهر تشرين الأول في العامين 2019 و 2020

### 3- ممرضات الحلم نباتي التغذية

دلت النتائج على عزل خمسة أنواع من الفطريات المرافقة للأكاروس الأحمر ذو البقعتين *Tetranychus urticae* من 150 عينة والمجموعة من أماكن مختلفة من حقول القطن في محافظة

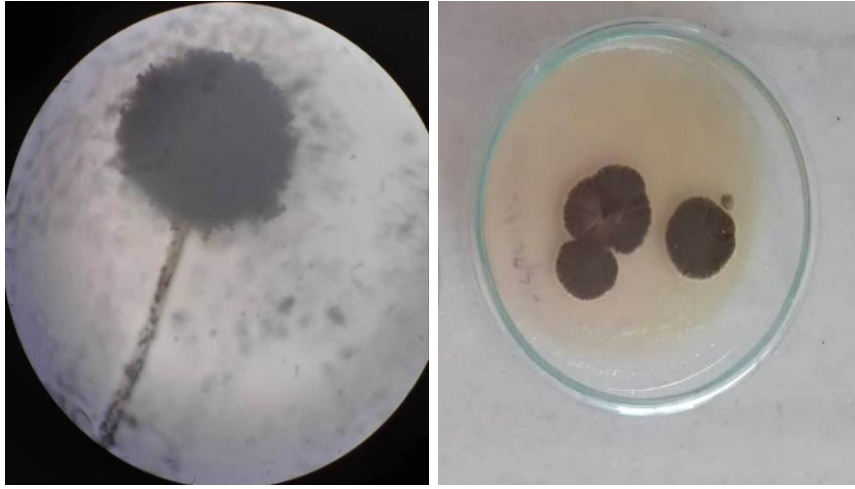
الحسكة والتي أظهرت علامات المرض، حيث كان الفطر *Aspergillus sp.* أكثر الفطريات تردداً بنسبة 23.33% وأقل نسبة ظهور كان للفطر *Penicillium sp.* والتي بلغت 6.66%، وأظهرت الفطريات *Neozygites sp.*، *Aspergillus sp.* و *Beauveria sp.* نسب ظهور بلغت 18.66، 14.66 و 13.33%، على التوالي. أما نسبة تردد البكتيريا *Bacillus sp.* كانت 23.33% (جدول 6، الاشكال 29-34).

جدول (6): النسب المئوية لحدوث وتكرار الممرضات المعزولة المصاحبة للأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae* المجموعة من بعض حقول القطن في محافظة الحسكة.

الترتيب	الممرض المعزول	عدد العينات	تردد الممرض (%)
1	<i>Aspergillus sp.</i>	35	23.33
2	<i>Bacillus sp.</i>	35	23.33
3	<i>Neozygites sp.</i>	28	18.66
4	<i>Aspergillus sp.</i>	22	14.66
5	<i>Beauveria sp.</i>	20	13.33
6	<i>Penicillium sp.</i>	10	6.66

### 3-1- الفطر . *Aspergillus* sp.

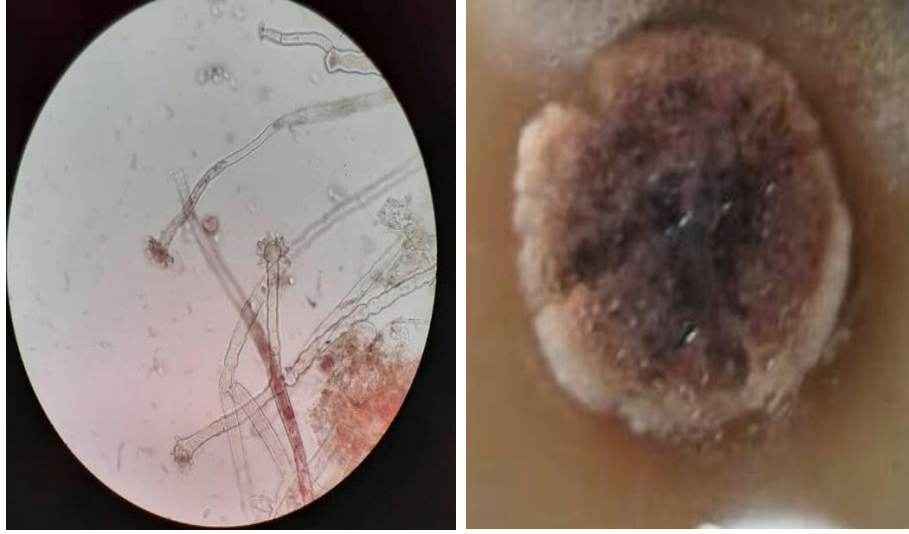
الهيفات متفرعة والحامل الكونيدي طويل غير مقسم ذو جدار مضاعف في نهايته انتفاخ يدعى حويصلة، لا توجد خلايا داعمة على الحويصلة، الخلية المولدة للأبواغ (الفياليدات) بيضوية الشكل. تتوضع فوق طبقتين من الخلايا العقيمة، الرؤوس عامودية، لون المستعمرة أسود غامق (الشكل 29) .



الشكل 29. مستعمرة الفطر . *Aspergillus* sp. وأبواغه

### 3-2- الفطر . *Aspergillus* sp.

الهيفات متفرعة والحامل الكونيدي طويل غير مقسم ذو جدار مضاعف في نهايته انتفاخ يدعى حويصلة، لا توجد خلايا داعمة على الحويصلة، الخلية المولدة للأبواغ (الفياليدات) بيضوية الشكل. تتوضع فوق طبقتين من الخلايا العقيمة، الرؤوس عامودية، لون المستعمرة أبيض ثم أصفر مخضر ثم برتقالي غامق ثم زيتوني (الشكل 30).

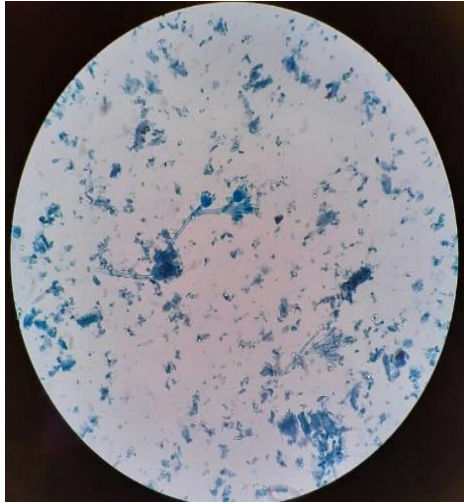


الشكل 30. مستعمرة الفطر *Aspergillus sp.* وأبواغه

### 3-3- الفطر *Penicillium sp.*

الميسيليوم ذات لون أبيض كثيف مخملي ثم يتحول إلى اللون رمادي مخضر أو أخضر باهت، لون المستعمرة الخلفي رمادي مصفر، الحوامل وتفرعاتها ذات جدار خشن، مولدات الكونيدات (فاليدات) قارورية الشكل ضيقة قصيرة متطاولة العنق، الكونيدات متغايرة كروية إلى قريبة من الكروية أو كمثرية الشكل تتولد في سلاسل غير منتظمة (الشكل 31).





الشكل 31. مستعمرة الفطر *Penicillium* sp. وأبواغه

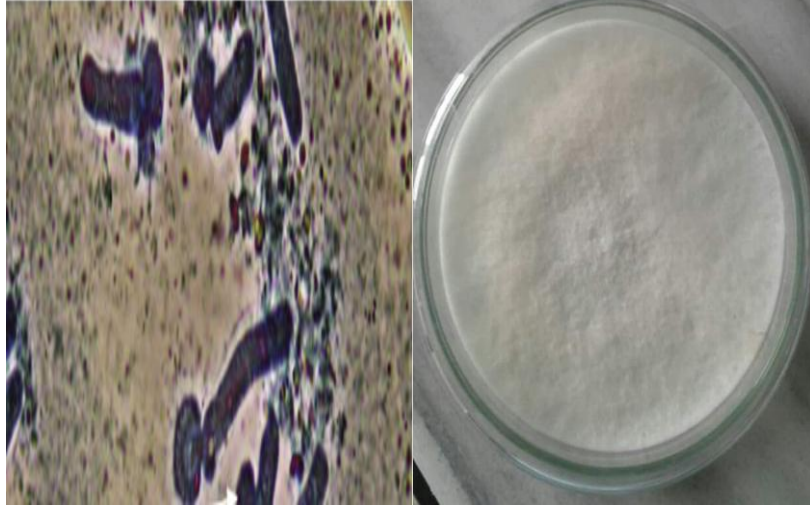
3-4- الفطر *Beauveria* sp.: الميسليوم أبيض اللون طباشيري القوام ذات نمو سريع، تتشكل الأبواغ الكونيدية في نهاية الحوامل وتكون كروية الشكل (الشكل 32).



الشكل 32. مستعمرة الفطر *Beauveria* sp. وأبواغه

### 3-5- *Neozygites* sp. الفطر

يشكل الفطر ميسيليوم بلون أبيض، الأجسام الهيفية غير منتظمة الشكل عصوية أو كروية، الأبواغ ذات لون رمادي دخاني إلى أسود، قوام المستعمرة ثلجي (الشكل 33).



الشكل 33. مستعمرة الفطر *Neozygites* sp. وأبواغه

### 3-6- *Bacillus* sp. البكتيريا

بكتريا عصوية الشكل، يتراوح حجمها ما بين  $1.2-1 \times 5-3$  ميكرون، موجبة الغرام، هوائية اختيارية، تتحرك بالأسواط، وتمتاز بقدرتها على تشكيل الأبواغ الداخلية في طرف الخلية وفي الطرف الآخر من الخلية تكون الأجسام البلورية البروتينية أو البلورات البروتينية (الشكل 34).



الشكل 34. مستعمرة البكتريا *Bacillus* sp.

#### 4- الأكاروسات نباتية التغذية وأعدائها الطبيعيين في مناطق أخرى من محافظة الحسكة

كان النوع *T. urticae* النوع الوحيد نباتي التغذية المسجل في جميع الحقول المدروسة في محافظة الحسكة ولم يلاحظ وجوده في العينات المأخوذة من الحقول خلال شهر حزيران سواءً في العام 2019 أو 2020. في حين أن أغلب الحقول أبدت وجود أعداد مرتفعة من هذا النوع خلال شهر آب من العام 2019 ووصلت الكثافة المتوسطة إلى أكثر من أربعة أفراد في ورقة القطن (الجدول 7) ووصلت نسبة الإصابة في بعض الحقول إلى أكثر من 40% من النباتات. أما الأكاروسات المفترسة فقد وجد النوع *E. scutalis* في منطقة عجاجة.

الجدول 7. الكثافة المتوسطة للأكاروس *T. urticae* (بورقة قطن) في بعض حقول القطن في محافظة

الحسكة في العامين 2019 و 2020.

أبو راسين				علوك		عجاجة	مخروم	الحويش		التوينة			تاريخ جمع العينات	
حقل 4	حقل 3	حقل 2	حقل 1	حقل 2	حقل 1	حقل 1	حقل 1	حقل 2	حقل 1	حقل 3	حقل 2	حقل 1		
-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	5 حزيران	2019
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	6 حزيران	
-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	7 حزيران	
0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 حزيران	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	13 حزيران	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.04	-	-	-	2 آب	
-	-	-	-	-	-	-	4.24	-	-	-	-	-	14 آب	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.24	0.84	16 آب	
-	-	-	-	0.90	0.84	-	-	-	-	-	-	-	19 آب	
0.16	0.90	1.72	1.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22 آب	
-	-	-	-	-	-	-	لم يزرع قطن	-	-	0	-	-	7 حزيران	2020
-	-	-	-	-	-	-		0	-	-	-	-	8 حزيران	
-	-	-	0	-	-	0		-	-	-	-	-	15 حزيران	
-	-	-	-	-	-	-		0.56	-	-	-	-	12 أيلول	
-	-	-	0.56	-	-	0.48		-	-	-	-	-	14 أيلول	
-	-	-	-	-	-	-		-	-	0.64	-	-	19 أيلول	

كما أبدت بعض الحقول المدروسة نسب إصابة مرتفعة خلال شهر آب وخلال موسمي الدراسة

ووصلت هذه النسب أحيانا إلى أكثر من 50 % (الجدول 8).

الجدول (8): نسبة الإصابة بالأكاروس *T. urticae* في بعض حقول القطن في محافظة الحسكة في

العامين 2019 و 2020.

تاريخ جمع العينات														التوينة				الحويش		مخروم	عجاجة	علوك		أبو راسين			
														حقل 1	حقل 2	حقل 3		حقل 1	حقل 2	حقل 1	حقل 2	حقل 1	حقل 2	حقل 1	حقل 2	حقل 3	حقل 4
2019	5 حزيران	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6 حزيران	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7 حزيران	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 حزيران	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%	0%	-	-	-	-	0%	0%	0%	0%
	13 حزيران	0%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 آب	-	-	-	-	-	-	-	46%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	14 آب	-	-	-	-	-	-	-	-	68%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	16 آب	28%	56%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	19 آب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46%	42%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	22 آب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46%	50%	48%	16%	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	7 حزيران	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8 حزيران	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15 حزيران	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12 أيلول	-	-	-	-	-	-	-	28%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	14 أيلول	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	19 أيلول	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## ثانياً - المناقشة

تعدّ الأنواع التابعة لفصيلة الأكاروسات الحمراء Tetranychidae أهم الآفات الأكاروسية التي تصيب العديد من النباتات المزروعة والبرية ولعلّ الأكاروس الأحمر ذي البقعتين هو أهم أنواعها على الإطلاق من حيث الضرر الاقتصادي وقد سُجِّل على أكثر من 1160 نوع نباتي تنتمي لـ 120 فصيلة في 124 بلد (Migeon and Dorkeld, 2021). أما على القطن طويل التيلة *G. hirsutum* فيصاب هذا النبات بـ 19 نوع أكاروسي من هذه الفصيلة يتبع 14 نوع منها إلى الجنس *Tetranychus* وكان الأكاروس الأحمر ذو البقعتين أكثرها انتشاراً حيث سُجِّل على هذا النبات في حوالي 17 بلد وخاصةً في البلدان ذات المناخ المعتدل (Jeppson *et al.*, 1975; Migeon and Dorkeld, 2021). وقد أظهرت العديد من الدراسات سيادة هذا النوع على نبات القطن في العديد من دول العالم أو قد يرافقه أنواع أخرى من فصيلة Tetranychidae. ففي دراسة أجريت في أستراليا تبين أنّ *T. urticae* آفة رئيسة مرافقة لمحصول القطن طوال موسم نموه، إذ ينتقل إلى بادرات القطن من العوائل المجاورة ويبقى ملازماً للنبات حتى نهاية الموسم (Wilson, 1993, 1995). أظهرت دراسات أخرى أجريت في الولايات المتحدة أنّ نبات القطن يصاب بالأنواع الأكاروسية الحمراء الناسجة الآتية: *T. urticae*، *T. pacificus*، *T. turkestanii* مع سيادة لهذا النوع الأخير في بعض الولايات (Gutierrez, 1992). وشكّل الأكاروس الأحمر ذي البقعتين النوع السائد من الأكاروسات الحمراء في الصين (Pei *et al.*, 2012)، والنوع الثاني من حيث السيادة في بعض حقول القطن في إيران (بعد النوع *T. turkestanii*) (Forghani *et al.*, 2009)، وأحد أهم الأكاروسات الحمراء التي تصيب القطن في مصر (Shanbaky *et al.*, 2016)، وفي العراق (الدهوري وآخرون، 2012).

هناك العديد من الفرضيات التي يمكنها أن تفسّر سيادة هذا النوع في حقل القطن المدروس (حقل الدينامية) وكذلك في الحقول الأخرى التي أخذت منها عينات في محافظة الحسكة، فقد يعود ذلك لانتشاره الواسع في الكثير من دول العالم وخاصةً في المناطق المعتدلة مناخياً كدول حوض المتوسط والعدد الهائل من العوائل النباتية (Migeon and Dorkeld, 2021) وقدرته الكبيرة على تطوير مقاومة للعديد من المبيدات الحشرية وبعض المبيدات الأكاروسية، حيث تشير الدراسات إلى مقاومته لأكثر من 25 مبيد في الصين لوحدها (Guo *et al.*, 1998; Nicholls *et al.* 1998: Osman *et al.* 2019). كما بيّنت الدراسات أنّ أغلب فورانات مجتمعات هذا النوع قد لوحظت بعد التطبيق المباشر والمتكرر للمبيدات الحشرية واسعة الطيف التي تقضي على أغلب أعدائه الحيوية (Sarwar, 2013)، وقد لاحظ (Barbar, 2017) ازدياد كثافة هذا النوع بمعدل 3.5 مرة عند تطبيق مبيد الحشرات Deltamethrin (الاسم التجاري Dinamethrin) وبمعدل 1.5 مرة عند تطبيق مبيد الحشرات Acetamiprid (الاسم التجاري Setar) المستخدمين لمكافحة الذباب الأبيض والتريس وبعض الآفات من حرشية الأجنحة التي تصيب الباذنجان. هذه الفرضيات مجتمعةً يمكن أن تفسّر وجوده في حقل القطن المدروس بالرغم من عدم تطبيق أي مبيد كيميائي وبالتالي يستطيع الاستمرار بالوجود وإعطاء الأجيال من عام لآخر في منطقة تقليدية في زراعة القطن منذ أكثر من نصف قرن.

فيما يتعلق بالأكاروسات المفترسة، فبالرغم من تسجيل وجود العديد من أنواع الأكاروسات التابعة لفصائل مفترسة مثل Cunaxidae و Stigmaeidae في بعض حقول القطن العالمية (Youssef *et al.*, 1976; Fan *et al.*, 2016) إلا أنه لم يصادف وجودها في حقل القطن المدروس خلال عامي الدراسة. في الواقع فإنّ الفصيلة الأكاروسية المفترسة الوحيدة المسجلة في هذا الحقل هي فصيلة Phytoseiidae، والنوعين المسجلين هما *E. scutalis* وكذلك فرد واحد من الجنس *Neoseiulus*

sp. وقد تم تسجيلهما في نهاية موسم عام 2020 (إضافة إلى تسجيل النوع الأول في حقل آخر من حقول التحري)، وعند مراجعة قاعدة البيانات الخاصة بهذه الفصيلة Phytoseiidae database لوحظ وجود 10 أنواع على القطن في العالم (Demite et al., 2021)، إلا أنّ عدد الأنواع أكبر من ذلك بكثير، فقد أحصى Moraes et al. (1986) وجود 63 نوع تتبع لـ 15 جنس من هذه الفصيلة (بشكل خاص للجنسين *Euseius* و *Neoseiulus*) في حقول القطن العالمية.

بالنسبة للنوع *E. scutalis* (تم إهمال مناقشة *Neoseiulus*)، فهو ينتشر في بلدان حوض المتوسط بشكل خاص (على الحمضيات) إضافة إلى تسجيله في اليمن والسعودية وعمان وإيران وغانا والبيرو، وقد تم تسجيله على القطن في كلٍ من الهند ومصر وفلسطين المحتلة (Moraes et al., 1986; Demite et al., 2021). أما في سورية، فقد سُجِّل وجوده على الحمضيات بشكل رئيس إضافة إلى تسجيله على نباتات بريّة كعلك الغزال *Sonchus oleraceus* L. والخروع *Xanthium strumarium* L. ورجل الإوز *Amaranthus retroflexus* L. والخبيزة *M. sylvestris* (من نفس فصيلة نبات القطن *Malvaceae*) في محافظة اللاذقية (Barbar, 2013, 2014).

ولكن ما الأسباب التي أدت إلى ظهور هذا المفترس في نهاية الموسم الثاني (2020)؟ للإجابة عن هذا السؤال تم وضع الفرضيات الآتية:

- النمط الغذائي (الإفتراسي) لهذا النوع: فقد صنّف (McMurtry et al., 2013) الأنواع التابعة للجنس *Euseius* بأنها "مفترسات عامة متغذية على حبوب الطلع" حيث تشكّل هذه الأخيرة جزءاً رئيساً من نظامها الغذائي ويزداد تطورها وتكاثرها بوجود حبوب الطلع، حيث بيّنت دراسات "مخبرية" قدرة *E. scutalis* الجيدة على التطور والتكاثر على أنواع مختلفة من حبوب طلع العديد من النباتات، إضافة إلى افتراضه للعديد من الأنواع التابعة لفصيلة الأكاروسات الحمراء وبشكل خاص النوع *T. urticae* وقدرته



على التطور على بعض الحشرات القشرية وذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* Gennadius (بيض وحوريات) (Nomikou *et al.*, 2001, 2002; Al-Shammery, 2010, 2011). وبالرغم من أننا لاحظنا كثافة مرتفعة للذباب الأبيض في نهاية الموسم، إلا أنه في الواقع لا نستطيع أن نجزم أن غياب هذا المفترس على القطن خلال الموسم 2019 وخلال أغلب أشهر الدراسة في الموسم 2020 مرتبط بغياب الذباب الأبيض وحبوب الطلع كوننا لم نتابع ديناميكية مجتمعات هذه الآفة في حقل القطن المدروس ولا نعرف على وجه التحديد أنواع وكثافة حبوب الطلع الملتقطة على أوراق القطن والتي مصدرها حقول الخضار المجاورة لحقل القطن المدروس أو من النباتات البرية على أطراف أو داخل الحقل والتي تم التخلص من معظمها بالعزيق خلال شهري أيار وحزيران. في المقابل، أظهرت النتائج أن كثافة الأكاروس الأحمر *T. urticae* على أوراق القطن كانت أعلى بثلاثة أضعاف في نهاية موسم 2020 عن تلك الموجودة في نهاية موسم 2019 وقد تكون هذه الكثافة المرتفعة للأكاروس الأحمر أحد الأسباب التي تفسر ظهور المفترس في نهاية الموسم.

- المسكن: وجد هذا النوع على بعض النباتات البرية (خاصة تلك التي تتميز بغياب الزغب عن السطح السفلي للأوراق) ولا سيما نبات الخبيزة أو حتى بعض النباتات المزروعة كالذرة الصفراء (Moraes *et al.*, 2013; Barbar, 1986). توجد هذه النباتات على أطراف الحقل المدروس أو في الحقول المجاورة له، وقد تشكل أماكن سكن ومعيشة للأكاروس المفترس مستقرة حيث تؤمن هذه النباتات غذاء متنوع (حبوب طلع وفرائس مختلفة كالأكاروس الأحمر كما وجدناه في دراستنا) وربما ظروف ميكرو مناخية أكثر ملائمة للمفترس مقارنةً بنباتات القطن (الذي يتعرض باستمرار لمجموعة من الممارسات الزراعية التي تجعل منه وسط مضطرباً قد يؤثر سلباً في المفترسات).

- تاريخ حقل القطن المدروس: لم يزرع الحقل منذ سنوات طويلة بالقطن وإنما كان مخصصاً لزراعة القمح والشعير، وبيّنت قواعد البيانات وبعض المراجع ( Moraes *et al.*, 1986; Demite *et al.*, 2021; Migeon and Dorkeld, 2021) أنّ هناك تسجيل وحيد للأكاروس الأحمر على كل من القمح والشعير ولم يسجّل النوع *E. scutalis* على هذين النباتين على الإطلاق (تم تسجيل 4 أنواع فقط من الأكاروسات المفترسة عليهما) ولا يبدو بالتالي أن هذين النباتين مفضلان للأكاروس الأحمر من ناحية ولا للأكاروس المفترس *E. scutalis* من ناحية أخرى. وعند زراعة القطن في دراستنا هذه، فإن عملية استعماره من قبل الأكاروسات وخاصة المفترسة هي عملية معقدة للغاية وطويلة المدى وتحدث بشكل تدريجي، حيث أظهرت إحدى الدراسات استعمار الأكاروسات المفترسة تدريجياً لأحد كروم العنب المزروعة حديثاً وازدياد كثافتها خمسة أضعاف خلال ثمان سنوات (Tixier *et al.*, 2015).

بالرغم من عدم اختلاف الكثافة الإجمالية للأكاروس الأحمر ذي البقعتين بين عامي الدراسة إلا أن النتائج أظهرت وجود اختلاف في دينامية مجتمعات هذا الأكاروس خلال الموسمين المدروسين، ففي العام 2019، كان أول ظهور لهذا النوع بتاريخ 19 تموز وأعلى كثافة له كانت في العاشر من شهر آب حيث بلغ المتوسط 1.36 فرد / ورقة قطن وانخفضت في نهاية الموسم. أما في العام 2020، فقد تأخر ظهوره حوالي الأسبوعين (3 آب)، وكانت أعلى كثافة في الأسبوع الثاني من شهر تشرين الأول حيث بلغ المتوسط 1.46 أكاروس / ورقة.

في الواقع تتفق الدينامية الملاحظة في دراستنا في العام 2019 بشكل كبير نسبياً مع الدينامية الملاحظة في العديد من الدراسات المرجعية، فقد أشار الملاح (2005) في العراق إلى اختلاف في مواعيد ظهور الأكاروس *T. urticae* على محصول القطن حيث كانت بداية ظهوره في شهر حزيران أو في الأسبوع الأخير من شهر تموز وذلك حسب المنطقة المدروسة وقد ارتبط هذا الظهور بتوفر ظروف

مناخية جافة وحارة في كل منطقة، كما أشار الدهوري وآخرون (2012) إلى بدء الإصابة في نهاية تموز لتصل أعلى ذروة لها خلال شهر آب لتأخذ بعدها بالانخفاض التدريجي لتعاود الارتفاع قليلاً خلال شهر تشرين الأول. بينما تتفق دينامية عام 2020 إلى حد ما مع نتائج دراسة يحيى وآخرون (2007) حيث بدأت الإصابة في نهاية شهر تموز وكانت أعلى ذروة في شهر تشرين الأول ثم أخذت بعدها بالانخفاض. على النقيض من ذلك فقد بينت دراسة قام بها الدهوري و آخرون (2012) إلى بدء إصابة القطن مبكراً وذلك في نهاية شهر نيسان عندما كانت درجة الحرارة العظمى 30.5 درجة مئوية مترافقة مع رطوبة النسبية العظمى 41.7%، حيث أخذت أعداد الأكاروس الأحمر بالزيادة لتصل أعلى ذروة لها خلال الموسم في الأسبوع الثالث من شهر آب وتزامن ذلك مع معدل درجة حرارة عظمى بحدود 44 درجة مئوية ورطوبة نسبية 45%، أخذت كثافة الآفة بعدها بالانخفاض التدريجي خلال شهر أيلول ثم بالتناقص الكبير خلال شهري تشرين الأول والثاني لتختفي من الحقل في بداية كانون الأول عندما كانت درجة الحرارة العظمى حوالي 20 درجة مئوية والرطوبة النسبية حوالي 75%.

قد يعزى الاختلاف في دينامية مجتمعات هذا الأكاروس في دراستنا بين العام 2019 والعام 2020 نسبياً إلى بعض الفروقات في درجة الحرارة والرطوبة النسبية المسجلة في الحقل المدروس خلال أشهر موسم 2019 مع مقابلاتها في الموسم 2020، وقد كانت هذه الفروقات على الشكل الآتي:

i. متوسط درجة الحرارة خلال موسم نمو 2019 أقل من ذلك المسجل خلال موسم 2020 (المتوسط العام للحرارة العظمى 38.3 و 39.3 درجة مئوية على التوالي)، والرطوبة النسبية العظمى أعلى خلال موسم نمو 2019 عن تلك المسجلة خلال موسم نمو 2020 (المتوسط العام 49.1% في موسم 2019 و 42.6% في موسم 2020).

ii. درجات الحرارة خلال شهر تموز أقل بنحو ثلاث درجات في العام 2019 عن مثيلتها في العام 2019 وكانت الرطوبة النسبية أعلى بنسبة 6 % في العام 2019 عن مثيلتها في العام 2020. وينطبق الأمر على الرطوبة النسبية خلال شهر آب حيث كانت أعلى بالعام 2019 بالمقارنة مع العام 2020.

iii. لم تختلف درجة الحرارة خلال شهر تشرين الأول في العامين 2019 و 2020، بينما كانت الرطوبة النسبية أعلى في هذا الشهر في عام 2019 عن تلك المسجلة في نفس الشهر في العام 2020 بفارق حوالي 7 % (متوسط الرطوبة النسبية العظمى في تشرين الأول 2019 و 2020: 60.3% و 53.4% على التوالي، والصغرى 23.9% و 17.3% على التوالي).

وبالتالي فقد استطاعت درجات الحرارة والرطوبة النسبية المسجلة في العام 2019 أن تفسّر ما نسبته 31% و 38% من كثافة ودينامية الأكاروس الأحمر التي تم ملاحظتها في الحقل المدروس والتي تم استعراضها في بداية هذه الفقرة (ظهور مبكر وكثافة مرتفعة في آب). أما في العام 2020، فقد تراكمت إصابة القطن بالأكاروس الأحمر مع وجود درجات حرارة أعلى ورطوبة نسبية أخفض من تلك المسجلة في العام 2019 وخاصة خلال شهري تموز وآب وقد كان للرطوبة النسبية الدور الأكبر في تفسير دينامية مجتمعات الأكاروس الأحمر (بنسبة 83%). وبالتالي، يمكن أن نستنتج أن النوع *T. urticae* قادر على تحمل درجات الحرارة المرتفعة بشرط أن تكون مترافقة برطوبة نسبية بحدود 50% وأنّ ازدياد هذه الأخيرة إلى مستويات قريبة أو أعلى من 60% أو انخفاضها إلى حدود 40% سوف يؤثر فيما يبدو بشكل سلبي في كثافة مجتمعات هذا النوع (وهذا ما يفسّر ربما ظهوره المتأخر والكثافة المرتفعة في تشرين الأول 2020).

بيّنت الدراسات المرجعية قدرة *T. urticae* على التطور في مدى واسع من الحرارة (9-44 درجة مئوية) والحرارة المثلى (13-35 درجة مئوية، مع بعض الفروقات في الدراسات المرجعية) (Jeppson *et al.*, 1975)، أما من ناحية الرطوبة النسبية فقد بيّنت الدراسات أنّ الإصابة بهذا النوع غالباً ما تحدث في الظروف الحارة والجافة (Helle and Sabelis, 1985)، إلّا أنّ استمرار ظروف الجفاف لعدة أيام يمكن أن يخفّض أعداد الأكاروسات الحمراء مع نسب موت مرتفعة تحدث أثناء فقس البيض والانسلاخ. كما أنّ استمرار الرطوبة المرتفعة يمكن أن تحدّ من زيادة نشاط الأكاروسات الحمراء (التغذية ووضع البيض) (Jeppson *et al.*, 1975)، وقد بيّن Hazan *et al.* (1975) في الظروف المخبرية انخفاض كبير في نسبة فقس بيض الأكاروس الأحمر ذي البقعتين بغياب الشبكة العنكبوتية وبوجود رطوبة نسبية أقل من 38 % وحرارة 30 درجة مئوية أو بوجود رطوبة مشبعة (100%) وعلى نفس درجة الحرارة السابقة.

كانت الكثافة الأعلى للأكاروس الأحمر ذو البقعتين على الأوراق العلوية (الأوراق القميّة الخمسة الأولى) لنبات القطن في كلا موسمي الدراسة 2019 2020 وهذا لا يتفق عموماً مع ما أشار إليه الباحثان Helle and Sabelis (1985) إلى أنّ وجود أكبر نسبة من الأكاروسات الحمراء على الأوراق الرئيسية من الخامسة إلى العاشرة أسفل قمة النبات والأوراق الثانوية المرتبطة بها. كما تبين في دراسة أن كثافة الأكاروسات تزداد باتجاه قمة النبات لتكون أعلى كثافة على الأوراق القميّة، حيث تفضل الأكاروسات الأوراق الفتية ذات المحتوى العالي من النتروجين والبروتين (Wilson and Goodell, 1983). من ناحية ثانية، لوحظ وجود علاقة ارتباط معنوي وقوي جداً بين العدد الأسبوعي لأفراد الأكاروس *T. urticae* في المستوى العلوي للأوراق (عدد الأفراد في 30 ورقة قطن) وبين عدد أوراق القطن المشغولة بفرد واحد على الأقل في حقل الدينامية وبلغت قيمة معامل الحتمية  $R^2 = 0.93$ .

وبالتالي قد يكون من المفيد جداً الاكتفاء بأخذ عينة من 30 ورقة قمية وتقدير متوسط عدد الأكاروسات فيها ونسبة الإصابة وبالتالي التنبؤ (ضمن ظروف المنطقة والحقل المدروس) بضرورة التدخل الكيميائي أم لا. حيث أشارت بعض الدراسات (Helle and Sabelis, 1985; Abu-Zed, 2008) إلى أنّ وجود فرد أكاروسي واحد وسطياً على الورقة هي العتبة التي تدل إلى ضرورة التدخل والقيام بإجراءات مكافحة للنوع *T. turkestanii* وهو نوع قريب إلى حد كبير من الأكاروس الأحمر ذي البقعتين من الناحية البيولوجية والبيئية والانتشار والتواجد في حقول القطن العالمية. كما أشار (El-Wakeil and Abdallah, 2012) إلى ضرورة التدخل باستخدام المبيدات الأكاروسية المتخصصة عند وجود 4 أفراد من الأكاروسات الحمراء بنبات القطن الواحد في مرحلة الإزهار أو 10 أفراد بالنبات في مرحلة تشكّل الجوزات. وتطبيق هذه العتبات على نتائج دراستنا، فقد يكون ضرورياً التدخل الكيميائي في شهر آب (مرحلة تشكّل الجوزات) من العام 2019 حيث تجاوزت الكثافة المتوسطة العتبة (1.36 فرد بالورقة في إجمالي مستويات الأوراق وقاربت من 2 فرد في المستوى العلوي)، أما في العام 2020 فقد تجاوزت الكثافة المتوسطة العتبة (1.46 فرد بالورقة في إجمالي مستويات الأوراق و1.2 فرد في المستوى العلوي) وذلك في شهر تشرين الأول (مرحلة الحصاد) وهذه الكثافة قد لا تستدعي التدخل كون النبات في مرحلة الجني ويساعد تساقط الأوراق نتيجة الإصابة بالأكاروسات في عملية جني المحصول (Jeppson et al., 1975).

بيّنت النتائج أن نسبة الإصابة وشدتها بالأكاروس الأحمر ذي البقعتين كانت ضعيفة عموماً في أغلب أسابيع الموسمين المدروسين في الحقل المدروس. وأن أعلى نسبة إصابة كانت في شهر آب من العام 2019 وهي بحدود 16% وكانت الإصابة من الدرجة الثانية وذلك في مرحلة تشكّل الجوزات وهي متوسطة نسبياً حسب مقياس (Gore et al., 2013). أما في العام 2020، فكانت أعلى نسبة إصابة

في شهر تشرين الأول بحدود 10% من الأوراق وكانت الإصابة من الدرجة الأولى وذلك في مرحلة الحصاد وضعيفة نسبياً. في الواقع لم تسجل أية إصابة مبكرة (في طور البادرة والتفرع) حيث أشار *Gore et al.* (2013) أن الإصابة في المراحل السابقة قد تؤدي إلى خسائر كبيرة في محصول القطن. كما أشار *Scott et al.* (2013) أن وجود 0.4 فرد / سم<sup>2</sup> من الأكاروس ذي البقعتين بورقة قطن في مرحلة الورقة الحقيقية الثالثة يؤدي إلى فقد كبير بالمحصول. على عكس من حقل الدينامية، فبالرغم من ظهور أعلى نسب للإصابة في بعض حقول محافظة الحسكة في نفس الفترة في حقل الدينامية إلا أن هذه النسبة تبدو أعلى وتصل أحيانا إلى أكثر من 50% وقد تستوجب التدخل باستعمال المبيدات الأكاروسية المتخصصة. فقد أشار (Helle and Sabelis, 1985) أنه في بعض الولايات المتحدة الأمريكية، ينصح فقط بإجراء مكافحة الكيمائية عندما تكون نسبة نباتات القطن المصابة 30-50% وذلك كون محصول القطن الذي لا يتعرض للجفاف يمكن أن يتحمل المزيد من تواجد الأكاروسات.

وجد الأكاروس الأحمر ذو البقعتين على نباتي الخبازة والحارّة المتواجدين حول حقل القطن المزروع وقد يكون هذان النوعان النباتيان مصدرين للأكاروس الأحمر ذي البقعتين على القطن. أشار Wilson (1993) إلى وجود كثافة مرتفعة من الأكاروسات الحمراء عند أطراف حقول القطن وذلك في بداية الموسم مما يشير إلى أنّ مصدر العدوى الأولية يأتي من خارج حقول القطن من النباتات المجاورة. في دراسات أخرى تبين تواجد الأكاروس الأحمر ذو البقعتين على عدة نباتات ومنها نبات الخبازة وانتقاله إلى نبات القطن بواسطة الرياح أو المعدات الزراعية أو الحيوانات أو الإنسان حيث تتطور الأكاروسات على الأعشاب الضارة المجاورة للحقل في بداية الربيع وتشكل مصدراً لانتقال العدوى الأكاروسية إلى القطن في بداية أيار. (Jeppson *et al.*, 1975; Andres, 1977; Steinkraus *et al.*, 2005; Smith, 2010; Maric *et al.*, 2018).

دلت نتائج الدراسة على تواجد خمسة أنواع من الفطور الممرضة *Neozygites*، *Aspergillus* sp.، *Penicillium* sp.، *Beauveria* sp.، *Aspergillus* sp.، *sp.*، وتواجد نوع واحد من البكتيريا *Bacillus* sp. وفي دراسة مشابهة، أشارت مهدي (2006) إلى عزل أنواع متعددة من الفطريات (*Eurotium*، *Aspergillus terreus*، *Alternaria pluriseptata*، *Alternaria alternata*) من حوريات وبالغات الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae*. ويعدّ النوع *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin الأكثر شهرةً ودراسةً على الحشرات وقد وجدت العديد من عزلاته تصيب الأكاروسات الحمراء حول العالم وقد يسبب الموت للأكاروس الأحمر ذو البقعتين بنسبة تصل إلى 71% (Wekesa et al., 2015). وقد سجّل النوع *Hirsutella thompsonii* Fisher على العديد من الأكاروسات منها *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead و *Aceria guerreronis* Keifer (Eriophyidae) ويعتقد بأنه يحوي أنزيمات يمكن أن تقتل العائل (McCoy et al., 1992). كذلك يمكن أن يصيب الأكاروسات الحمراء الناسجة (Tetranychidae) كالنوعين *Mononocyhellus tanajoa* Bondar و *Oligonychus gossypii* Zacher (Yaninek et al., 1996). كما وجدت Navia et al. (2002) في دراستها لمعرفة أنواع الأكاروسات ذات الأهمية الاقتصادية وجود عدة أنواع تابعة لفصيلة Eriophoridae مصابة بالفطر *Hirsutella* sp. كما وجدت أيضا الفطر *Cladosporium* sp. في النوع *Retracus johnstoni* Keifer التابع للفصيلة السابقة. كما لاحظت وجود أبواغ تابعة لرتبة Entomophthorales ضمن الأكاروسات التابعة للفصائل التالية *Phytoseiidae*، *Ascidae*، *Stigmaeidae*، و *Tetranychidae*، *Tydeidae*. وقد لوحظ وجود الجنس *Neozygites* (وهو الأكثر دراسة فيما يبدو حسب المراجع المتوفرة) ضمن أفراد أنواع أخرى من الأكاروسات (عدا *P. citri*)،



تم تسجيل إصابة أنواع عديدة بهذا الفطر على محاصيل زراعية متعددة، كإصابة النوع *Tetranychus tumidus* Banks على القطن وكذلك إصابة النوع *T. evansi* Baker and Pritchard على البندورة في البرازيل حيث كانت معدلات الإصابة عالية تصل الى 60-80% في بعض الأحيان، بينما وجد في الهند على الأكاروس الأحمر *T. ludeni* على محصول الفول (Carrillo *et al.*, 2015)..

وقد أشار Chandler *et al.* (2000) إلى أن الفطرين *Hirsutella* sp. و *N. floridana* من أهم الممرضات التي تستخدم في مكافحة الحيوية للأكاروسات الضارة التابعة لفصيلة الأكاروسات الحمراء Tetranychidae وفصيلة الحلم الدودي Eriophyidae. تعتبر بكتريا *Bacillus thuringiensis* من أهم الممرضات البكتيرية التقليدية التي تم تسجيلها على الأكاروسات (Carrillo *et al.*, 2015). بين مهدي وآخرون (2017) أنّ جنس البكتريا *Bacillus* sp. من أهم البكتريا الممرضة للآفات الحشرية على الإطلاق، كما تمّ عزل سلالات ممرضة منها ضدّ الأكاروسات، حيث تقوم باختراق جسم الآفة وتؤدي إلى تهنك الأنسجة الداخلية وشلل القناة الهضمية وأجزاء الفم مسببة ما يعرف بالتسمم الدموي الناشئة من فعل السموم التي تفرزها. بيد أنّ العديد من الدراسات أشارت إلى أن الأكاروسات غير حساسة للغاية للبكتريا (Geest *et al.*, 2000).

## الاستنتاجات والمقترحات

### 1- الاستنتاجات

- تبين أن الأكاروس الأحمر ذي البقعتين *T. urticae* هو النوع الوحيد نباتي التغذية السائد على القطن في حقل الدينامية خلال عامي الدراسة، وفيما يتعلق بالأكاروسات المفترسة فقد وُجد نوعين فقط خلال موسم 2020: *Euseius scutalis* (سنة أفراد)، ونوع يتبع للجنس *Neoseiulus* sp. (فرد واحد) لم يتم تحديد نوعه لأنه بطور الحورية.
- لم تختلف الكثافة الاجمالية لعدد *T. urticae* بين العامين 2019 و 2020. بينما وجد اختلاف في دينامية مجتمعات هذه الآفة خلال العامين المدروسين، فكانت أعلى كثافة لهذا النوع عام 2019 في شهر آب في حين أن أعلى كثافة له في عام 2020 كانت في شهر تشرين الأول.
- اختلفت الكثافة المتوسطة للأكاروس *T. urticae* معنوياً بين المستويات الثلاثة للأوراق في حقل القطن المدروس في إجمالي العامين معاً، حيث كانت أعلى كثافة على الأوراق القمية.
- بينت النتائج وجود علاقة بين المرحلة الفنولوجية لنبات القطن ونسبة الإصابة بالأكاروس الأحمر ذي البقعتين خلال عامي الدراسة 2019 و 2020 وذلك بدءاً من مرحلة الإزهار، حيث كانت كثافة الأكاروسات معدومة خلال مرحلتي البادرة والتفرع. كما اختلفت شدة الإصابة بين موسمي الدراسة.
- وجد فقط الأكاروس الأحمر ذو البقعتين على نباتي الخبازة *M. sylvestris* والحارة *S. harra* المتواجدين حول حقل القطن المزروع وقد تشكل هذه النباتات مصدر عدوى لنباتات القطن.

- وجود علاقة ارتباط معنوي بين العدد الأسبوعي لأفراد الأكاروس *T. urticae* وبين كل من درجة الحرارة الصغرى أو الرطوبة النسبية الصغرى أو العظمى المسجلة في حقل الدينامية (الوحد تأثير الرطوبة النسبية في كلا الموسمين).
- بينت النتائج تواجد خمسة أنواع من الفطور الممرضة *Aspergillus sp.*، *Neozygites sp.*، *Aspergillus sp.*، *Beauveria sp.*، *Penicillium sp.* وتواجد نوع واحد من البكتريا *Bacillus sp.*، وكان أهمها الفطر *Aspergillus sp.*
- تساوى تردد وجود البكتريا *Bacillus sp.* بنسبة عالية مع الفطر *Aspergillus sp.* وتبين أن الفطر *Neozygites sp.* شره في استعمار له بيئة النمو.

## 2- المقترحات

- إجراء التجارب على أصناف محلية أخرى من القطن لمعرفة مدى حساسيتها للإصابة بالأكاروسات وتحديد الأصناف الأكثر مقاومة كون أن الدراسة الحالية اقتصررت على صنف واحد فقط.
- ضرورة متابعة دينامية مجتمعات الأكروس الأحمر ذي البقعتين سنوياً نظراً لاختلافها بين عام وآخر وتحديد الوقت الأمثل للتدخل بالمعاملات الكيميائية إن تطلب الأمر.
- ضرورة متابعة دينامية مجتمعات الأكروس الأحمر ذي البقعتين في حقول قطن أخرى يتم فيها تطبيق مبيدات حشرية وأكاروسية وذلك لاقتصاد دراستنا على حقل قطن لم يعامل بالمبيدات الكيميائية.
- قد يكون من المفيد جداً الاكتفاء بأخذ عينة من 30 ورقة قمية وتقدير متوسط عدد الأكاروسات فيها ونسبة الإصابة وبالتالي التنبؤ (ضمن ظروف المنطقة والحقل المدروس) بضرورة التدخل الكيميائي أم لا.
- العمل على متابعة دراسة تأثير الممرضات الفطرية (لا سيما التي وجدت مرافقة للأكاروس الأحمر ذي البقعتين في دراستنا) وغيرها من عوامل المكافحة الحيوية المعزولة محلياً (كالنوع المفترس *E. scutalis*) في الحد من مجتمعات هذه الآفة.

## المراجع

### 1- المراجع العربية

1. إسماعيل، فؤاد كاظم؛ كامل مصطفى حسن؛ عبد الجبار جاسم وفردوس رشيد علي. 1993-  
تأثير مواعيد إزالة الأدغال على نمو وحاصل القطن صنف كوكر، المؤتمر العلمي الأول  
لبحوث المحاصيل الحقلية. بغداد، ص 261-271.
2. أحمد، محمد، ابتسام غزال؛ صفاء قرحيلي ولبنى رجب. 2018- دراسة القدرة الإيمراضية للفطر  
*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. في بالغات وبيض الحلم العنكبوتي ذو  
البقعتين *Tetranychus urticae* Koch تحت ظروف المختبر، المجلة العربية لوقاية  
النبات، 36 (3): 199-206.
3. الدهوري، سنداب سامي جاسم. 2008- تأثير بعض عناصر الإدارة المتكاملة في السيطرة على  
الحلم ذي البقعتين (*Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) على  
محصول القطن، رسالة دكتوراه، جامعة بغداد، ص 142.
4. الدهوري، سنداب سامي جاسم؛ صالح حسن سمير وعبد الستار عارف علي . 2006 - الكفاءة  
الإفتراسية للمفترسين (*Stethorus gilvifrons* (Muls) و *Scolothrips*  
*sexmaculatus* (perg) على أدوار ذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* Gen.  
على محصول القطن، مجلة وقاية النبات العربية، 24 (2): 112-117.
5. الدهوري، سنداب سامي جاسم؛ صالح حسن سمير وعبد الستار عارف علي. 2012- الكفاءة  
النسبية لبعض المبيدات في الحلم ذي البقعتين وتأثيرها في بعض مفترساته على القطن  
حقليا. مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 4(2): 87-95 .

6. السلتي، محمد نايف وإبراهيم جمعة خليل. 2002- الواقع الحالي لبرنامج الإدارة المتكاملة لآفات القطن الحشرية في سورية. دليل زراعة محصول القطن في سورية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإرشاد الزراعي، نشرة رقم 448، ص 86-96.
7. السلتي، محمد نايف. 2006- دراسة واقع زراعة القطن لموسم 2006. إدارة بحوث القطن، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سوريا، ص 38.
8. العبدالله، جهان. 2001- دراسة بيئية وحيوية للأكاروسات التفاح في محافظة السويداء، رسالة ماجستير، جامعة دمشق، 101ص.
9. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2018- مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
10. الملاح، نبيل مصطفى. 2005- مكافحة المتكاملة لدودة لوز القطن الشوكية مع الاهتمام لبعض آفات القطن الأخرى. أطروحة دكتورة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
11. الملاح، نزار مصطفى. 2010- الأكاروسات، الأساسيات والاقتصاديات والمكافحة. دار ابن الاثير للطباعة والنشر، منشورات جامعة الموصل، العراق، 565 ص.
12. الملاح، نزار مصطفى. 2018- الحلم الزراعي: الأهمية والحياتية والمكافحة. كلية الزراعة والغابات، منشورات جامعة الموصل، العراق، 139 ص.

13. باحسن، مهدي سعيد. 2010- دراسة مسحية لأنواع الحلم النباتية الضارة والنافعة وتأثيرها على النباتات في مناطق مناخية مختلفة من الجمهورية اليمنية، أطروحة دكتوراه في العلوم الزراعية، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عدن، ص 124.
14. باقر، حسين علي؛ طه موسى محمد وثامر سلمان جبر. 2015- عزل وتشخيص الفطريات من حشرة الذباب المنزلي (Musca domestica L.) Diptera: Muscidae في كربلاء وذي قار، مجلة جامعة كربلاء العلمية، 13(1): 290-294.
15. صبح، محمود؛ يوسف نمر وريما نصر. 2012- إنتاج محاصيل الألياف وتكنولوجياها (الجزء النظري)، منشورات جامعة دمشق.
16. مهدي، حياة محمد رضا. 2006- تأثير بعض الفطريات في السيطرة الإحيائية للحلمة ذات البقعتين. مجلة أبحاث البصرة، (32): 20-26.
17. مهدي، حياة محمد رضا؛ حسين علي مهدي ونجلاء حسين محمد. 2017- مكافحة الكيمائية والإحيائية للحلمة ذات البقعتين (Tetranychidae: *Tetranychus urticae* (Koch) Acari) على نبات خيار القثاء. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 9(2): 56-68.
18. يحيى، وفاء عبد؛ نبيل مصطفى الملاح ونشوى أحمد سليمان. 2007- حساسية بعض أصناف القطن لبعض الآفات الحشرية والأكاروسية في محافظة نينوى، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، 6(4): 257-269.
19. يونس، أحلام عبد السيد؛ عصام محمد عبد السلام ياسين وصافيتا عبد العزيز أحمد. 2008- دور العوائل المختلفة المجاورة في زيادة تعداد العنكبوت الأحمر العادي على نباتات القطن. حوايات العلوم الزراعية، مشتهر، 63-68 ص.

## 2- المراجع الأجنبية

1. ABOU EI-EIA, A.A. 2014 – Efficacy of five acaricides against the two-spotted mite *Tetranychus urticae* Koch and their side effects on some natural enemies, *The Journal of Basic and Applied Zoology*, (67): 13–18.
2. ABU-ZED, E. A. 2008 – Study of one aspect of biological control on cotton and broad bean crops in Egypt, PhD. Thesis, Faculty of Sci. Banha Univ., 139 p.
3. ALSHAMMERY, K. 2010 – Different Biological Aspects of the Predaceous Mite *Euseius scutalis* (Acari: Gamasida: Phytoseiidae) and Effect due to Feeding on three Tetranychid Mite Species in Hail, Saudi Arabia, *Asian Journal of Biological Sciences*, 3(2): 77–84.
4. AL SHAMMERY, K. 2011– Plant Pollen as an A Alternative Food Source for Rearing *Euseius scutalis* (Acari: Phytoseiidae) in Hail, Saudi Arabia, *Journal of Entomology*, 1–10.
5. ANDRES, L. A. 1977 – An ecological study of three species of *Tetranychus* and their response to temperature and humidity. PhD. Thesis, University of California, Berkeley, CA, 49 PP.



6. ARTUNOVE, A. B; S. N. IBRHLMOV and A. A. AVTANOMOV. 1982 – Biology of Cotton, Publisher Kolos, Mosacow, 120PP.
7. BAKER, E. W and A. E PRITCHARD. 1955 – A revision of The Spider Mite Family Tetranychidae, Men. Ser. Vol 2, Sanfrancisco Pacif., Coast Entomol. Soc., 472 p.
- 8.
9. Bałazy, S; Mietkiewski, R; Tkaczuk, C; Wegensteiner, R and Wrzosek, M. 2008 – Diversity of acaropathogenic fungi in Poland and other European countries. Exp. Appl. Acarol., 46:53–70.
10. BARBAR, Z. 2013 – Survey of phytoseiid mite species (Acari: Phytoseiidae) in citrus orchards in Lattakia governorate, Syria, Acarologia, 53(3): 247–261.
11. BARBAR, Z. 2014 – Occurrence, population dynamics and winter phenology of spider mites and their phytoseiid predators in a citrus orchard in Syria, Acarologia, 54(4): 409–423.
12. BARBAR, Z. 2016 – The mite fauna (Acari) of two Syrian citrus orchards, with notes on their morphology and economic importance, Systematic and Applied Acarology (Australia), 21(8): 991–1008.

13. BARBAR, Z. 2017 – Evaluation of three pesticides against phytophagous mites and their impact on phytoseiid predators in an eggplant open field, *Acarologia*, 57(3): 529–539.
14. BARBAR, Z. 2018 – New mite records (Acari: Mesostigmata, Trombidiformes) from soil and vegetation of some Syrian citrus agrosystems, *Acarologia*, 58(4): 919–927.
15. BELL, J. R; D. A. BOHAN; E. M. SHAW and G. S. WEYMAN. 2005 – Ballooning dispersal using silk: world fauna, phylogenies, genetics and models, *Bull. Entomol. Res.*, (95): 69–114.
16. BOLLAND, H.R. GUTIERREZ, J. FLESCHTMANN, C.H.W. 1998 – World Catalogue of the Spider Mite Family (Acari: Tetranychidae), Koninklijke Brill NV, Leiden, 392 p.
17. BOLLER, E.F. 1984 – Eine einfache Ausschwemm-Methode zur schnellen Erfassung von Raummilben, Trips und anderen Kleinarthropoden im Weinbau, *Schweiz Zeitschrift für Obst- und Weinbau*, (120): 249–255. Cite from Abstract
18. BONDADA, B. R; K. S. Kim; N. P. Tugwell and D. M. Oosterhuis. 1995 – Physiological and cytological studies of two spotted spider mite,

*Tetranychus urticae* Koch, injury in cotton, Southwest. Entomol, (20): 171–180.

19. BURGESS, L. W; B. A. Summerell; S. Bullock; K. P. Gott and D. Backhouse. 1994 – Laboratory manual for fusarium research, 3rd edn. Department of Crop Science, University of Sydney, Royal Botanic Gardens, 134PP.
20. CANERDAY, T. D and F. S. Arant. 1964 – The effect of late season infestations of the strawberry spider mite, *Tetranychus atlanticus*, on cotton production, J. Econ. Entomol, (57): 931–933.
21. CARRILLO, D; G. J. de Moraes and J. E. Pena. 2015 – Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms, Vol 19, PP 328.
22. CASTRO, E.B., Mesa, N.C., Feres, R.J.F., Moraes, G.J.de, Ochoa, R., Beard, J.J. and P.R. Demite. 2020– Tenuipalpidae Database. Available from: <http://www.tenuipalpidae.ibilce.unesp.br> (accessed 12/12/2020).
23. CHANDLER, D. G; J. K. Davidson; B. V. Pell; K. Shaw and K. D. Sunderland. 2000 – Fungi Biocontrol of Acari, Biocontrol and Technology, 10(4): 357–384.

24. CHANT, D. A and McMurtry, J. A. 2007 – Illustrated keys and diagnoses for the genera and subgenera of the Phytoseiidae of the world (Acari: Mesostigmata), Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan, 220 p.
25. CORBETT. A; T. F. Leigh and L. T. Wilson. 1991– Interplanting alfalfa as a source of *Metaseiulus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae) for managing spider mites in cotton, *Biological Control*, (1): 188–196.
26. DEMITE, P.R; G. J. Moraes; J. A. de McMurtry; H. A. Denmark, and R. C. Castilho. 2021– Phytoseiidae Database.
27. DENT, D. 2000 – Insect Pest Management, CABIP Publishing, Wallingford, UK, PP410.
28. EI-BADRY, E. 1968 – Biological studies of *Amblyseius aleyrodis*, a predator of the cotton whitefly (Acarina, Phytoseiidae), *Entomophaga*, 13 (4): 323–32.
29. EI-WAKEIL, N and A. Abdullah. 2012 – Cotton pests and the actual strategies for their management control. In: Giuliano, B. and Vinci, E. J., (Eds.), *Cotton Cultivation Varieties and Uses*, Nova Science Publishers, Inc., New York, pp 1–58.

30. ENGLISH-LOEB, G. M. 1990 – Plant Drought Stress and Outbreaks of Spider Mites, *Ecology*, 71(4): 1401–1411.
31. Escudero, L. A., J. Roselló, E. Aleixandre, S. Bramardi, and F. Ferragut. 1999. Colonisation and dispersal of mites in a protected horticultural ecosystem: characteristics and controlling factors. / Colonización y dispersión de los ácaros en un ecosistema hortícola protegido: características y factores responsables. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 25: 143–155. Cite from Abstract
32. FAN, Q. H; C. H. W. Flechtmann and G. J. de Moraes. 2016 – Annotated catalogue of Stigmaeidae (Acari: Prostigmata), with a pictorial key to genera, *Zootaxa*, 4176 (1): 001–199.
33. FAO. "FAO Statistical Database." Online. Available WWW:(<http://apps.fao.org/>, 2020).
34. FORGANI, S. H. R; H. Ostovan; J. Shaterian and N. Honarparvar. 2009– Effect of two cotton cultivars on population fluctuations of spider mites (Acari: Tetranychidae), *Plant Protection Journal*, 1 (4): 379– 389.

35. GERSON, U.L; R. Smiley and R. Ochoa. 2003 – Mites (Acari) for Pest Control, Blackwell Science Ltd, Malden, MA, USA. 539 p.
36. GEEST, L. P; S. Vander; S. L. Elliot; J. A. J. Breevwer and E. A. M. Beening. 2000 – Diseases of mite, Experimental and Applied Acarology, 64 p.
- 37.
38. GOKA, K. and A. Takafuji. 1990 – Genetical studies on the diapause of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, Appl. Entomol. Zool, (25): 119–125.
39. GOPALASWAMY, S. V. S; N. H. P. Rao and V. H. Rao. 2000– Insecticides in the control of pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* Saunders in cotton, Pestology, 24 (7): 7–11.
40. Gore, J; D. R. Cook; A. Catchot; F. Musser; W. S. Scott; B. R. Leonard; G. Lorenz; G. Studebaker; D. S. Akin; K. V. Tindall and R. E. Jackson. 2013 – Impact of two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) infestation timing on cotton yields, J. Cotton Sci., (17): 34–39.
41. Greenberg. S. M; J. J. Adamczyk and J. S. Armstrong. 2014 – Principles and Practices of Integrated Pest Management on

Cotton in the Lower Rio Grande Valley of Texas, Pest Management Science, 4– 34.

42. GUO, F; Z. Q. Zhang and Z. Zhao. 1998 – Pesticides resistance of *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) in China: a review, Systematics and applied Acarology, (3): 3–7.
43. GUTIERREZ, J. 1992 – Les acariens déprédateurs du cotonnier, Cotton Fibres Trop., 47(3) : 154– 172. Cite from Abstract
44. HAILE, F. J and L. G. Higley. 2003 – Changes in soybean gas–exchange after moisture stress and spider mite injury, Environ. Entomol, (32): 433–440.
45. HAZAN, A; U. Gerson and A. S. Tahori. 1975 – Spider Mite Webbing II. the effect of Webbing on Egg Hatchability, Acarologia, 17(1): 270–273.
46. HELLE, W., M. W. Sabelis. 1985 – Spider mites, their biology, natural enemies and control, Volum 1B, Elsevier, 405 p.
47. HERRON, G.A and L. J. Wilson. 2016 – Mite resistance danger from over–use of Abamectin, The Australian Cotton grower, February–March, 14–16 p. Cite from Abstract

48. HOLT, J. G; N. R. Krieg; P. H. A. Sneath; J. T. Staley and S. T. Williams. 1994 – Genus *Actobacter* and *Gluconobacter*. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 19th edn. Williams and Wilkens, MD, USA, 71–84.
49. HOLTHE, M. P. 2012 – Effect of red light on sporulation of *Neozygites floridana* on *Tetranychus urticae* Host, Master Thesis, Norwegian University of Life Sciences, 43 PP.
50. HOY, M.A. 2011– Agricultural Acarology: Introduction to Integrated Mite Management, Boca Raton, USA, CRC Press, 410 p.
51. HUQU, H. 1972 – Cotton Entomology. Published by P.C.C.C, Karachi, Pakistan, 183–238 p.
52. HUSSEY, N. W., and W. J. Parr. 1963 – Dispersal of the glasshouse red spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acarina, Tetranychidae), Entomol. Exp. Appl, (6): 207–214.
53. IBRAHEEM, M. H. 2016 – Seasonal dynamics of the two spotted spider mite *Tetranychus urticae* and its associated predatory spider on some field crops Qalubya Governorate, Egypt. M Sc. Thesis, Faculty of Sci. Ain Shams Univ. (9): 15–24.



54. ITO, K. 2014– Intra–populational genetic variation in diapause incidence of adult–diapausing *Tetranychus puerariicola* (Acari: Tetranychidae), *Ecol. Entomol*, (39): 186–194.
55. JEPPSON, L. R; H. H. Keifer and W. E. Baker. 1975 – Mites injurious to economic plants, University of California Press, Berkeley, CA, 614 p.
56. JIMENEZ, L. O. 2014 – Impact of Early Infestation of Two–Spotted Spider Mites (*Tetranychus urticae*) on Cotton Growth and Yield, MS thesis, University of Arkansas, 34 p.
57. KEIFER, H.H., Baker, E.W., Kono, T., Delfinado, M. and Styer, W.E. 1982 – An illustrated guide to plant abnormalities caused by eriophyid mites in North America, ARS–USDA, Agricultural Handbook, 573 p.
58. KERNS, D; G. Lorenz and A. Catchot. 2009 – Spider mite biology and ecology. In *Proceedings, Beltwide Cotton Conferences*, 5–9 January 2009, San Antonio, TX. National Cotton Council, Memphis, TN, 1532–1534.
59. KRANTZ, G.W. and D. E. Walter. 2009 – *A Manual of Acarology*. Third Edition. Texas Tech University Press, Lubbock, Texas, 807 p.

60. LUO, S; S. E. Naranjo and W. Kongming. 2014 – Biological control of cotton pests in China, *Biological Control*, (68): 6–14.
61. MARIC, I; D. Marčić; R. Petanović and Auger, P. 2018 Biodiversity of spider mites (Acari: Tetranychidae) in Serbia: a review, new records and key to all known species, *Acarologia*, (58): 3–14.
62. MAYEE, C. D; T. P. Rajendran and M. V. Venugopalan. 2002 – Pressurised trade. *The Hindu Survey of Indian Agriculture*, Kasthuri and Sans Ltd, Chennai. 129–132.
63. MCCOY, C; C. Omoto; I. Mazet and A. Vey. 1992 – Biological activity of crude filtrates and hirsutellin A to mosquitoes and phytophagous arthropods, Abstract 120 XXV annual meeting, Society of Invertebrate Pathology, Heidelberg.
64. MCMURTRY, J. A. and A.B. Croft. 1997 – Life–styles of Phytoseiid mites and their roles in biological control, *Annual Review of Entomology*, (42): 291–321.
65. MCMURTRY. J. A; G. De Moraes and N. F. Sourassov. 2013– Revision of the Lifestyle of Phytoseiid Mites (Acari: Phytoseiidae) and Implications for Biological Control Strategies, *Systematic & Applied Acarology*, 18(4):297–320.

66. MEYER, M. K. 1981– Mite pests of crops in Southern Africa, Science Bulletin, Department of Agriculture and Fisheries, Republic of South Africa. 92 p.
67. MEYERDIRK, D.E and D. L. Coudriet. 1986 – Evaluation of two biotypes of *Euseius scutalis* (Acari: Phytoseiidae) as predators of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae), Journal of Economic Entomology, 79(3): 659–663.
68. MIGEON, A and F. Dorkeld. 2021– Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae. Available from: <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb> (Accessed 01/01/2021).
69. MORAES, G.J; J. A. de, McMurtry and H. A. Denmark. 1986 – A catalog of the mite family Phytoseiidae, References to taxonomy, synonymy, distribution and habitat, EMBRAPA – DDT, Brasilia, Brazil, 353 PP.
70. NAVIA, D; LEOP, S. Van Der Geest, G; J. De Moraes and M. R. Tanzini. 2002 – New records of pathogenic fungi in mites (Archnida: Acari) from Barazil. Journal of Neotropical Entomology, 31(3): 493–495.

71. Nicholls, C.I; M. P. Parrella and M. A. Altieri. 1998 – Advances and Perspectives in the biological control of greenhouse Pest special reference to Colombia, Integrated Pest Management Reviews, (1): 99–109.
72. NOMIKOU, M; A. Janssen; R. Schraag and M. W. Sabelis. 2001– Phytoseiid predators as potential biological control agents for Bemisia tabaci, Exp.Appl. Acarol., (25): 271–291.
73. NOMIKOU, M; A. Janssen; R. Schraag and Sabelis M.W. 2002. Phytoseiid predators suppress populations of Bemisia tabaci on cucumber plants with alternative food, Exp. Appl. Acarol., (27): 57–68.
74. OSAKABE, M; H. Isobe; A. Kasai; R. Masuda; S. Kubota and M. Umeda. 2008 – Aerodynamic advantages of upside down take–off for aerial dispersal in Tetranychus spider mites, Exp. Appl. Acarol., (44): 165–183.
75. OSMAN, M. E; A. A. Abo Elnasr; M. A. Nawar and G. A. Hefnawy. 2019 – Myco–metabolites as biological control agents against the two–spotted spider mite, Tetranychus urticae Koch (Acari:

Tetranychidae), Egyptian Journal of Biological Pest Control, 29(64): 1–10.

76. PEI, Y; L. Gui and W. Wang. 2012 – Effect of transgenic Bt cotton on abundance of cotton spider mites and total phenolic content of leaves and their relationship, Advance Journal of Food Science and Technology, 4(6): 393–397.
77. PONTI. D. I and Laffi F. 1997 – Acari dannosi alle piante, L'Informatore Agrario, Schede fitopatologiche. 118 p.
78. REDDALL, A; V. O. Sadras; L. J. Wilson and P. C. Gregg. 2004 – Physiological responses of cotton to two spotted spider mite damage, Crop Sci., (44): 835–846.
79. REDDALL, A. A; L. J. Wilson; P. C. Gregg and V. O. Sadras. 2007 – Photosynthetic response of cotton to spider mite damage: interaction with light and compensatory mechanisms, Crop Sci., (47): 2047–2057.
80. SABELIS, M. W. 1982 – Biological control of two spotted spider mites using phytoseiid predators. Part I: modelling the predator prey interaction at the individual level, PhD thesis, Wageningen Agricultural University, 242 p.

81. SADRAS, V. O; WILSON, L. J. and LALLY, D. A. 1998– Water deficit enhanced cotton resistance to spider mite herbivory. *Annals of Botany*, 81(2):273–286.
82. SAITO, Y. 2010 – Plant mites and sociality: diversity and evolution, Springer Japan, Tokyo, 187 p.
83. SALEHIPOURSHIRAZI, G. 2018 – Adaptation Mechanisms of Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus Urticae*, to *Arabidopsis* Indol Glucosinolates, Dr thesis, The University of Western Ontario, Canada, 125 p.
84. SANCES, F. V; J. A. Wyman and I. P. Ting. 1979 – Morphological responses of strawberry leaves to infestations of two spotted spider mite, *J. Econ. Entomol.*, 72: 710–713.
85. SARWAR, M. 2013 – Management of spider mite *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Tetranychidae) infestation in cotton by releasing the predatory mite *Neoseiulus pseudolongispinosus* (Xin, Liang and Ke) (Phytoseiidae), *Biological Control*, (65): 37–42.
86. SCHAAD, N.W; J. B. Jones and W, Chun. 2001– Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. 3th. APS Press Minnesota, USA. 373 p.

87. SCOTT, W. S., A. Catchot, J. Gore, F. Musser, and D. Cook. 2013 – Impact of Two Spotted Spider Mite (Acari: Tetranychidae) Duration of Infestation on Cotton Seedlings, J. Econ. Entomol., 106: 862–865.
88. SEEMAN, O.D. and J. J. Beard. 2011– Identification of exotic pest and Australian native and naturalized species of Tetranychus (Acari: Tetranychidae), Magnolia Press, Zootaxa, (2961): 72 p.
89. SHANBAKY, N; M., N. Helmy and M. Ibraheem. 2016 – Seasonal dynamics of the two spotted red spider mite, Tetranychus urticae Koch, on two field crops in Qalubya Governorate, Egypt. Acad. J. Biology. Sci., 9 (1): 15 – 24.
90. SMILEY, R. L and R. Ochoa. 2008– Mites (Acari) for pest control, Journal of Insect Science, 356 – 623 PP.
91. SMITH, J. F. 2010 – Early season management of two spotted spider mite on cotton and impacts of infestation timing on cotton yield loss. Ph.D. Dissertation/Thesis, Mississippi State University, Mississippi State.
92. STEINKRAUS, D; J. Zawislak; G. Lorenz; B. Layton and R. Leonard. 2005 – Spider mites on cotton in the Midsouth. University of

Arkansas. Division of Agriculture. Department of Entomology,  
Research reports, 8 p.

93. STORMS, J. J. H. 1971– Some physiological effects of spider mite infestation on bean plants, Netherlands, J. Plant Pathol., (77): 154–167.
94. THISTLEWOOD, H. M. A; D. R. Clements and R. Harmsen. 1996 – Stigmaeidae, 457–470. In: Lindquist E. E; M. W. Sabelis and J. Bruin. 1996 – Eriophyoid Mites– Their Biology, Natural Enemies and Control, Elsevier Science B. V., 789 p.
95. TIXIER, M. S; A. Arnaud; M. Douin and S. Kreiter. 2015 – Effects of agroforestry on Phytoseiidae communities (Acari: Mesostigmata) in vineyards. A synthesis of a 10–year period of observations, Acarologia, 55(4): 361–375.
96. WEKESA, V. W; N. K. Maniania; M. Knapp and H. Boga. 2005 – Pathogenicity of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to the tobacco spider *Tetranychus evansi*, J. Appl. Entomol., (130):155–159.
97. WILLIAMS, M. E. D. C; L. K. Garde; J. S. Fenlon and K. D. Sunderland. 2004 – Phytoseiid mites in protected crops: the effect of humidity



- and food availability on egg hatch and adult life span of *Iphiseius degenerans*, *Neoseiulus cucumeris*, *Exp. Appl. Acarol.*, 32(1): 1–2.
98. WILSON, L. J. 1993– Spider mites (Acari: Tetranychidae) affect yield and fiber quality of cotton, *J. Econ. Entomol.*, 96 (2): 566 – 585.
  99. WILSON, L.J. 1994 – Resistance of okra–leaf cotton genotypes to two–spotted spider mites (Acari: Tetranychidae), *Journal of Economic Entomology*, (87): 1726–1735.
  100. WILSON, L. J. 1995 – Habitats of two spotted spider mites (Acari: Tetranychidae) during winter and spring in a cotton–producing region of Australia, *Environmental Entomology.*, 24: 332–340.
  101. WILSON, L. T. and P. Goodell. 1983 – Within – Plant Distribution of Spider Mites (Acari: Tetranychidae) on Cotton: A Developing Implementable Monitoring Program, *Environmental Entomology*, 12(1): 128– 134.
  102. WILSON, L. J: A. A. Reddall; P. C. Gregg and V. O. Sadras. 2007 – Photosynthetic Response of Cotton to Spider Mite Damage: Interaction with Light and Compensatory Mechanisms, *Crop Science*, 47 (5): 2047–2057.

103. WILSON, L. T; P. J. Trichilo and D. Gonzalez. 1991 – Spider mite (Acari: Tetranychidae) infestation rate and initiation: effect on cotton yield, J. Econ. Entomol., (84): 593–600.
104. YANINEK, J; S. Saizonou; A. Onzo; I. Zannou and D. Gnanvossou. 1996 – Seasonal and habitat variability in the fungal pathogens: *Neozygites floridana* and *Hirsutella thompsonii*, associated with cassava mites in Benin, Biocontrol Sci Technol., (6):23–33
105. YOUSSEF, A.A; E. A. El-badry and I. H. Heykal. 1976 – Mites inhabiting cotton and associated weeds in Egypt (Acarina), Bull. Ent. Soc., Egypt, 60: 223–227.
106. ZEITY, M. 2017 – Some new records of spider mites (Acari, Tetranychidae) from Syria, Acarologia, 57(3): 651–654.
107. ZHANG, Z. Q. 2003 – Mites of green house, identification, biology and control, CABI publishing, 235 p.
108. ZHANG, Z. Q. 2011– Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness, Zootaxa, 237 pp.
109. ZRIKI, G.; A. Shaabo and A. Boubou. 2015 – A preliminary survey of the spider mites (Acari: Tetranychidae) in Latakia Governorate of Syria, Acarologia, 55: 303–309.

## Abstract

This research aimed to study population dynamics of phytophagous and predatory mites in a cotton field located at Al Dabbaghia in Al-Hassakah governorate during 2019 and 2020, to survey the presence of acaropathogenic fungi, and also to survey the presence of phytophagous and predatory mites on cotton in different regions of Al-Hassakah.

The results showed the presence of a unique phytophagous mite species, *Tetranychus urticae* Koch, during the two seasons of study. Concerning the predatory species, their presence was observed only at the end of 2020 season: *Euseius scutalis* (6 specimens) and *Neoseiulus* sp. (one nymph).

The density of *T. urticae* did not differ between 2019 and 2020 (the mean was  $0.27 \pm 0.03$  mites / leaf in 2019 and  $0.24 \pm 0.03$  mites / leaf in 2020). In 2019, the first appearance of *T. urticae* was on 19 July and its density increased and reached the highest level on 10 August. However, in 2020, the first appearance of *T. urticae* was on 3 August and its density increased and reached the highest level during second week of October. The results showed also that the highest density of *T. urticae* was observed in the apical leaves of cotton plants during the two seasons of the study.

The highest infection rate by *T. urticae* was observing during harvest, in the two seasons. Concerning the severity of the injury, the highest degree was

observed in 2019 where 16 % of the leaves of the mid-level cotton plant showed stippling and reddening.

The results also showed the presence of *T. urticae* on two weed species grown around the studied field: *Malva sylvestris* (37 individuals) and *Sinapis harra* (14 individuals) found on April 30, 2020.

In this study, five species of pathogenic fungi accompanied *T. urticae* were isolated from 150 samples collected from cotton fields in Al-Hassakah governorate. *Aspergillus* sp. was the most frequent species, with a percentage of 23.33 %, *Penicillium* sp. was the lowest (6.66%). Other fungal species (*Neozygites* sp., *Aspergillus* sp., *Beauveria* sp.) appeared in a moderate rate (18.66, 14.66, 13.33 % respectively). The percentage of the bacteria *Bacillus* sp. were 23.33 %.

Although the results of this study give general principles about the dynamics of phytophagous mites on the cotton crop, associated biological control agents, and affecting factors, they may be considered important in terms of application, especially in the possibility of using biological control agents to reduce phytophagous mite populations and in determining the optimal time for chemical intervention when necessary.

**Keywords:** phytophagous mites – predatory mites – acaropathogens – population dynamics – cotton – Syria.

**Syrian Arab Republic**  
**AL Baath University**  
**faculty of Agriculture**  
**Department of Plant Protection**



## **Dynamic of Phytophagous Mite Populations and their Natural Enemies in Some Cotton Fields in Al Hassakah Province**

A Thesis Submitted to the University of Al Baath for Master Degree in Plant  
Protection

By

**Ammar Daher**

### **Supervisors**

**Dr. Ziad Barbar**

Assistant Professor  
Department of Plant Protection  
Faculty of Agriculture  
Al Baath University

**Dr. Ismail Al-Mohamed**

Assistant Professor  
Department of Plant Protection  
Faculty of Agriculture  
Al Furat University

**2021-1442**