الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كليـة الزراعـــة

قسم وقاية النبات

تأثير بعض المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية في الأكاروس العنكبوتي *Tetranychus turkestani* على نبات الفريز

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية "وقاية النبات"

إعداد

المهندس علي نورس عبيدو

المشرف

الدكتور محمد قنوع

كلية الزراعة – جامعة دمشق

المشرف المشارك

الدكتورة هيفاء السيدة

كلية الزراعة – جامعة دمشق

2022

تصريح

أصرّح بأنّ هذا البحث " تأثير بعض المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية في الأكاروس العنكبوتي *Tetranychus turkestani* على نبات الفريز" لم يسبق أن قُبل للحصول على شهادة، ولا هو مُقدّم حالياً للحصول على شهادة أخرىْ.

المُرشَح

علي نورس عبيدو

DECLERATION

I hereby declared that, this work " **Effect of some chemical pesticides and plant extracts against *Tetranychus turkestani* on strawberry** " has not been used previously or submitted now for any other degree.

Candidate

Ali Nawras Abeedo

شهادة

نشهد بأنّ هذا العمل الموصوف في هذه الرسالة:

تأثير بعض المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية في الأكاروس العنكبوتي *Tetranychus turkestani* على نبات الفريز" هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح **علي نورس عبيدو** بإشراف الدكتور **محمد قنوع** (المدرس في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة دمشق) والدكتورة **هيفاء السيدة** (المدرس في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة دمشق) وأنّ أي مرجع ورد في هذه الرسالة موثّق في النص.

المُرشَح	المشرف	المشرف المشارك
م. علي نورس عبيدو	د. محمد قنوع	د. هيفاء السيدة

CERTIFICATION

It is hereby certified that, the work described in this thesis " **Effect of some chemical pesticides and plant extracts against *Tetranychus turkestani* on strawberry** " is the results of **Eng Ali Nawras Abeedo** own investigations under the supervision of **Dr. Mohammad Kanouh** (Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria) and **Dr. Haifaa Alsayeda** (Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria), and any reference of other researchers work has been duly acknowledged in the text.

Candidate	**Supervisor**	**Co-Supervisors**
Ali Nawras Abeedo	**Dr. Mohammad Kanouh**	**Dr. Haifaa Alsayeda**

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية/ اختصاص وقاية النبات من كلية الزراعة – جامعة دمشق.

" تأثير بعض المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية في الأكاروس العنكبوتي *Tetranychus turkestani* على نبات الفريز"

" Effect of some chemical pesticides and plant extracts against *Tetranychus turkestani* on strawberry "

في جلسة علنية بتاريخ 2022/5/22 وأجيزت من لجنة التحكيم التالية أسمائهم:

أ.د. هشام الرز **الأستاذ في قسم وقاية النبات بكلية الزراعة– جامعة دمشق**	**عضواً**
أ.د. زكريا الناصر **الأستاذ في قسم وقاية النبات بكلية الزراعة– جامعة دمشق**	**عضواً**
د. محمد قنوع **المدرس في قسم وقاية النبات بكلية الزراعة– جامعة دمشق**	**عضواً مشرفاً**

فهرس المحتويات

TABLE OF CONTENTS

المحتوى	رقم الصفحة
فهرس المحتويات	I
فهرس الجداول	V
فهرس الأشكال	VII
الملخص	X
قائمة بالاختصارات والأسماء والمصطلحات العلمية الواردة في متن الرسالة	XI
الجزء التمهيدي	1
المقدمة	2
الإشكالية البحثية	5
تساؤلات البحث	6
فرضيات البحث	6
أهداف البحث	7
أهمية البحث	7
مبررات البحث	8
1. الفصل الأول (الدراسة المرجعية)	9
1-1. الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية Tetranychid Mites	10
1-1-1. الأهمية الاقتصادية للأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية	13
1-1-2. أهم الصفات المورفولوجية التي تُميّز أفراد فصيلة Tetranychidae	14
1-2. الجنس *Tetranychus* Dufour	15

1-2-1. الأهمية الاقتصادية وأعراض الإصابة لأنواع الجنس *Tetranychus*	16
1-2-2. دورة الحياة لأنواع الجنس *Tetranychus*	17
1-3. أكاروس الفريز العنكبوتي *Tetranychus turkestani* (Ugarov &Nikolski, 1937)	20
1-3-1. الموقع التصنيفي لأكاروس الفريز العنكبوتي	20
1-3-2. الأهمية الاقتصادية والضرر لأكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*	23
1-3-3. تأثير المبيدات والمستخلصات النباتية في أكاروس الفريز *T. turkestani*	25
2. الفصل الثاني (مواد وطرائق العمل)	30
2-1. مكان تنفيذ البحث	31
2-2. أكاروسات البحث	31
2-3. التوصيف المورفولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*	32
2-4. التوصيف البيولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*	33
2-5. المبيدات المختبرة	36
2-5-1. مبيد كلوربيرفوس	36
2-5-2. مبيد سبيروميسيفين	37
2-6. المستخلصات النباتية المختبرة	38

2-7. تقييم سمية المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة على بالغات أكاروس الفريز *T. turkestani*	40
2-8. تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة ضد أكاروس الفريز *T. turkestani*	41
2-9. تقييم سمية المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة على بيض الأكاروس *T. turkestani*	42
2-10. التحليل الإحصائي	43
3. الفصل الثالث (النتائج والمناقشة)	44
3-1. التوصيف المورفولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*	45
3-2. التوصيف البيولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*	50
3-3. تقييم سمية المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة على بالغات أكاروس الفريز *T. turkestani*	53
3-4. تأثير التراكيز المختلفة من مبيد chlorpyrifos ومبيد spiromesifen في بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* بعد 24، 48، 72 ساعة من ملامسة الأقراص النباتية المعاملة	54
3-5. تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصين الكحوليين للأزدرخت والأوكاليبتوس في بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* بعد 24، 48، 72 ساعة من ملامسة الأقراص النباتية المعاملة	56

3-6. تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من مبيدي chlorpyrifos و spiromesifen لأكاروس الفريز *T. turkestani*	57
3-7. تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من مستخلصي الأزدرخت والأوكاليبتوس لأكاروس الفريز *T. turkestani*	59
3-8. تأثير مبيدي chlorpyrifos و spiromesifen ومستخلصي ثمار الأزدرخت وأوراق الأوكاليبتوس المنقاري في بيض أكاروس الفريز *Tetranychus turkestani*	61
3-9. تأثير التراكيز المختلفة من مبيد chlorpyrifos ومبيد spiromesifen وكل من مستخلص الأزدرخت والأوكاليبتوس في بيض أكاروس الفريز *T. turkestani*	62
الخاتمة	64
الاستنتاجات	65
المقترحات والتوصيات	67
المراجع العربية	68
المراجع الأجنبية	69
الملخص الإنكليزي (Abstract)	80

فهرس الجداول

	المحتوى	رقم الصفحة
جدول 1	قياسات أجزاء جسم الأكاروس المدروس (الأشعار المستخدمة في التصنيف) لكل من الإناث البالغة والذكور (متوسط أطوال الأشعار الظهرية والبطنية بـ µm).	49
جدول 2	جدول يوضح أهم مؤشرات جداول الحياة التي تم دراستها للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*.	52
جدول 3	النسبة المئوية المصححة لموت بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي بعد ملامستها لأوراق الفريز المعاملة بأعلى تركيز من المواد المختبرة.	54
جدول 4	النسبة المئوية لموت بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي بعد ملامستها لأوراق الفريز المعاملة بالتراكيز المختلفة من مبيد chlorpyrifos ومبيد spiromesifen بعد 24، 48 و72 ساعة من المعاملة.	55
جدول 5	النسبة المئوية لموت بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي بعد ملامستها لأوراق الفريز المعاملة بالتراكيز المختلفة لكل من المستخلص الكحولي للأزدرخت والأوكاليبتوس بعد 24، 48 و72 ساعة من المعاملة.	57

جدول 6	سمية مبيدي chlorpyrifos و spiromesifen لإناث أكاروس الفريز *T. turkestani* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمبيدين المختبرين بعد 24 و 72 ساعة من المعاملة	59
جدول 7	سمية مستخلصي الأوكاليبتوس و الأزدرخت لإناث أكاروس الفريز *T. turkestani* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمستخلصين المختبرين بعد 24 و 72 ساعة من المعاملة.	60
جدول 8	النسبة المئوية لموت بيض أكاروس الفريز *T. turkestani* بعد رشه بتراكيز مختلفة من مبيد chlorpyrifos ومبيد spiromesifen وكل من مستخلص الأزدرخت والأوكاليبتوس.	63

فهرس الأشكال

	المحتوى	رقم الصفحة
شكل 1	شكل يوضّح النسيج العنكبوتي الدقيق الذي تفرزه الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية. (البحث الحالي، الإصابة على نباتات الفريز)	12
شكل 2	شكل يُبيّن أهم الصفات المورفولوجية التي تُميّز أفراد فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية Tetranychidae (Zhang, 2003): A– زائدة إبهامية ؛ B– الفكوك المخلبية ؛ C– شعيرات مضاعفة ؛ D– أشكال مختلفة من المخالب ؛ E– التزيينات الظهرية.	15
شكل 3	دورة حياة الأكاروسات العنكبوتية التابعة للجنس *Tetranychus* (Vacante, 2010).	19
شكل 4	أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* (A، بيضة؛ B، يرقة سداسية الأرجل؛ C، حورية أولى؛ D، حورية ثانية؛ E، أنثى بالغة؛ F، ذكر بالغ) (Jiang *et al.*, 2017).	22
شكل 5	شكل يُوضّح الضرر وأعراض الإصابة المختلفة على نباتات الفريز التي تُحدثها الأطوار المتحركة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*. (البحث الحالي)	24

شكل 6	شكل يُوضّح المستعمرات المخبرية من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* على نباتات الفريز (ضمن أصص، البحث الحالي).	32
شكل 7	شكل يُوضّح أهم التجهيزات والأدوات المستخدمة في الدراسة المورفولوجية لـ أكاروس الفريز العنكبوتي: A، مكبرة ضوئية (بانيوكلير) من نوع Optecha ومجهر ضوئي ثنائي العينية؛ B، كاميرا ديجيتال من نوع Nikon Cooplix P5100؛ C، فرن كهربائي لتجفيف الشرائح؛ D، وسط هوير Hoyer's medium.	34
شكل 8	شكل يُوضّح اللون والشكل العام لـ بيوض أكاروس الفريز العنكبوتي تحت المكبرة الضوئية. (البحث الحالي).	46
شكل 9	شكل يُوضّح اللون والشكل العام لـ يرقة حديثة الفقس في أكاروس الفريز العنكبوتي تحت المكبرة الضوئية. (البحث الحالي).	46
شكل 10	شكل يُوضّح اللون والشكل العام لـ حوريات أكاروس الفريز العنكبوتي تحت المكبرة الضوئية: A–C، حوريات أولى؛ D، حورية ثانية. (البحث الحالي).	47
شكل 11	شكل يُوضّح اللون والشكل العام للأنثى البالغة في أكاروس الفريز العنكبوتي. (البحث الحالي).	48
شكل 12	شكل يُوضّح اللون والشكل العام للذكر البالغ في أكاروس الفريز العنكبوتي. (البحث الحالي).	48

شكل 13	خط السمية لكل من المبيدين chlorpyrifos و spiromesifen على بالغات *T. turkestani*.	58
شكل 14	خط السمية لمستخلصي الأزدرخت والأوكاليبتوس على أكاروس الفريز *T. turkestani*	60
شكل 15	النسبة المئوية لموت بيض أكاروس الفريز *T. turkestani* بعد المعاملة	62

الملخص

نُفذ البحث الحالي في مخابر قسم وقاية النبات ومركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية (كلية الزراعة، جامعة دمشق) خلال 2018–2021. هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فعالية مبيدي chlorpyrifos وَ spiromesifen والمستخلصات الكحولية لكل من الأزدرخت *Melia azedarach* L. والأوكاليبتوس المنقاري *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. ضد بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي *Tetranychus turkestani* ضمن الظروف المخبرية. بيّنت النتائج وجود فروق معنوية في نسبة موت بالغات الأكاروس بعد 24, 48، 72 ساعة من التعرض للآثار المتبقية للمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي وكذلك بالنسبة للمستخلصات المختبرة بين الشاهد والمعاملات المختلفة، ولم توجد أية فروق معنوية بين المبيدين. كانت قيم LC_{50} من مبيدي chlorpyrifos وَ spiromesifen ضد بالغات الأكاروس 229.09، 24.55 ppm بالترتيب بعد 24 ساعة من المُعامَلة، وعليه فإن سمية spiromesifen لبالغات الأكاروس أعلى بـ 9.33 مرة من سمية chlorpyrifos. كانت قيم LC_{50} من مستخلصي الأوكاليبتوس والأزدرخت ضد بالغات الأكاروس 281838، 181970.08 ppm بالترتيب بعد 24 ساعة من المُعامَلة، وعليه فإن سمية مستخلص الأزدرخت لبالغات الأكاروس أعلى بـ 1.55 مرة من سمية مستخلص الأوكاليبتوس. بيّنت النتائج كذلك وجود فروق معنوية في نسبة موت بيوض الأكاروس بعد 24 ساعة من الرش المباشر بالمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي وكذلك بالنسبة للمستخلصات بين الشاهد والمعاملات المختلفة، ولم توجد فروق معنوية بين المبيدين. وصلت نسبة موت بيوض الأكاروس بعد 24 ساعة من المعاملة بمبيدي chlorpyrifos وَ spiromesifen 98.399%، 98.444% على الترتيب؛ كما وصلت نسبة موت بيوض الأكاروس بعد 24 ساعة من المعاملة بكل من مستخلصي الأوكاليبتوس والأزدرخت 35.309%, 88.204% على الترتيب.

كلمات مفتاحية :أكاروس الفريز العنكبوتي، كلوربيرفوس، سبيروميسيفين، مستخلصات نباتية، أزدرخت، أوكاليبتوس منقاري، كفاءة النسبية، دليل السمية.

قائمة بالاختصارات والأسماء والمصطلحات العلمية الواردة في متن الرسالة

Acari	تحت–صف الأكاروسات
Acariformes	فوق–رتبة ذات الشكل الأكاروسي
Acetyl–CoA–carboxylase	الأنزيم المسئول عن استقلاب الدهون
Active Transport	وسائل النقل الإيجابي
Aedeagus	عضو سفاد (الذكور)
Anal Setae	شعيرات شرجية
Anterior Para–Anal Setae	شعيرات شبه شرجية أمامية
Chelicera	الفكوك المخلبية المتحركة
chlorpyrifos	كلوربيرفوس: مبيد حشرات فوسفوري عضوي
Deutonymph	حوريات ثانية
Disc dipping technique	طريقة الأقراص الورقية
Double Setae	الشعيرات المضاعفة
(DT)	زمن التضاعف
Empodium	المخلب الوسطي
Eucalyptus camaldulensis (Myrtaceae)	أوكاليبتوس منقاري (الفصيلة الآسية)
Fragaria grandiflora (Fragaria ananasa)	الفريز المزروع
Hoyer's medium	بيئة هوير للحفظ الدائم للأكاروسات
Hysterosoma	منطقة الأرجل الخلفية ومؤخرة الجسم
LC_{50}	التركيز القاتل النصفي
Life table parametres	مؤشرات جداول الحياة
Longevity	العمر البيولوجي للأنثى البالغة
Melia azedarach (Meliaceae)	الأزدرخت (الفصيلة الأزدرختية)
METIs	مبيدات الأكاروسية المثبطة للميتوكونديريا

Opisthosoma	الجزء الخلفي للجسم
Passive Transport	طرق الانتقال السلبي (عبر الانتشار الهوائي أو الأدوات الزراعية المستخدمة من قبل الإنسان وأيضاً عن طريق الحشرات
Pedipalp	الملمس القدمي
Phytophagous mites	الأكاروسات نباتية التغذية
Posterior Para-Anal Setae	شعيرات شبه شرجية جانبية
Prostigmata	تحت-رتبة أمامية الثغور التنفسية
Protonymph	حوريات أولى
Relative potency	الكفاءة (الفعالية) النسبية
(Rm)	المعدل الجوهري للزيادة
(Ro)	معدل إنتاج الشبكة
Soxhlet Extractor	جهاز الاستخلاص
spiromesifen	سبيروميسيفين: مبيد حشرات وأكاروسات
Stylophore	حامل الرمح
(T)	متوسط زمن الجيل
Tenant hairs	شعيرات محمولة على المخالب
Tetranychid Mites (Tetranychidae)	فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية
Tetranychus turkestani	أكاروس الفريز العنكبوتي
Toxicity index	دليل السمية
(λ)	المعدل المحدود للزيادة

الجزء التمهيدي

المقدمة

يُصاب نبات الفريز المزروع (الفراولة) *Fragaria grandiflora* L. (*Fragaria ananasa*) بالعديد من الآفات الزراعية التي تسبب فقداً في كمية المحصول وفي نوعيته وجودة ثماره وقيمته التسويقية، مما يستدعي مكافحة هذه الآفات أو ضبط تعدادها إلى ما دون الحد الاقتصادي الحرج بغية الوصول الى محصول يتميز بالجودة والإنتاجية العالية. ومن أهم هذه الآفات: أكاروس الفريز العنكبوتي *Tetranychus turkestani* Ugarov & Nikolski، منّ الدراق الأخضر *Mysus persicae*، منّ الفريز *Chaetosiphon fragaefolii*، منّ القطن أو منّ الشمام *Aphis gossypii*، التربس *Frankiniella occidentalis*، الدودة البيضاء *Polyphylla olivieri* وَ *Melolontha* spp. وكذلك العديد من الأمراض الفطرية والفيروسية.

يعد أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* (Acari: Tetranychidae) أحد أهم الآفات الحيوانية غير الحشرية، عالمية الانتشار، متعددة العوائل، التي تسبب أضراراً اقتصادية كبيرة على محصول الفريز في الزراعات المحمية والمكشوفة (Jeppson *et al.*, 1975)، ونظراً لانتشاره الواسع وأضراره الكبيرة فقد تم استخدام مجموعات مختلفة من المبيدات الكيميائية بغية الحد من آثاره الضارة. وعلى الرغم مما تقدمه المبيدات الكيميائية من حماية للمحاصيل المختلفة والقضاء على الآفات الضارة إلا أن ظهور صفة المقاومة لهذه المبيدات عند عدد كبير من هذه الآفات الأمر الذي أدى إلى الحد من استعمال مثل هذه المبيدات ضد الآفات التي تظهر فيها صفة المقاومة، فضلاً على أنها تعمل على تلويث البيئة (الهواء والماء والتربة) ويؤدي ذلك إلى تغير الصفات النوعية لهذه الأجزاء الحيوية من المحيط الحيوي وينتج عنها تأثيرات ضارة للإنسان والحيوان والنبات (العادل وكامل، 1979)، إضافة إلى الفعل السلبي لهذه المبيدات على الكائنات غير المستهدفة بما فيها الأعداء الحيوية الطبيعية للآفات، الأمر الذي دفع المختصين إلى البحث عن بدائل آمنة لهذه المبيدات، والاتجاه إلى مصادر أخرى لمكافحة الآفات، كالمبيدات الاختيارية على سبيل المثال. وبفضل احتواء النباتات على مواد طاردة أو قاتلة للآفات حيث أدى هذا إلى اكتشاف العديد من مبيدات الآفات نباتية المصدر والتي أظهرت كفاءة عالية في مكافحة الآفات الحشرية وغير الحشرية المختلفة (شعبان

والملاح، 1993). لذا بدأ الباحثون باستخدام المبيدات ذات الأصل النباتي التي يمكن أن تكون بديلاً آمناً عن المبيدات الكيميائية وذلك لامتلاكها مواصفات مرغوبة، منها التحلل السريع في الأوساط البيئية وانخفاض سميتها للإنسان والحيوان وكذلك للنباتات بالجرعة الموصى بها، كذلك لا يمكن عدّها ملوثات بيئية، فضلاً عن عدم ظهور صفة المقاومة لها من قبل الآفات المعاملة بها حتى الآن (Pavela *et al*., 2016).

بيّنت الدراسات السابقة التي تم استعراضها في الفصل الأول (الدراسة المرجعية) قيام الباحثين عبر العالم بإجراء العديد من الدراسات والأبحاث لتقييم فعالية مبيدات كيميائية تقليدية وأخرى حديثة ومن مجموعات كيميائية مختلفة وتختلف في طبيعة تأثيرها على الآفات المستهدفة، حيث نفذت هذه التجارب ضد الأطوار المختلفة من أكاروس الفريز العنكبوتي، ودرس تأثير عدد منها على جداول الحياة للأكاروس بما فيها المعدل الجوهري للزيادة (rm)؛ المعدل المحدود للزيادة (λ)؛ معدل إنتاج الشبكة الحريرية (ro)؛ متوسط زمن الجيل (T)؛ زمن التضاعف (DT) وتوزع الأعمار. ومن الأمثلة الدراسة التي حدد فيها Qingyi (2010) تأثير التراكيز تحت المميتة (LC_{10}, LC_{20}) من Spirodiclofen على مجتمعات *Tetranychus turkestani* في المخبر باستخدام طريقة الأقراص الورقية, وقد وجد أن تعريض الأفراد البالغة لـ Spirodiclofen قد قصر من طول الأيام لـ البيوض –اليرقات والحوريات أكثر من الشاهد. وتناقصت قيم (rm) في النسل من الإناث البالغة من 0.3659 في الشاهد إلى 0.2363 وَ 0.2162. كما تناقصت القدرة على العيش لـ *T. turkestani*. أدى التعرض لـ Spirodiclofen عند جرعة LC_{10} عن تزايد هام في وضع البيض بالمقارنة مع الشاهد. نتج عن تعريض البيوض لـ Spirodiclofen تناقص (rm) عند جرعات LC_{20} وَ LC_{10} بالمقارنة مع الشاهد. دُرست كذلك فعالية ستة مبيدات أكاروسية من قبل Li Dong وآخرون (2012) على الإناث البالغة وبيوض *T. turkestani* مخبرياً ووُجد أن Abamectin كانت له الفعالية الحيوية الأعلى ودليل السمية النسبية كان 671.151 يتبعه Nissorun ثم Clofentezine ثم Envidor ثم Fenvalerate وأخيراً Dursban.

مما دفع هذا البحث إلى تقييم فعالية فعالية مبيدي chlorpyrifos وَ spiromesifen ومستخلصات نباتي الأزدرخت .*Melia azedarach* L والأوكاليبتوس المنقاري .*Eucalyptus camaldulensis* Dehn على الإناث البالغة والبيوض لأكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*، وحساب التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من هذه المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية على الأكاروس المدروس.

ولتغطية هذه الأهداف سيقدم الفصل الثاني من البحث المواد والطرائق المستخدمة لتنفيذ هذا البحث، والتي سيتم فيها توضيح كيفية جمع وعزل وتربية مستعمرات نقية من أكاروس الفريز العنكبوتي، وكيفية تنفيذ الدراسة المورفولوجية وأهم الصفات المستخدمة في التصنيف, إضافة إلى كيفية تنفيذ التوصيف البيولوجي للسلاة المحلية من الأكاروس المدروس, ومن ثم سنورد كيفية تحضير المستخلصات الكحولية من النباتات المختبرة، وكيفية تحضير التراكيز المختلفة من المبيدات والمستخلصات المختبرة، وكيفية معاملة كل من بيوض وبالغات الأكاروس بهذه التراكيز، وكيف يتم حساب نسب الموت ورسم خطوط السمية وتحليل النتائج.

بيّنت النتائج التي سنوردها في الفصل الثالث من البحث فعالية عالية للمبيدين chlorpyrifos وَ spiromesifen ضد بالغات وبيوض أكاروس الفريز *T. turkestani*. وأظهرت هذه الدراسة أن سمية مبيد spiromesifen أعلى من سمية مبيد chlorpyrifos ضد كل من بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي، كما دلت النتائج على كفاءة نسبية عالية للمستخلصات النباتية المستخدمة (الأزدرخت والأوكاليبتوس المنقاري) ضد بالغات وبيوض *T. turkestani*. وكذلك أن سمية المستخلص الكحولي للأزدرخت أعلى من سمية المستخلص الكحولي للأوكاليبوتوس المنقاري ضد كل من بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي، كما بينت النتائج الحالية ازدياد الفعالية والكفاءة النسبية لكل المركبات المختبرة بمرور الوقت بعد المعاملات.

الإشكالية البحثية

يعد أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* من الآفات الهامة التي تسبب مشاكل خطيرة على الفريز في الزراعات المحمية وغير المحمية على حد سواء، ونظراً للأضرار والخسائر الاقتصادية الكبيرة التي يسببها هذا الأكاروس إضافة إلى سرعة تطور مجتمعاته فقد تم استخدام مجموعات مختلفة من المبيدات الكيميائية للتقليل من آثاره الضارة وكان ذلك غالباً بشكل عشوائي وغير مدروس، مما سبب في العديد من الحالات إلى ظهور صفة المقاومة لدى هذا الأكاروس للكثير من هذه المبيدات المستخدمة بسبب تميّزه بجملة من الخصائص البيولوجية (قصر دورة حياته، خصوبته المرتفعة، كثرة عدد أجياله في العام)، فضلاً على أن المبيدات الكيميائية تعمل على تلويث البيئة، وينتج عنها تأثيرات ضارة للإنسان والحيوان والنبات، لذلك فقد ازداد التوجه العالمي نحو البحث عن بدائل آمنة عن المبيدات كالمكافحة الحيوية أو استخدام المبيدات ذات الأصل النباتي، ونظراً لوجود وانتشار العديد من النباتات الطبية والعطرية في سورية، فقد تم في البحث الحالي دراسة ومقارنة تأثير بعض مبيدات الآفات التي تنتمي لمجموعتين كيميائيتين مختلفتين: chlorpyrifos وَ spiromesifen المستخدمة في مكافحة العديد من الآفات الحيوانية الحشرية والأكاروسية، بالإضافة إلى بعض المستخلصات نباتية المصدر: مستخلص الأزدرخت *Melia azedarach* L. ومستخلص الأوكاليبتوس المنقاري *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.، ضد الإناث البالغة وكذلك على البيوض لـ أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*، وذلك لتقييم فعاليتها ضد هذه الآفة، وذلك على نباتات الفريز ضمن الشروط المخبرية, وسنورد ضمن الفصل الثاني أهم مواد وطرائق العمل التي استخدمت في تنفيذ هذا البحث والتي توضح طريقة معاملة كل من بالغات وبيوض الأكاروس بالتراكيز المختلفة من المركبات المختبرة, وكيفية حساب نسبة الموت المصححة وتقدير الكفاءة النسبية والتركيز القاتل النصفي LD_{50} لكل من المركبات المختبرة ضد الأطوار المعاملة من أكاروس الفريز العنكبوتي.

تساؤلات البحث

- ما هي الخصائص المورفولوجية الدقيقة للسلالة المحلية المختبرة من أكاروس الفريز العنكبوتي؟
- ما هي الخصائص البيولوجية التي تتميز بها السلالة المحلية المختبرة من أكاروس الفريز العنكبوتي؟
- هل تختلف السلالة المدروسة من أكاروس الفريز العنكبوتي عن التوصيف العالمي المعتمد للنوع؟
- ماهي أهمية المواصفات الشكلية المعتمدة في التوصيف الدقيق للنوع الأكاروس؟
- ما هو تأثير كل من مبيدي chlorpyrifos وَ spiromesifen على بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي؟
- ما هو تأثير المستخلص الكحولي لكل من الأزدرخت *M. azedarach* والأوكاليبتوس المنقاري *E. camaldulensis* على بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي؟
- ما هو التركيز القاتل النصفي LD_{50} لكل من المبيدات والمستخلصات المختبرة ضد كل من بيوض وبالغات أكاروس الفريز العنكبوتي؟
- هل هناك فروق معنوية بين المبيدين المختبرين وكذلك مع الشاهد من حيث التأثير على الأكاروس؟
- هل هناك فروق معنوية بين المستخلصات المختبرة ومع الشاهد من حيث التأثير على الأكاروس؟
- ما هي الكفاءة النسبية لكل من المبيدات والمستخلصات المختبرة ضد أكاروس الفريز العنكبوتي؟

فرضيات البحث

- أن يكون للمركبات المختبرة (مبيدات كيميائية، مستخلصات نباتية) تأثير قاتل على بيوض وبالغات أكاروس الفريز العنكبوتي، مع وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين هذه المركبات مقارنة مع معاملة الشاهد.

- وجود تباين واضح في الكفاءة النسبية لكل من المبيدات والمستخلصات المختبرة ضد أكاروس الفريز العنكبوتي.
- ازدياد فعالية المركبات المختبرة بمرور الوقت ضد بيوض وبالغات الآفة المستهدفة.
- إمكانية إدراج المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في مكافحة بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي.

أهداف البحث:

1. التوصيف المورفولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي*Tetranychus turkestani* .
2. التوصيف البيولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي*Tetranychus turkestani* .
3. تقييم فعالية مبيدي chlorpyrifos وَ spiromesifen على الإناث البالغة والبيوض للأكاروس *T. turkestani*.
4. تقييم فعالية مستخلصات نباتي الأزدرخت *Melia azedarach* L. والأوكاليبتوس المنقاري *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. على الإناث البالغة والبيوض لـ *T. turkestani*.
5. حساب التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من هذه المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية على أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*.

أهمية البحث

يسبب أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* مشاكل خطيرة على عدد كبير من المزروعات على رأسها الفريز وذلك في الزراعات المحمية وغير المحمية على حد سواء. تتمتع هذه الآفة بانتشار واسع وسرعة تطور مجتمعاتها ولذلك فقد تم استخدام مجموعات مختلفة من المبيدات الكيميائية للتقليل من آثارها الضارة وذلك بشكل عشوائي وغير مدروس، مما سبب ظهور صفة المقاومة لدى هذا الأكاروس للكثير من هذه المبيدات المستخدمة بسبب تميّزه بجملة من الخصائص البيولوجية (قصر دورة حياته، خصوبته المرتفعة، كثرة عدد أجياله في العام)، فضلاً على أن هذه السموم

تعمل على تلويث البيئة، وينتج عنها تأثيرات ضارة للإنسان والحيوان والنبات، لذلك لا بد من استخدام المبيدات ذات الأصل النباتي التي يمكن أن تكون بديلاً أميناً عن المبيدات الكيميائية وذلك لامتلاكها مواصفات مرغوبة منها تحللها السريع وانخفاض سميتها للإنسان والحيوان وغير سامة للنبات بالجرعة الموصى، ونظراً لوجود وانتشار العديد من النباتات الطبية والعطرية في سورية، فقد هدف البحث إلى تقييم كفاءة مستخلصات بعض هذه النباتات ضد الإناث البالغة وكذلك البيوض لـ أكاروس الفريز كخطوة هامة لإدراجها لاحقاً في برامج الإدارة المتكاملة لهذه الآفة كبدائل آمنة للمبيدات الكيميائية.

مبررات البحث

- الأهمية الاقتصادية لمحصول الفريز في سورية
- الانتشار الواسع لأكاروس الفيز العنكبوتي *Tetranychus turkestani* والخسائر المهمة التي يحدثها كماً ونوعاً على عدد كبير من المزروعات وعلى رأسها محصول الفريز.
- الاتجاه نحو إيجاد بدائل للمبيدات الكيميائية وتكون فعالة وآمنة ومنخفضة السمية للإنسان والحيوان.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

1. الدراسة المرجعية

الفريز نبات عشبي معمر، موطنه الأصلي أمريكا الشمالية، وينتمي إلى الجنس *Fragaria* والفصيلة الوردية Rosaceae. نتج هذا النبات من التهجين والانتخاب بين النوعين البرّيين فريز تشيلي *F. chiloensis* وفريز فرجينيا *F. virginiana* (Sergieve, 1984؛ Pua and Davey, 2007). ويُعد الفريز أحد محاصيل الخضار في بعض الدول ومحصول فاكهة في دول أخرى، وهو من المحاصيل الاقتصادية الهامة في كثير من بلدان العالم نظراً لسهولة زراعته وإكثاره وإنتاجه المبكر وطول فترة عطائه وتأقلمه مع الظروف البيئية المختلفة وقيمته الغذائية العالية، إضافة إلى كونه من المحاصيل ذات المردود الاقتصادي الكبير (Botersky *et al*., 2004).

وتُعد زراعة الفريز حديثة العهد في سورية على الرغم من توفر الظروف البيئية الملائمة لذلك، فقد بدأت في السبعينات من القرن العشرين منقولة من الدول المجاورة، وتركزت في محافظتي اللاذقية وطرطوس كزراعة حقلية في البداية ومن ثم محمية ضمن البيوت البلاستيكية. وصل عدد البيوت البلاستيكية المزروعة بالفريز حوالي 5000 بيتاً عام 2006 (4774 بيتاً في محافظة طرطوس وَ 21 بيتاً في محافظة اللاذقية) وفقاً لإحصائيات مديريتي زراعة اللاذقية وطرطوس لعام 2006.

1-1. الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية Tetranychid Mites:

تحتل فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية Tetranychidae Donnadieu مكانة كبيرة كواحدة من أهم وأخطر فصائل الأكاروسات نباتية التغذية Phytophagous mites التي تُهاجم مختلف أنواع المحاصيل الحقلية وبساتين الأشجار المثمرة على مستوى العالم، في الزراعات المكشوفة أو تلك المحمية على حد سواء، مسببة أضراراً اقتصادية هامة وانخفاضاً ملحوظاً في الإنتاج كماً ونوعاً، من خلال تغذيتها المباشرة على النباتات المُهاجَمة أو نقل بعض أنواعها للعديد من ممرضات النبات الفيروسية والبكتيرية (Jeppson *et al*., 1975؛ Bolland *et al*., 1998؛ Zhang, 2003).

تنتمي الأكاروسات العنكبوتية إلى فوق فصيلة الأكاروسات الحمراء Tetranychoidea (تحت–رتبة أمامية الثغور التنفسية Prostigmata ورتبة Trombidiformes) (Krantz & Walter, 2009)، ويندرج تحتها الأكاروسات نباتية التغذية الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية، أفرادها عالمية الانتشار، ذات مدى واسع جداً من النباتات العائلة، معظم أنواعها متعددة العوائل، تتغذى على طبقة البشرة مسببة بقعاً بنية إلى برونزية اللون مؤدية إلى تساقط الأوراق وتشوه الثمار، وفي الظروف البيئية المناسبة تشتد الإصابة مع ازدياد أعداد الأكاروسات حتى تؤدي في النهاية إلى موت النباتات (Jeppson *et al*., 1975؛ Bolland *et al*., 1998؛ Zhang, 2003).

يندرج ضمن هذه الفصيلة، والتي تسمى أيضاً رباعيات المخالب، حوالي 1310 نوعاً متوزعة في 73 جنساً، وتحت–فصيلتين (Migeon & Dorkeld, 2006–2017). وهي مسجلة على ما يقارب 3808 عائل نباتي مختلف على مستوى العالم.

ومن أهم الأنواع، عالمية الانتشار ومتعددة العوائل، التابعة لهذه الفصيلة، الأنواع التالية:

- الأكاروس الأحمر العنكبوتي ذو *البقعتين* *Tetranychus urticae* Koch
- الأكاروس العنكبوتي القرمزي *T. cinnabarinus* (Boisduval)
- أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* Ugarov & Nikolski
- أكاروس البندورة العنكبوتي الأحمر *T. evansi* Baker & Pritchard
- الأكاروس الأحمر الأوروبي *Panonychus ulmi* (Koch)
- أكاروس الحمضيات الأحمر *P. citri* (McGregor)
- الأكاروس الأحمر الشرقي *Eutetranychus orientalis* (Klein)
- أكاروس أشجار الفاكهة البني *Bryobia rubrioculus* (Scheuten)

تمتاز هذه الفصيلة بقدرة معظم أفرادها (الإناث البالغة) على إفراز نسيج عنكبوتي دقيق (أصل التسمية) (Zhang, 2003؛ Vacante, 2010) (الشكل 1). يؤدي إفراز هذا النسيج العنكبوتي إلى تجمع الغبار وقلة النفاذية مما يؤدي إلى خفض مستوى التمثيل الضوئي في النباتات المصابة، كما يؤمن هذا النسيج لأفراد هذه الفصيلة القدرة على الحركة والانتقال والوصول إلى مصادر الغذاء وشريك التزاوج، وكذلك حماية لها من التأثير التلامسي المباشر مع المبيدات، وكذلك من وصول بعض الأعداء الحيوية لها (الأحمدي وجمال، 1989).

شكل 1. شكل يوضّح النسيج العنكبوتي الذي تفرزه الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية Tetranychid Mites. (البحث الحالي، الإصابة على نباتات الفريز).

1-1-1. الأهمية الاقتصادية للأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية:

تبدي أفراد فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية تبايناً واسعاً جداً في السلوك الغذائي، حيث تقيم أشكالاً مختلفة من العلاقات مع الوسط المحيط، وتشير الكثير من الدراسات الحديثة إلى وجود ارتباط وثيق بين عدد كبير من الأنواع الأكاروسية والنباتات العائلة المتطفلة عليها، حيث تلعب الخصائص الفيزيائية والبيو-كيميائية لهذه النباتات (هيكلية الورقة، وجود الأوبار والأشعار، الغدد، والتعريق) دوراً هاماً في جذب أنواعاً محددة من الأكاروسات دون غيرها، وكذلك في زيادة الخصوبة الجنسية عندها، وبالتالي تواجدها، تطورها وانتشارها، استمراريتها، وكذلك شدة الإصابة ومستويات الضرر (Agrawal, 2000; Arimura *et al.*, 2005; Schaller, 2008; Dicke *et al.*, 2009; Stam *et al.*, 2014; Zhou *et al.*, 2015; Errard *et al.*, 2016).

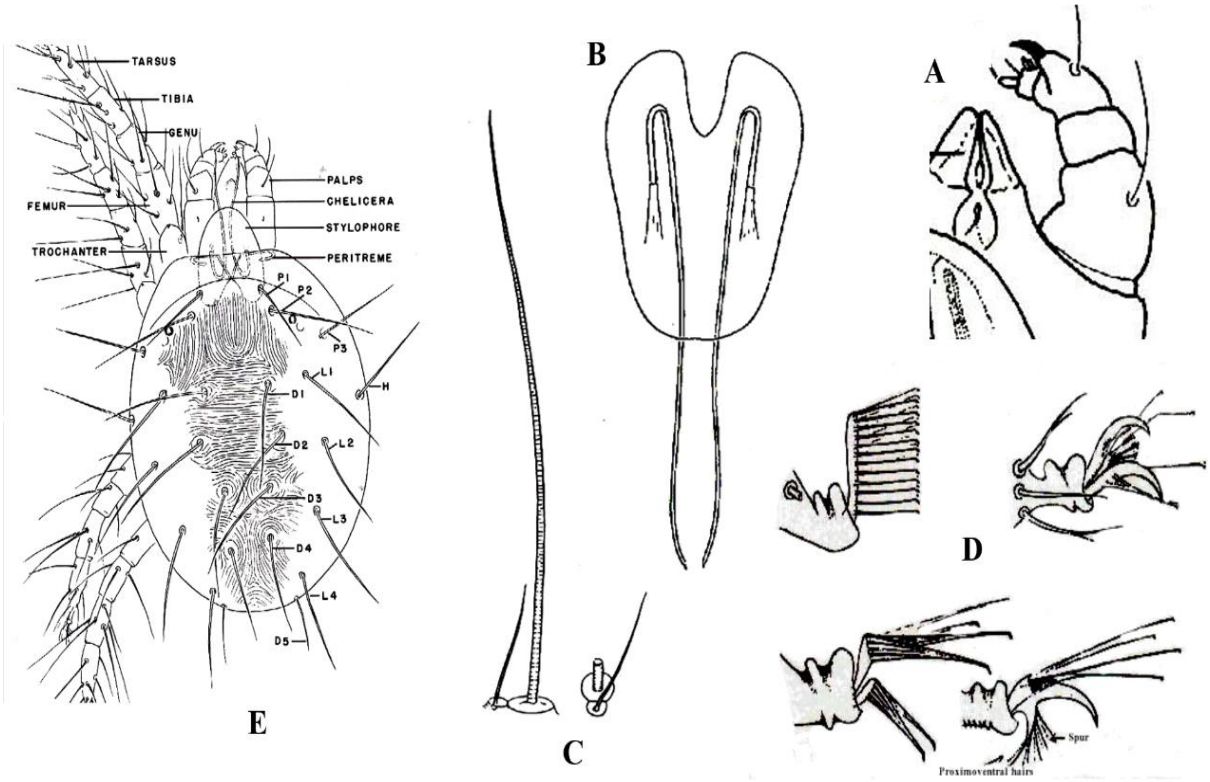
ومن أهم الأضرار التي تسببها أفراد هذه الفصيلة (الأحمدي وجمال، 1989؛ لبابيدي وعيشة، 1995):

- ثقب البشرة الخارجية والتغذية على محتويات الخلايا.
- خفض كمية اليخضور وخفض معدل التمثيل الضوئي.
- زيادة معدل النتح من الثقوب الموجودة على البشرة.
- اختلال التوازن المائي وجفاف الأوراق وتساقطها.
- إفراز مركبات سامة في النسيج الورقي.
- انخفاض كمية البراعم الزهرية المتكونة للموسم القادم.
- ضعف تلون الثمار.
- سوء نوعية الثمار وعدم صلاحيتها للتخزين.
- تواجد الشبكة الحريرية الكثيفة الذي يقلل من نفاذية الضوء، ويؤدي إلى تراكم الغبار والأتربة.

2-1-1. أهم الصفات المورفولوجية التي تُميّز أفراد فصيلة Tetranychidae:

نبيّن فيما يلي أهم الصفات المورفولوجية القياسية التي تُميّز أفراد فصيلة Tetranychidae (Zhang, 2003; Vacante, 2010):

- العقلة الرابعة في الملمس القدمي تحمل زائدة إبهامية (شكل 2-a).
- العيون البسيطة موجودة (زوج من العيون البسيطة) في منطقة الأرجل الأمامية.
- تحمل منطقة الأرجل الخلفية ومؤخرة الجسم (Hysterosoma) أقل من 24 شعيرة، ونهاية الجسم الخلفية لا تحمل شعيرات سوطية.
- الشعيرات المضاعفة موجودة غالباً، ولا يوجد عضو حسي وتدي على قمة الرسغ الأول والثاني.
- الفكوك المخلبية المتحركة (Chelicera) متحورة على شكل سوطي طويل منحني، ومتمركزة على قواعد الفكوك المخلبية الثابتة المندمجة مع بعضها والتي تشكل ما يسمى بحامل الرمح (Stylophore) (الشكل 2-b).
- العقلة الرابعة في الملمس القدمي تحمل مخلباً قوياً.
- رسغ الساق الأولى والثانية (ti I & ti II) يحمل شعيرات مضاعفة متخصصة، الطويلة منها حسية كيميائية، والقصيرة حسية حركية (الشكل 2-c).
- تحمل المخالب شعيرات محمولة (Tenant hairs)، وقد تكون هذه المخالب عادية أو متحورة إلى ما يشبه الوسائد، وعليها شعيرات محمولة من الناحية السفلية الجانبية (الشكل 2-d).
- تزيينات السطح الظهري لأكاروسات هذه الفصيلة تكون بشكل خطوط غير منتظمة مشابهة لـ بصمات الأصابع (الشكل 2-e)، ويمكن أن تكون هذه التزيينات على شكل خطوط منقطة أو خطوط مستمرة.
- يتواجد حول منطقة الشرج عدداً من الشعيرات، تلعب دوراً تصنيفياً هاماً على مستوى الأجناس والأنواع، حيث توجد شعيرات شرجية (Anal Setae)، وشعيرات شبه شرجية أمامية (Anterior Para-Anal Setae)، وشعيرات شبه شرجية جانبية (Posterior Para-Anal Setae).



شكل 2: شكل يُبيّن أهم الصفات المورفولوجية التي تُميّز أفراد فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية Tetranychidae (Zhang, 2003): A- زائدة إبهامية ؛ B- الفكوك المخلبية ؛ C- شعيرات مضاعفة ؛ D- أشكال مختلفة من المخالب ؛ E- التزيينات الظهرية.

2-1. الجنس *Tetranychus* Dufour:

يعد الجنس *Tetranychus* Dufour أكثر أجناس فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية Tetranychidae أهميةً على الإطلاق، حيث يضم حالياً حوالي 153 نوعاً (Migeon & Dorkeld, 2006-2017)، وتندرج ضمنه الأنواع الأكثر أهميةً وتسجيلاً عبر العالم، حيث تسبب أنواع هذه الجنس أضراراً وخسائراً اقتصادية كبيرة على مختلف أنواع المزروعات.

يتميز هذا الجنس بعدد من الصفات المورفولوجية المميزة لأنواعه، وأهم هذه الصفات:

- رسغ الرجل الأولى يحمل زوجين من الشعيرات المضاعفة (Double Setae).
- الشعيرات المضاعفة في الرسغ الأول متباعدة عن بعضها.
- يوجد زوج واحد من الشعيرات شبه الشرجية (Para-Anal Setae).
- المخلب الوسطي (Empodium) مقسم طرفياً إلى ثلاثة أزواج.

1-2-1. الأهمية الاقتصادية وأعراض الإصابة لأنواع الجنس *Tetranychus*:

تمتص الأطوار المختلفة للأكاروسات التابعة لهذا الجنس العصارة النباتية من الأجزاء المصابة للنبات وهذا ما يؤثر على الأنسجة النباتية، فتظهر البقع التي يتراوح لونها بين الأبيض والأصفر ومع تقدم الإصابة تجف ويتحول لونها إلى البني، وتؤدي شدة الإصابة إلى موت النبات المصاب كما تؤثر الإصابة على الوظائف الحيوية المختلفة من تركيب ضوئي وتنفس ونتح وهذا ما يؤثر بشكل عام على الإنتاج (Sances *et al.*, 1979). تهاجم أنواع هذا الجنس الكثير من النباتات في الزراعات المحمية والمكشوفة على حد سواء، كما تعتبر مشكلة لأشجار الفاكهة مثل الأجاص والتفاح والعنب والخوخ والكرز، وتصيب مجموعة كبيرة من المحاصيل الحقلية (فاصولياء، بندورة، قرعيات، فريز، قطن.. إلخ) (Bolland *et al.*, 1998).

تزداد الإصابة بأفراد هذا الجنس تحت تأثير عدة عوامل منها نظام حراثة الأرض الذي يتحكم بوجود الأعشاب والتي تعتبر ملجأ لهذه الآفة (Guedes *et al.*, 2007). تؤثر عوامل أخرى في نسبة الإصابة مثل العوامل المناخية المختلفة، حيث يؤمن الجو الجاف الحار تكاثر وبقاء لهذه الأكاروسات (Wright, 2006). تتغذى هذه الأكاروسات على الجانب السفلي للأوراق الغضة (Cagle, 1946)، مسببةً بشكل عام بقعاً بيضاء أو رمادية اللون وتتركز بكثرة على طول العروق مما يسبب ضياع يصل 50 إلى 100 % من المحصول (Kumar, 2010).

تعتبر جميع أنواع الجنس *Tetranychus* ناسجة بكثرة للنسيج العنكبوتي. يمثّل إفراز هذا النسيج العنكبوتي خطورة وضرراً إضافياً تحدثه أفراد هذا الجنس، حيث يؤدي إلى تجمع الأتربة وذرات الغبار، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى قلة نفاذية الضوء، مما ينعكس سلباً على عملية التمثيل الضوئي في الأجزاء النباتية المصابة. كما تؤمن غزارة إفراز هذا النسيج للأكاروسات الضارة القدرة على الحركة والانتقال والوصول إلى مصادر الغذاء وشريك التزاوج، وكذلك حماية لها من التأثير التلامسي المباشر مع المبيدات، وكذلك من وصول بعض الأعداء الحيوية لها (الأحمدي وجمال، 1989). تشير الدراسات السابقة أن أنواع الجنس *Tetranychus* تنتقل بعدة طرق، منها ما يسمى بوسائل النقل الإيجابي (Active Transport) من خلال انتقال الأكاروسات من جزء مصاب إلى جزء سليم، أو عن طريق الانتقال السلبي (Passive Transport) عبر الانتشار الهوائي أو الأدوات الزراعية المستخدمة من قبل الإنسان وأيضاً عن طريق الحشرات (Bolland *et al.*, 1998؛ Zhang, 2003).

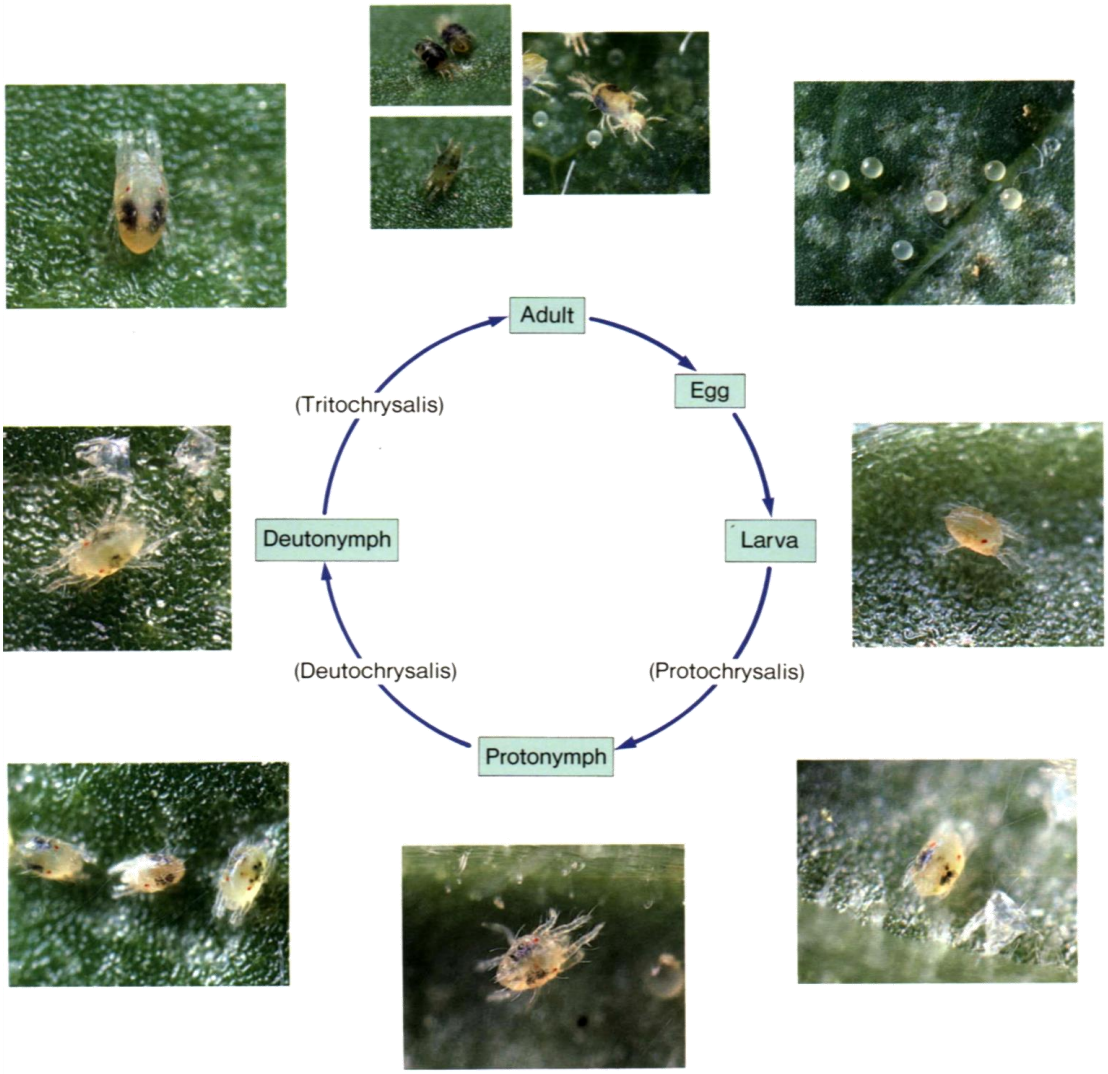
1-2-2. دورة الحياة لأنواع الجنس *Tetranychus*:

إن معرفة وفهم دورة حياة وتكاثر الأكاروسات الضارة على عوائلها النباتية المختلفة يعد أمراً هاماً، وذلك لتقدير طبيعة الإصابة ومقدار الضرر على المزروعات، ووضع أنسب طرق وتوقيت التدخل بالمكافحة. تمر أنواع هذا الجنس بأربعة أطوار خلال دورة حياتها (الشكل 3): بيوض – يرقات سداسية الأرجل – حوريات (أولى protonymph وَ ثانية deutonymph) ثُمانية الأرجل – حيوانات بالغة (ذكور وإناث ثُمانية الأرجل).

تضع الإناث المخصبة البيوض بشكل غير منتظم على الأجزاء النباتية (مُفضلةً السطح السفلي للأوراق)، ويختلف حجم ولون البيضة وعدد البيوض الموضوعة من قبل الأنثى الواحدة حسب النوع الأكاروسي وفصل النشاط. بينت الدراسات أن البيض غير المخصب (الذي يعطي ذكور) يكون أقل حجماً من البيض المخصب (الذي يعطي إناث) وأن البيض الناتج عن الإناث المخصبة يكون أكبر عادة من البيض الناتج عن الإناث بكرياً وهذا ما ينعكس على حجم الإناث لتكون الإناث المخصبة أكبر حجماً من الإناث الناتجة عن التكاثر البكري.

تفقس البيضة لتعطي يرقة كروية من خلال شق عامودي، تملك اليرقة ثلاث أزواج من الأرجل، عندما تخرج من البيضة تكون شفافة وذات عيون حمراء، و عندما تبدأ بالتغذية على النسيج النباتي تتحول إلى اللون الأخضر المصفر أو الأخضر الغامق، وتبدأ في هذه المرحلة ظهور البقع المميزة لهذا النوع على الظهر، وعندما تتغذى بشكل كافي وتصل إلى مرحلة النضج، تثبت نفسها على سطح الورقة وتتوقف عن التغذية لتدخل في مرحلة راحة لتتحول بعدها إلى طور الحورية الأولى، وخلال فترة الراحة يمتد الزوجان الأماميان من الأرجل بشكل مستقيم ويقتربان من بعضهما بينما الزوج الخلفي من الأرجل يمتد إلى الخلف ويكون على مقربة من الجزء الخلفي للجسم (opisthosoma) (Reddy & Rajasekar, 2017). يكون حجم الحورية الأولى أكبر من حجم اليرقة، ولها أربع أزواج من الأرجل، ذات لون أخضر شاحب وأغمق من لون اليرقة، وتكون البقع أغمق مقارنة مع اليرقة ولها شكل بيضوي، تدخل الحورية الأولى بعد فترة قصيرة مرحلة راحة تتوقف خلالها عن التغذية وتبقى ثابتة على السطح النباتي، ثم تأتي فترة الحورية الثانية وهي غالباً ذات لون أحمر، وأكبر قليلاً من الحورية الأولى، تدخل الحورية الثانية بعد ذلك فترة راحة حيث يتقلص جسمها وينخفض حجمها، لتعطي حيوانات كاملة. تمتلك الأفراد البالغة بقعاً وألواناً مختلفة على الجانب الظهري من الجسم حسب النوع الأكاروسي ونوع العائل الغذائي، تنبثق الأفراد البالغة من خلال شق ظهري لبشرة مرحلة الحورية الثانية، ثم تبدأ نشاطها بشكل مباشر. الذكر أصغر حجماً من الأنثى، والجسم أضيق، له نهاية جسم مدببة واضحة. تمتلك الذكور عضو سفاد Aedeagus تستخدمه في عملية التزاوج، وله أهمية تصنيفية كبيرة جداً في تمييز الأنواع التابعة لهذا الجنس. تتباين مؤشرات جداول الحياة ضمن هذا الجنس حسب مجموعة عديدة من العوامل الحيوية وغير الحيوية: النوع الأكاروسي، نوع العائل النباتي، فترة النشاط، التوزع الجغرافي، درجات الحرارة والرطوبة النسبية والفترة الضوئية.. إلخ.

تشتي أنواع هذا الجنس بطور أنثى مخصبة في الأماكن المحمية بشكل عام. وتتأثر بعدة عوامل محرضة على الدخول في البيات الشتوي، على رأسها انخفاض القيمة الغذائية للعائل، قصر فترة النهار، ودرجات الحرارة.



شكل 3: دورة حياة الأكاروسات العنكبوتية التابعة للجنس *Tetranychus* (Vacante, 2010).

1-3. أكاروس الفريز العنكبوتي (Ugarov &Nikolski, 1937) *Tetranychus turkestani*:

يُهاجم هذا النوع، عالمي الانتشار، ما يزيد عن 270 نوعاً نباتياً (Jeppson *et al*. 1975؛ Migeon and Dorkeld, 2006-2017) في الزراعات المكشوفة وتلك المحمية على حد سواء، مشكلاً آفة حقيقية على العديد من هذه المزروعات ومسبباً أضراراً وخسائراً اقتصادية هامة جداً.

يُفضّل هذا النوع من الأكاروسات نباتية التغذية النباتات منخفضة النمو بشكل عام، ويعتبر الفريز من أكثر العوائل تفضيلاً بالنسبة له، حيث يعد هذا الأكاروس آفة حقيقية على هذا المحصول في كثير من بلدان العالم. وقد سُجِّل هذا النوع في العديد من بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط والدول المجاورة (العراق، تركيا، إيران، الكويت، تونس، فرنسا، إسبانيا) (Migeon and Dorkeld, 2006-2017). وفي سورية، فقد ذكر لبابيدي وعيشة (1995) انتشار هذا النوع في معظم مناطق القطر على عدد كبير من النباتات منخفضة النمو على رأسها محصول القطن، في أواخر الربيع وبدايات الصيف، وكذلك في الخريف. وتم مؤخراً تسجيل هذا النوع على عدد من النباتات في دراسة في الساحل السوري (13 نوع نباتي، 11 فصيلة) (Zriki *et al*., 2015)، وأهمها الباذنجان (Solanaceae)، الفاصولياء (Leguminosae)، البرسيم (Fabaceae)، الجوز (Juglandaceae)، الأزدرخت (Meliaceae)، ولسان الطير (Simaroubaceae).

1-3-1. الموقع التصنيفي لأكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* Taxonomic position of:

الأسماء المرادفة Synonymes لهذا الأكاروس هي:

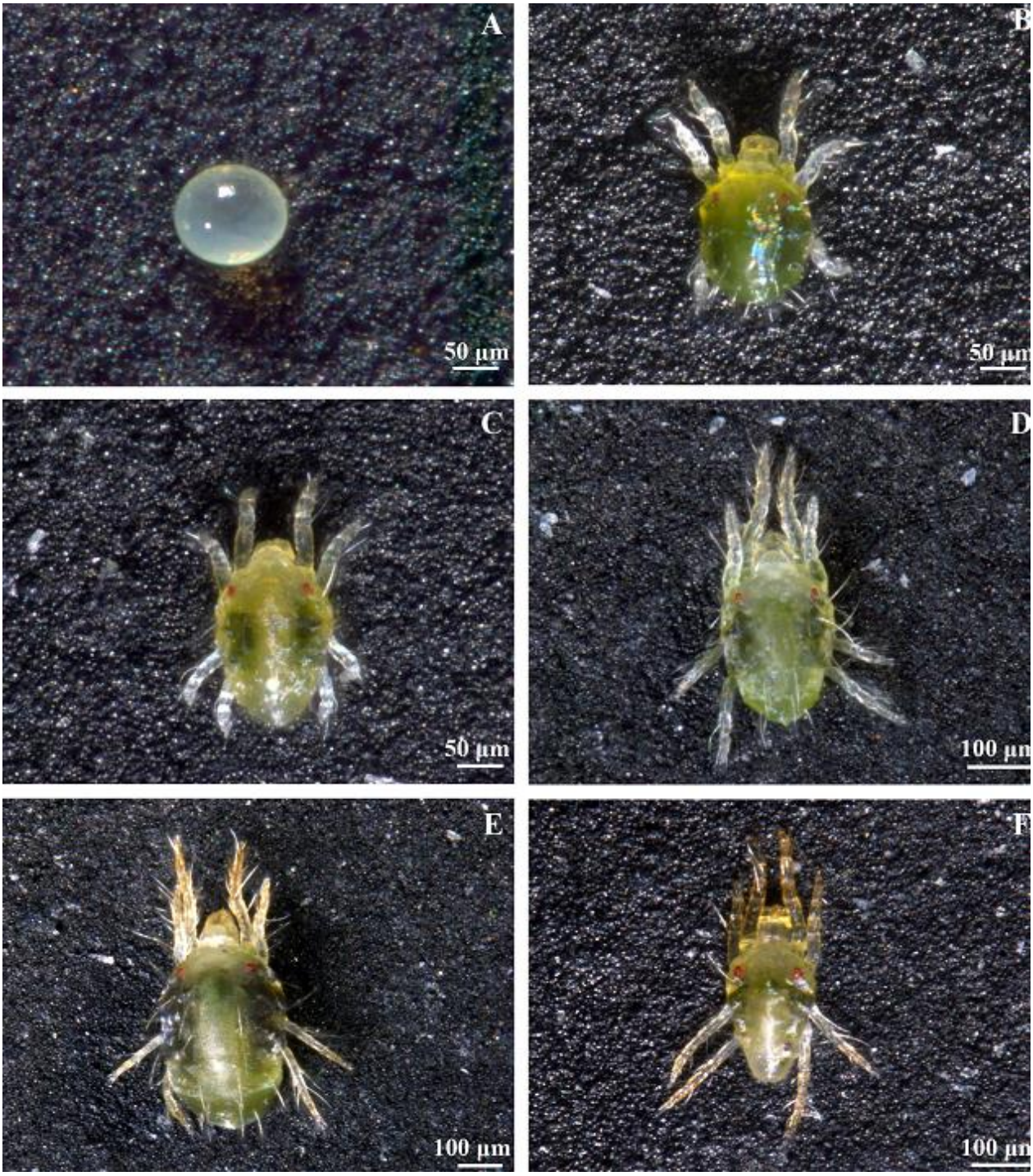
Eotetranychus turkestani Ugarov & Nikolskii, 1937

Tetranychus atlanticus McGregor, 1941

ينتمي أكاروس الفريز العنكبوتي (الشكل 4) إلى فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية Tetranychidae، وإلى تحت فصيلة Tetranychinae (Bolland *et al.*, 1998; Zhang, 2003; Vacante, 2010). تنتمي هذه الفصيلة إلى فوق فصيلة الأكاروسات الحمراء Tetranychoidea (تحت–رتبة أمامية الثغور التنفسية Prostigmata ورتبة Trombidiformes).

تشتمل تحت–فصيلة Tetranychinae Berlese على 44 جنساً متوزعة في ثلاث قبائل tribes وهي: Tetranychini Reck (27 جنساً)؛ Eurytetranychini Reck (12 جنساً)؛ & Tenuipalpoidini Pritchard Baker (5 أجناس) (Migeon & Dorkeld, 2006–2017). ويندرج أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* ضمن تحت–فصيلة Tetranychinae وقبيلة Tetranychini، وإلى الجنس الأكثر أهمية وانتشاراً على مستوى العالم، *Tetranychus*، الذي يضم حالياً حوالي 153 نوعاً (Migeon and Dorkeld, 2006–2017).

المملكة الحيوانية	**Kingdom: Animalia**
شعبة مفصليات الأرجل	**Phylum: Arthropoda**
تحت–شعبة حاملات الفكوك	**Sub–Phylum: Chelicerata**
صف العنكبوتيات	**Class: Arachnida**
تحت–صف الأكاروسات	**Sub–Class: Acari**
فوق–رتبة ذات الشكل الأكاروسي	**Super–Order: Acariformes**
رتبة	**Order: Trombidiformes**
تحت–رتبة أمامية الثغور التنفسية	**Sub–Order: Prostigmata**
فوق فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء	**Super–Family: Tetranychoidea**
فصيلة الأكاروسات العنكبوتية الحمراء العادية	**Family: Tetranychidae**
تحت–فصيلة	**Sub–Family: Tetranychinae**
قبيلة	**Tribe: Tetranychini**
جنس	**Genus: *Tetranychus***



شكل 4: أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* (A، بيضة؛ B، يرقة سداسية الأرجل؛ C، حورية أولى؛ D، حورية ثانية؛ E، أنثى بالغة؛ F، ذكر بالغ) (Jiang *et al.*, 2017).

يشبه أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* إلى حد كبير الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* Koch ويختلف عنه بعدد من الصفات المورفولوجية والبيولوجية، أهمها لون الجسم العام للبالغات، عدد وتوزع البقع الداكنة على الجسم في الإناث النشطة (بقعتان واضحتان في *T. urticae* ؛ 4 بقع داكنة في *T. turkestani*)، شكل عضو السفاد عند الذكور، إضافة إلى العوائل المفضلة لكل من النوعين، وكذلك الانتشار الجغرافي الحيوي الخاص بكل من هذين النوعين (الأحمدي وجمال، 1989).

1-3-2. الأهمية الاقتصادية والضرر لأكاروس الفريز العنكبوتي *T.turkestani*:

تمتص الأطوار المتحركة لهذا الأكاروس العصارة النباتية من الأجزاء المصابة للنبات وهذا ما يؤثر على الأنسجة النباتية، فتظهر البقع التي يتراوح لونها بين الأبيض والأصفر إلى الفضي، ومع تقدم الإصابة تجف هذه البقع من ثم تندمج على سطح الأنسجة المصابة ويتحول لونها إلى البني، وتؤدي شدة الإصابة إلى جفاف كامل سطح الورقة النباتية ومن ثم موت النبات المصاب، كما تؤثر الإصابة على مجمل الوظائف الحيوية للنبات من تركيب ضوئي وتنفس ونتح وهذا ما يؤثر بشكل عام على الإنتاج (Sances *et al*., 1979؛ Kielkiewicz and Van de vrie, 1983) (الشكل 5).

تقوم هذه الأكاروسات بثقب البشرة الخارجية للنسيج النباتي بواسطة أجزاء فمها الحادة ثم تقوم بامتصاص محتويات الخلايا حيث تسبب الكثافة القليلة من أفراد *T. turkestani* ضرراً للنسيج الإسفنجي على الفريز وتزداد مساحة الضرر في حال زيادة الكثافة مما يؤدي إلى تخشب البرانشيم (Sances *et al*., 1979؛ Kielkiewicz and Van de vrie, 1983)، وينخفض نتيجة لذلك محتوى الكلوروفيل حتى 60% في الأوراق المصابة، وكذلك التمثيل الضوئي وامتصاص ثاني أكسيد الكربون والتنفس. تؤدي الإصابة الشديدة إلى تماوت وانهيار النبات بشكل كامل، كما تسبب تشوه الأوراق، التقزم، الذبول، وانخفاض كمية ونوعية المنتج الزراعي والتي تعتبر أعراض إضافية.

كما يُنتج هذا النوع من الأكاروسات شبكة حريرية تغطي في حالات متقدمة من الإصابة كامل سطح الورقة، ومن ثم النباتات المصابة بالكامل، حيث تؤمن هذه الشبكة سهولة حركة وتنقل الأكاروسات، وكذلك وكما أوردنا أعلاه فإن هذه وجود الشبكة يحمي الأكاروسات من عوامل الجو المحيطة كالرياح والأتربة ويقلل من نفاذية الضوء إلى سطح الورقة مما يسبب انخفاضاً في عملية التركيب الضوئي للنبات، وتشكل هذه الشبكة كذلك عائقاً للمفترسات المختلفة (حشرية، أكاروسية) مما يسبب زيادة أعداد الأكاروسات (الأحمدي وجمال، 1989).

شكل 5: شكل يُوضّح الضرر وأعراض الإصابة المختلفة على نباتات الفريز التي تُحدثها الأطوار المتحركة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*. (البحث الحالي)

1-3-3. تأثير المبيدات والمستخلصات النباتية في أكاروس الفريز *T. turkestani*:

لا زالت المبيدات الكيميائية تلعب الدور الكبير في مكافحة العناكب الحمراء tetranychid mites بوصفها أحد أهم الآفات الاقتصادية على مختلف أنواع المزروعات (Mazih, 2015؛ Doker and Kazak, 2012). وفي عديد الحالات قد يتطلب الأمر تكرار عمليات رش هذه المبيدات التقليدية مرات عديدة خلال العام الواحد (الموسم الزراعي) مما يعني تكاليف باهظة جداً (Rodrigues *et al.*, 2000؛ Childers *et al.*, 2001)؛ علاوة على ذلك ظهور صفة المقاومة للمبيدات عند الأكاروسات حيث تعد الأكاروسات العنكبوتية من الآفات الصعبة جداً مكافحتها بسبب قدرتها على تطوير مقاومة تجاه المركبات الكيميائية خلال سنوات قليلة من الاستخدام (Cranham and Helle، 1985) وقد أدى الاستخدام المتواصل للمبيدات الأكاروسية بهدف السيطرة على هذه الآفات إلى ظهور طفرات تقاوم هذه المبيدات، وقد أدى ذلك أيضاً إلى حدوث فورانات عند العديد من الآفات الثانوية وذلك بسبب القضاء على الأعداء الحيوية لهده الآفات من خلال هذه المبيدات (Joln *et al.*, 1986).

تمثلت هذه المقاومة تجاه العديد من المبيدات كما في مبيد هيكسيثيازول (hexythiazox)، وقد شكل هذا الأكاروس مقاومة سريعة جداً تجاه مبيد البيوض كلوفينتيزين (clofentezine)، وقد تبين وجود سلالة (R) مقاومة إيجابية قوية تجاه مبيد ديكوفول (dicofol) ومزيج من مبيدي ديكوفول (dicofol) ومبيد تيترادیفون (tetradifon)، وشكلت هذه السلالة مقاومة إيجابية متوسطة تجاه مبيد أميتراز (amitraz)، ومقاومة سلبية منخفضة تجاه كلوربيرفوس (chlorpyrifos)، ولم يكن هناك مقاومة تجاه مبيدي أبامكتين (abamectin) ودينوبوتون (dinobuton) (Thwaite، 1991).

لاحقاً اتجهت الأنظار إلى المكافحة باستخدام المبيدات الأكاروسية المثبطة للميتوكونديريا في الأكاروسات (METIs) مثل مبيد بيريدابين (pyridaben)، فينبيروكسامات (fenpyroximate)، فينازاكين (fenazaquin) ومبيد تيبوفينبيراد (tebufenpyrad). ولكن تم اكتشاف تشكل مقاومة من قبل الأكاروسات العنكبوتية تجاه هذه المركبات خلال فترة زمنية قصيرة مما أدى إلى انخفاض استخدامها (Meurrens and Bylemans، 1997)، هذا يوضح

أهمية إتباع استراتيجيات محددة لتجنب حدوث مقاومة للمبيدات بما في ذلك استخدام مبيدات أكاروسية محددة، وتناوب استخدام مبيدات تابعة لمجموعات كيميائية مختلفة مثل تلك التي اقترحتها لجنة مكافحة مقاومة المبيدات الحشرية (IRAC) (Leonard and Wege، 1994).

إن زيادة مقاومة الأكاروسات العنكبوتية للمبيدات أدت إلى الاتجاه إلى مصادر بديلة للمكافحة لذلك زاد استخدام المستخلصات النباتية (Kawka, 2004؛ Kawka and Tomczyk, 2002؛ Hou *et al.*, 2004؛ Aslan *et al.*, 2005)، مثل نبات الهيل *Elettaria cardamomum* (Fatemikia *et al.*, 2014)، والمبيدات المستمدة من شجرة النيم (*Azadirachta indica*) (Pavela، 2003). جُربت مختلف المستخلصات النباتية ضد الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* في بلوفديف (بلغاريا) (Mateeva وآخرون، 2003) وذكر أن كل من نبات الداتورة (*Datura stramonium*) ونبات الشيح (*Artemisia absinthium*) ونبات الريحان (*Ocimum basilicum*) كانوا ساميين للمراحل النشطة لهذه الآفة (اليرقة، الحورية، الفرد البالغ)، وذكر أن مستخلصات هذه الأنواع من الممكن استخدامها في مكافحة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* على الورد.

أجرى Tasuin وآخرون (2010) في بنغلادش اختبارات مخبرية لدراسة تأثير المستخلص الزيتي لخمسة نباتات وهي الهيل *Elettaria cardamomum* Moton والقرفة *Cinnamomum zeylanicum* Blume والقرنفل *Syzygiumaromaticum* L. والكينا *Eucalyptus* spp. والياسمين *Jasminum* spp، وتمت معاملة الحوريات من العمر الأول والحوريات من العمر الثاني والأفراد الكاملة باستخدام جرعات مختلفة من الزيوت المختبرة، وبيّنت التجارب أن أكثر الزيوت سمية في هذه المراحل المختلفة من الأكاروس كان زيت الهيل الذي أظهر أعلى معدل وفيات في الجرعات المنخفضة حيث كانت قيم LC_{50} 180.57, 199.45 وَ 395.36 $nlcm^{-3}$ على التوالي، وفي المقابل كان زيت الياسمين والقرفة والكينا أقل فاعلية، وفقاً لذلك فإن الزيوت المستخدمة في الدراسة كان لها درجة متفاوتة من السمية على مختلف مراحل الأكاروس، وكانت نسب موت الحوريات في العمر الأول 50% في أقل الجرعات وتراوحت بين 180.57 $nlcm^{-3}$ إلى 354.05 $nlcm^{-3}$، واحتاجت الأفراد الكاملة لجرعات أكثر بمرتين إلى ثلاث مرات

(395.36 –1033.7 $nlcm^{-3}$) من الحوريات في العمر الأول، وأظهرت النتائج النهائية أن كافة الزيوت المستخدمة لها إمكانات كبيرة لاستخدامها في برامج المكافحة المتكاملة للأكاروس.

أجرى Zhang Yan وآخرون (2006) بحثاً لدراسة العوامل التي تؤدي إلى الانفجار العددي لأكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* ، الآفة الأكاروسية الهامة في مقاطعة Xinjiang، حيث درس كل من البقاء على قيد الحياة، القدرة على التكاثر وجداول الحياة للأكاروس *T. turkestani* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر. وتبين أن الحرارة هي عامل هام في التطور والخصوبة، حيث وصلت نسب نجاة الجيل إلى 79.80–100% عندما تراوحت الحرارة بين 19 –31 درجة مئوية. كما أن معدل إنتاج الشبكة للجيل كان 44.58 عند درجة حرارة 20 ± 1 درجة مئوية، 57.03 عند درجة حرارة 25 ± 1 درجة مئوية، 52.68 عند درجة حرارة 30 ± 1 درجة مئوية، وَ 57.66 عند درجة حرارة 34 ± 1 درجة مئوية. كما أن فترة تضاعف التعداد المجتمعي للأكاروس (t) كانت تقل مع ازدياد درجة الحرارة، حيث t= 4.88 d عند درجة حرارة 20 ± 1 درجة مئوية، ولكنها فقط بلغت 2.36 d عند درجة حرارة 34 ±1 درجة مئوية. وعليه فإن الخصوبة الأعلى والجيل الأقصر للأكاروس *T. turkestani* هي العوامل الأساسية التي تسبب انفجاره العددي وانتشاره تحت المناخ الخاص والنظم البيئية في حقل القطن وظروف المعاملات الزراعية في Xinjiang.

أجرى Mohammadi وآخرون (2015) دراسات مخبرية من أجل تقييم تأثيرات التركيز تحت المميت LC_{25} من ®Biomite (مبيد أكاروسات طبيعي المنشأ) على نمو المجتمع ومقاييس جدول الحياة لـ *T. turkestani* على ثلاثة أصناف شائعة في الزراعة المحمية من الخيار، ووُجد أن فترة التطور للأطوار غير الكاملة من *T. turkestani* كانت تتناقص على الأصناف المعاملة، بينما كان امتداد الحياة الكلي يتزايد بشكل هام على الأصناف المعاملة بالمقارنة مع الشاهد. بالنسبة للصنف Milad فان فترة ما قبل وضع البيض للبالغين كانت تتناقص بشكل هام عندما عوملت الإناث ب LC_{25} من ®Biomite. ازدادت فترة ما قبل وضع البيض الكلية في الإناث المعاملة. وكانت المعدلات الجوهرية للزيادات (r) أعلى في كل الأصناف المعاملة مقارنة مع الشاهد.

كانت قيم (r) 0.20، 0.21 وَ 0.18 day^{-1} في مجموعة الشاهد من أصناف Milad، Khasib وَ Puia والتي ازدادت إلى 0.36، 0.38 وَ 0.37 day^{-1} في الإناث المعاملة على التوالي.

ازدادت معدلات البقاء للإناث البالغة في الأصناف المعاملة بـ Biomite®. قُدر متوسط العمر المتوقع للإناث البالغة لـ *T. turkestani* لتصل 5.73، 6.54 وَ 6.14 يوم على نباتات الشاهد من أصناف Milad، Khasib وَ Puia وَ 8.96، 10.46 وَ 10.19 يوم في الأصناف المعاملة بـ Biomite® على التوالي. من المحتمل أن تكون التراكيز دون المميتة من Biomite® قد حفزت الخصوبة لدى الإناث وكنتيجة لذلك ازداد تطور المجتمع.

درس Qingyi (2010) تأثير التراكيز تحت المميتة (LC_{10}, LC_{20}) من Spirodiclofen على مجتمعات *T. turkestani* في المخبر باستخدام طريقة الأقراص الورقية. تم بناء جداول الحياة في كل معاملة وتم حساب المقاييس بما فيها المعدل الجوهري للزيادة (rm)؛ المعدل المحدود للزيادة (λ)؛ معدل إنتاج الشبكة (ro)؛ متوسط زمن الجيل (T)؛ زمن التضاعف (DT) وتوزع الأعمار.

وقد وُجد أن تعريض الأفراد البالغة لـ Spirodiclofen قد قصر من طول الأيام لـ البيوض –اليرقات والحوريات أكثر من الشاهد. وتناقصت قيم (rm) في النسل من الإناث البالغة من 0.3659 في الشاهد إلى 0.2363 وَ 0.2162. كما تناقصت القدرة على العيش (القدرة البقائية) لـ *T. turkestani*. كما أدى التعرض لـ Spirodiclofen عند جرعة LC_{10} عن تزايد هام في وضع البيض بالمقارنة مع الشاهد. نتج عن تعريض البيوض لـ Spirodiclofen تناقص (rm) عند جرعات LC_{20} وَ LC_{10} بالمقارنة مع الشاهد.

درس Zandi وَ Ramezani (2015) التركيب الكيميائي لخمسة زيوت أساسية من نباتات الفصيلة Lamiaceae، وتم فحصها وتقييم نشاطها ضد أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*. حيث تم تحليل تركيب الزيوت الأساسية من نباتات Savory (*Satureja hortensis* L.)، Penny royal (*Mentha pulegium* L.)،

Spearmint (*Mentha viridis* L.)، Rosemary (*Rosemarinus officinalis* L.) وَ Thyme-like plant (*Zataria multiflora* Bioss) بواسطة الـ GC-MS وتم إجراء الاختبار الحيوي بطريقة التبخير لتحديد نشاطها الإبادي للأكاروس. أظهرت النتائج أن كل الزيوت الأساسية ذات نشاط أكاروسي و بكل التراكيز المختبرة، حيث كانت قيم LC_{50} المحسوبة 5.5 – 9.4 – 14.5 – 15.3 وَ 29.3 لـ *Z. multiflora* ، *S. hortensis*، *M. pulegium*، *M. viridis* وَ *R. officinalis* على التوالي.

أظهرت هذه النتائج أن الزيوت الأساسية لـ *Z. multiflora* وَ S. hortensis مع Carvacrol، Thymol وَ γ-Terpinene كمكوناتهما الأساسية، كانا الأكثر تأثيراً.

صُممت تجربة أُخرى لإيجاد تأثير زمن التعريض على معدل الموت لإناث *T. turkestani*، ماتت كل الإناث تقريباً عند تركيز 20 $\mu l\ l^{-1}$ من كل الزيوت الأساسية بعد 24 ساعة عدا في حالة *R. officinalis* التي سببت معدل موت 90 % في الأكاروس. أوضحت هذه الدراسة أن كل الزيوت الأساسية المختبرة لها القدرة على مكافحة أكاروس *T. turkestani* ويمكن أن تكون مفيدة في تطوير عوامل جديدة لمكافحة الأكاروسات للتغلب على صفة المقاومة.

دُرست فعالية ستة مبيدات أكاروسية من قبل Li Dong وآخرون (2012) على الإناث البالغة وبيوض *T. turkestani* مخبرياً ووُجد أن Abamectin كانت له الفعالية الحيوية الأعلى ودليل السمية النسبية كان 671.151 يتبعه Nissorun ثم Clofentezine ثم Envidor ثم Fenvalerate وأخيراً Dursban. كان لـ Nissorun انتخابية عالية للأكاروس، كان لـ Envidor وَClofentezine وَAbamectin انتخابية هامة (مميزة) للأكاروس بينما كان لـ Fenvalerate وَ Dursban بعض الانتخابية.

الفصل الثاني

مواد وطرائق العمل

2. مواد وطرائق العمل Material and Methods

2-1. مكان تنفيذ البحث:

نُفذ البحث الحالي في مخابر قسم وقاية النبات ومركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية (كلية الزراعة، جامعة دمشق) خلال الفترة الممتدة بين عامي 2018-2020. تمت عملية تربية مستعمرات نقية من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* وكذلك الدراسة البيولوجية في مخبر الآفات الحيوانية غير الحشرية (قسم وقاية النبات)؛ تم تنفيذ الدراسة المورفولوجية في مخبر المفترسات (مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية)؛ نفذت تجارب المبيدات والمستخلصات في مخبر المبيدات (قسم وقاية النبات).

2-2. أكاروسات البحث:

تم الحصول على عينات حية نشطة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* من مجتمع حساس من هذا النوع. هذا المجتمع تم جمعه من خلال عدة عمليات حصر للأكاروسات الضارة على الأعشاب البرية المنتشرة في مزرعة أبو جرش (كلية الزراعة، جامعة دمشق) خلال الأعوام السابقة للبحث، غير معاملة بأي نوع من مبيدات الحشرات أو الأكاروسات منذ عدة سنوات، تمّ لاحقاً عزل الأفراد النشطة من هذا المجتمع الأكاروسي وتربيتها لعدة أجيال متتالية في الظروف نصف الحقلية (ضمن أصص حاوية على نباتات الفريز، الشكل 6) في مخبر الآفات الحيوانية غير الحشرية في قسم وقاية النبات.

تم تربية الأكاروس العنكبوتي على نباتات الفريز ضمن أصص بقطر 20 سم، تم عدوى نباتات الفريز بالأكاروس عند وصول النباتات إلى طور الأوراق الحقيقة الثانية، استخدم 10 أفراد بالغة للبدء في تشكيل المستعمرت المطلوبة لبدء التجارب. تمت التربية المخبرية للأكاروس تحت درجة حرارة 23 ±2 مْ وفترة إضاءة (8D:16L) ساعة ورطوبة نسبية 60-70 %؛ تمت التربية المخبرية للأكاروس لعدة أجيال متتالية وذلك قبل إجراء الاختبارات الحيوية

بهدف الحصول على مجتمع أكاروسي متجانس وحساس أو في حده الأدنى من المقاومة سواءً البيئية منها أو الكيميائية (الأحمدي وجمال، 1989).

شكل 6: شكل يُوضّح المستعمرات المخبرية من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* على نباتات الفريز (ضمن أصص، البحث الحالي).

2-3. التوصيف المورفولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*:

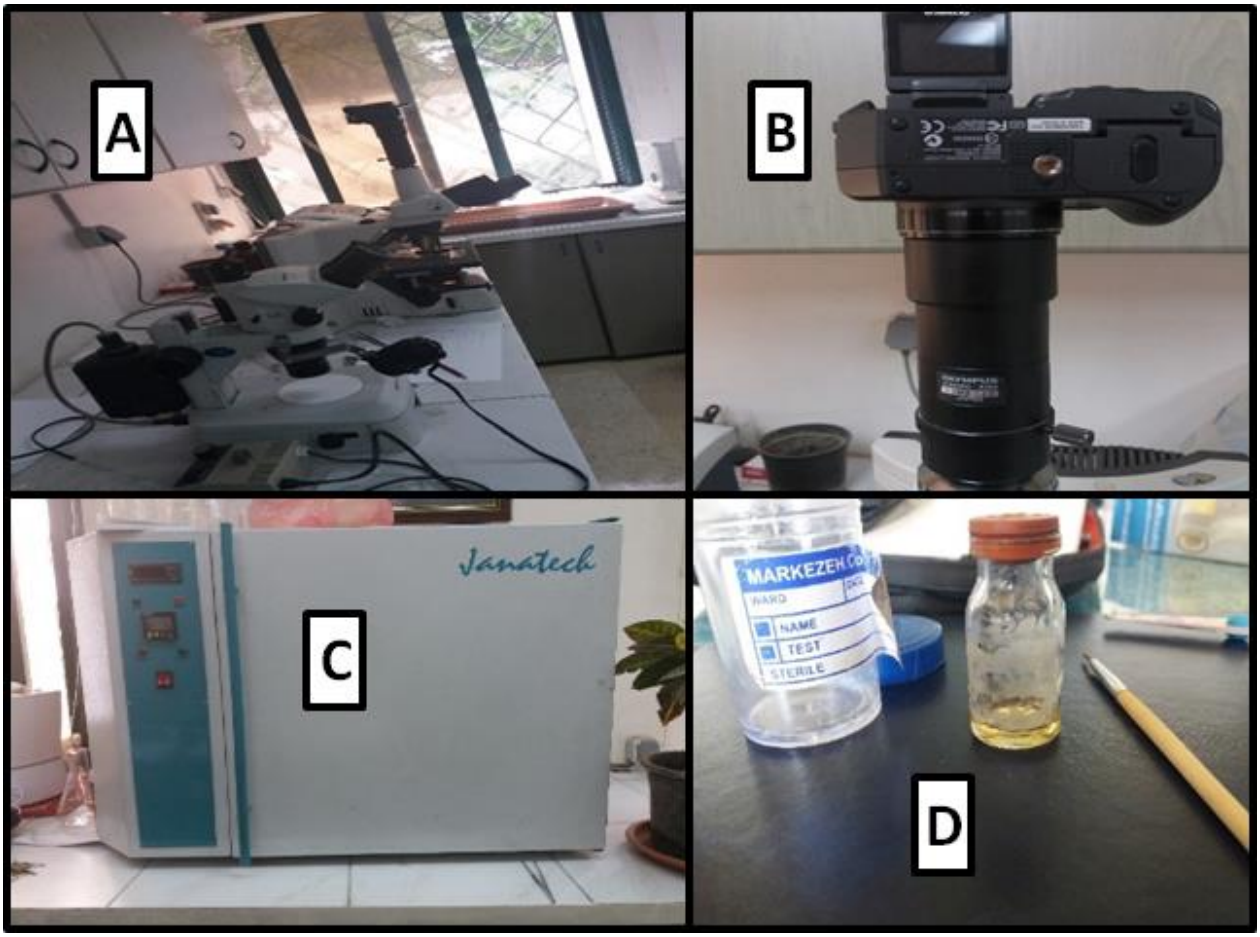
نُفّذت الدراسة المورفولوجية في مخبر المفترسات، مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية (كلية الزراعة، جامعة دمشق) باستخدام مكبرة ضوئية (بانيوكلير) من نوع Optecha بتكبيرات (10*5.4)، ومكبرة أخرى من نوع Rubawn1 بتكبير (8x). تم اختيار نسب تكبير مختلفة للحصول على وضوح الرؤية للعينة المدروسة، كما أخذت الصور المناسبة بمساعدة كاميرا ديجيتال مركبة على المكبرة الرئيسة، وهي من نوع Nikon Cooplix P5100.

تم عزل أفراد بالغة (20 إناث, 10 ذكور) ممثّلة للنوع الأكاروسي المدروس وبشكل مستقل، ومن ثم ثبتت في نقطة من بيئة هوير Hoyer's medium على شرائح زجاجية [بيئة هوير للحفظ الدائم للأكاروسات: 30 غ صمغ عربي + 200 غ كلورال هيدرات + 20 مل غليسرين+ 50 مل ماء مقطر]، غُطيّت بعد ذلك هذه الأنواع بساترات زجاجية صغيرة. تم تجفيف الشرائح في فرن كهربائي لمدة يومين على درجة حرارة 45° س. كما تم كذلك استخدام محلول حمض اللبن Lactic–Acid لعمل بعض الشرائح المؤقتة. تم مراعاة وضعية الذكر الجانبية ضمن شرائح العزل للحصول على رؤية جانبية أفضل لعضو السفاد الذكري Aedeagus، بينما ثُبّتت الإناث بشكل ظهري– بطني (Pritchard & Baker, 1955). تم بعد ذلك تصنيف وتوصيف هذه الأفراد الأكاروسية المعزولة باستخدام مجهر Stereomicroscope ذو عدسات عينية، وبتكبيرات متعددة (4x–100x)، وذلك بالاعتماد على الصفات التصنيفية آنفة الذكر. جميع القياسات الأساسية تم أخذها (بـ µm) بواسطة عدسة مُدرّجة، واعتمدت طريقة Lindquist (1985) في تسمية شعيرات الجسم والأرجل. ويوضح الشكل 7 أهم الأدوات المستخدمة في الدراسة المورفولوجية.

2–4. التوصيف البيولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* :

نفّذت الدراسة البيولوجية في مخبر الآفات الحيوانية غير الحشرية (قسم وقاية النبات، جامعة دمشق). تمّ في هذه الدراسة تربية سلالات نقية ممثّلة لمجتمع متجانس من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani*، وذلك على عائله النباتي الرئيسي (الفريز).

تمّت عملية دراسة أهم مؤشرات جداول الحياة في أطباق بيتري (قطر 9 سم) ضمن الظروف المخبرية (درجة حرارة 23 ± 3°م؛ رطوبة نسبية 65 ± 10%؛ فترة إضاءة 16L:8D)، بطريقة الأقراص الورقية Leaf–Discs، حيث تم أخذ أقراص من أوراق الفريز بقطر حوالي 40 مم، نقلت هذه الأقراص الورقية (النظيفة والخالية من أية إصابات) إلى أطباق بيتري ووضعت بشكل مقلوب (السطح السفلي للأعلى) على ورق ترشيح.



شكل 7: شكل يُوضّح أهم التجهيزات والأدوات المستخدمة في الدراسة المورفولوجية لـ أكاروس الفريز العنكبوتي: A، مكبرة ضوئية (بانيوكلير) من نوع Optecha ومجهر ضوئي ثنائي العينية؛ B، كاميرا ديجيتال من نوع Nikon Cooplix P5100؛ C، فرن كهربائي لتجفيف الشرائح؛ D، وسط هوير Hoyer's medium.

ولدراسة جداول الحياة، تمّ نقل 5 إناث بالغة من كل نوع (بشكل مستقل) وبمساعدة فرشاة ناعمة إلى كل قرص ورقي، تركت الإناث عدة ساعات للتغذية ووضع البيض، ثم جرى بعد ذلك استبعادها من القرص والإبقاء على بيضة واحدة على كل مكرر وذلك لدراسة مؤشرات جداول الحياة المرتبطة. تم وضع مادة صمغية لاصقة على حواف طبقة البولي ايتيلين (ضمن أطباق بيتري) منعاً لحدوث أي تسرب للأكاروسات.

تم تنفيذ عشرة مكررات لهذه الدراسة، وقد تمت عملية المراقبة باستخدام مكبرة ضوئية (بانيوكلير) من نوع Optecha بتكبيرات (10*5.4)، وبمعدل قراءتين في اليوم. تمت عملية متابعة دورة الحياة في كل مكرر من مرحلة البيضة وحتى الحيوان البالغ، وعند الوصول إلى مرحلة الأنثى البالغة قمنا بإعادة نقل هذه الأنثى الأخيرة إلى مكرر جديد لدراسة بعض المؤشرات الحيوية الهامة الأخرى.

مؤشرات جداول الحياة التي تم دراستها في البحث الحالي هي:

- الخصوبة Reproduction
- فترة التطور لكل طور Development Stage Rate
- فترة التطور للنوع من مرحلة البيضة وحتى الحيوان البالغ Development Rate
- النسبة الجنسية Sex-Ratio
- العمر البيولوجي للأنثى البالغة Longevity.

2-5. المبيدات المختبرة:

2-5-1. مبيد كلوربيرفوس:

الاسم العام: chlorpyrifos

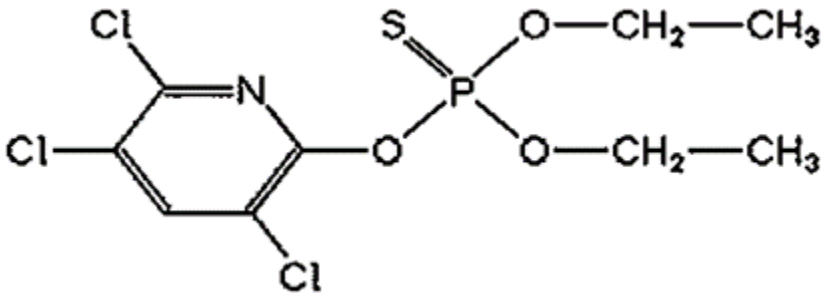
الاسم التجاري: Pilot

المجموعة الكيميائية: Organophosphate

معدل الاستخدام: 240 مل/ 100 لتر ماء

السمية: LD_{50} 95-270 مغ/ كغ للجرذ عن طريق الفم، متوسط السمية للإنسان، يصنف على أنه مبيد ذو استعمال عام GUP General Use Pesticide.

الصيغة الكيميائية:



الاسم الكيميائي حسب (IUPAC):

O,O-diethyl O-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate

الصيغة المجملة: $C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$

مبيد حشرات فوسفوري عضوي يؤثر تأثيراً رئيسيّاً عن طريق الملامسة وله بعض التأثير عن طريق الهضم وله أثر بخاري، واسع الطيف، استعمل بشكل أساسي للقضاء على البعوض ولكنه لم يعد مسجلاً لهذا الاستعمال. كلوربيريفوس فعّال للقضاء على الديدان القارضة ويرقات جذور الذرة، الصراصير، الخنافس، الذباب، النمل الأبيض، والقمل. استخدم على الحبوب والقطن والأشجار المثمرة وكذلك على الجوز والخضار والمحاصيل والمروج ونباتات الزينة، كما سجل للاستخدام على الأغنام والديك الرومي وفي الإسطبلات والمباني الزراعية وصناديق التخزين والمؤسسات التجارية. عادةً عمر النصف للكلوربيريفوس 60–120 يوم، لكنها يمكن أن تتراوح بين أسبوعين إلى سنة وذلك حسب نوع التربة والطقس وشروط أخرى. تبقى بقاياه على سطح النبات من 10–14 يوم.

2–5–2. مبيد سبيروميسيفين:

الاسم العام: spiromesifen

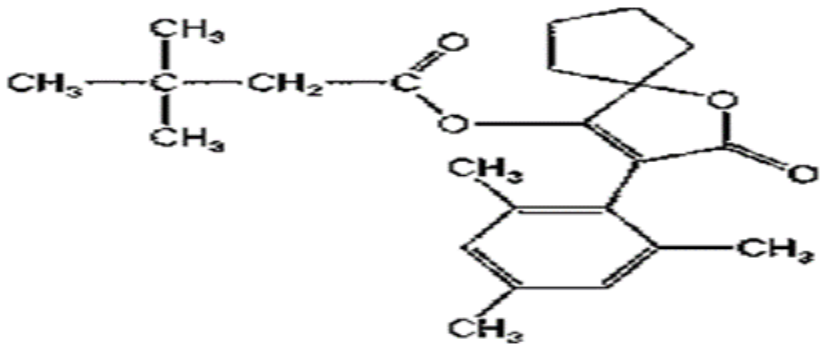
الاسم التجاري: Oberon

المجموعة الكيميائية: TetronicAcid

معدل الاستخدام: 40–58 مل/ 100 لتر ماء.

السمية: منخفض السمية LD_{50} أكبر من 2000 مغ/كغ للجرذ عن طريق الفم.

الصيغة الكيميائية:



الاسم الكيميائي حسب (IUPAC):

2−oxo−3−(2,4,6−trimethylphenyl)−1−oxaspiro[4,4]non−3−en−4−yl 3, dimethylbutanoat

الصيغة المجملة: $C_{23}H_{30}O_4$

مبيد حشرات وأكاروسات يؤثر عن طريق الملامسة والهضم، فعال في مكافحة الذبابة البيضاء والأكاروسات العنكبوتية، يثبط تشكيل اللبيد في الخلية الحية، يؤثر على كل الأطوار (بيضة، يرقة، حورية، عذراء)، ويؤثر على اليرقات والحوريات بشكل أسرع من الأطوار البالغة مما يؤدي إلى عدم انسلاخها بشكل طبيعي وبالتالي لا تستطيع الوصول إلى الطور البالغ، فعال جداً ضد البيوض. يوفر حماية للمحصول من 14−21 يوم.

2−6. المستخلصات النباتية المختبرة:

النباتات المختارة: تم اختيار كل من نباتي الأزدرخت والأوكاليبتوس المنقاري للحصول على مستخلصات كحولية وتقييم كفاءتها ضد بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي بالمقارنة مع المبيدين المختبرين في الدراسة الحالية.

- **الأزدرخت (الزنزلخت):**

الاسم العلمي: *Melia azedarach* L.

الفصيلة: الأزدرختية Meliaceae

الوصف النباتي: شجرة صغيرة يصل طولها إلى 15 متراً، متساقطة الأوراق، والورقة مركبة، والأزهار بنفسجية اللون ذات رائحة جميلة، والثمرة كروية بقطر 1 سم صفراء عند النضج (سامة). تحتفظ الشجرة بالثمار بعد نضجها. وهو فعال كمبيد حشري وذلك لاحتوائه على triterpenoids على الترايتيربرينويدات والتي لها تأثير مانع تغذية للحشرات نباتية التغذية مما يسبب الموت ويسبب تشوهات في الأجيال اللاحقة (Vergara وآخرون 1997، Carpinella وآخرون 2003).

التوزع المحلي: يوجد هذا النوع في معظم المناطق في سورية، كما يوجد منه صنف مظلي الشكل ينتشر بكثرة في المنطقة الساحلية.

- **الأوكاليبتوس المنقاري:**

الاسم العلمي: *Eucalyptus camaldulensis* Dehn.

الفصيلة: الآسية Myrtaceae

الوصف النباتي: شجرة يصل ارتفاعها إلى 50 متراً ويصل قطرها إلى مترين، والجذع معرى عدة أمتار عن سطح الأرض، وتاجها كروي، القشرة في الجزء الوسطي من الساق متوسفة بشكل صفائح متطاولة وفي الجزء السفلي غير متساقطة ذات لون بني غامق، تبلغ سماكتها 5 سم وهي غنية بالمادة العفصية. يحتوي لحاء الأوكالبتوس جنبا إلى جنب مع القلويات، على حامض السنوتيك (cinchotannic)، وهو عبارة عن نوع معين من التانينtannin ، والذي

عن طريق الأكسدة ينتج بسرعة فلوبافين داكنة اللون تدعى السنوتيك الأحمر red cinchonic، حمض فولفيك السنكونا cinchono–fulvic acid أو الأوكالبتوس الأحمر cinchona red (Alfred–، 2007).

التوزع المحلي: أدخلت هذه الشجرة إلى سورية في بداية القرن العشرين، وهي موجودة في منطقة عناب في سهل الغاب وفي منطقة تل الجابية جنوب سورية كما يوجد أشجار معمرة منها في منطقة المزرعة في السويداء، كما استخدمت هذه الشجرة في التشجير في مناطق مختلفة من القطر.

المستخلصات النباتية: تم جمع العينات النباتية (أوراق الأوكاليبتوس المنقاري، ثمار الأزدرخت) من مزرعة أبو جرش (كلية الزراعة، جامعة دمشق)، وضعت هذه العينات على أوراق في تيار هوائي مناسب مع التقليب المستمر لتجفيفها ومنعها من التعفن، بعدها طحنت هذه العينات كل على حدا، من ثم تم تحضير مستخلصات المذيبات العضوية لهذه النباتات بوضع 25 غ من المسحوق النباتي في 250 مل ميثانول نقاوة 98%. تم الاستخلاص في جهاز الاستخلاص Soxhlet Extractor لمدة 3 ساعات وكان التركيز الأولي 10% (100000 ppm). تم حفظ المستخلصات في أوعية زجاجية في الثلاجة لحين الاستعمال.

2-7. تقييم سمية المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة على بالغات أكاروس الفريز *T. turkestani*

أُتّبعت طريقة الأقراص الورقية (Disc dipping technique) حيث تم فرش طبقة قطن معقم متساوية السماكة ومرطبة جيداً بالماء المقطر في أطباق بتري 9 سم ليشكل الماء طبقة حرة تمنع هروب الأكاروس، ثم قطعت أقراص ورقية قطرها 40 مم من أوراق نبات الفريز، غمست الأقراص لمدة 10 ثواني في المحاليل المختلفة للمبيدات المستخلصات المختبرة، حيث حضر المبيد حسب معدل الاستخدام المنصوح من الشركة الصانعة ثم حضرت عدة تخفيفات لسائل المبيد المختبر بشكل تنازلي وبمعدل 0,5 في كل مرة و حضرت خمسة تراكيز لكل مبيد إضافة إلى معاملة الشاهد بالماء، فكانت التراكيز المستخدمة من مبيد chlorpyrifos (1152, 576, 288, 144, 72 ppm), ومن مبيد spiromesifen (139.2, 69.6, 34.8, 17.4, 8.7 ppm). وبالنسبة للمستخلصات النباتية تم تخفيف

المستخلص الأم بشكل تنازلي 0,5 في كل مرة وحضرت أيضاً خمسة تراكيز لكل مستخلص بالإضافة إلى معاملة الشاهد (ميثانول) فكانت التراكيز المستخدمة من كل مستخلص (100000, 50000, 25000, 12500, 6250 ppm). جففت الأقراص النباتية لمدة نصف ساعة، ووضعت على القطن المعقم كما أورد Shearer (2000)، من ثم نقلت 20 أنثى بالغة من أكاروس الفريز إلى الأقراص المعاملة بوساطة فرشاة ناعمة وذلك باستخدام مكبرة ضوئية، كررت كل معاملة خمس مرات، وتم وضع الأطباق ضمن الظروف المخبرية، واعتبر الأكاروس ميتاً إذا لم يستطع الحركة عند تحريكه بوساطة فرشاة ناعمة، قدرت نسبة الموت بعد 24، 48 وَ 72 ساعة من نقل الأكاروسات إلى الأقراص الورقية المعاملة.

2-8. تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة ضد أكاروس الفريز *T. turkestani*:

صححت النسب المئوية للموت التي تم تقديرها بعد 24, 48 وَ 72 ساعة حسب آبوت (Abbott، 1925) وفق المعادلات التالية:

$$\text{نسبة الموت \%} = \frac{\text{عدد الأفراد قبل المعاملة} - \text{عدد الأفراد بعد المعاملة}}{\text{عدد الأفراد قبل المعاملة}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية المصححة للموت\%} = \frac{\text{\% للموت في المعاملة} - \text{\% للموت في الشاهد}}{100 - \text{\% للموت في الشاهد}} \times 100$$

قدرت قيم LC_{50} بتحليل بروبيت (Probit) كما أشار Raworth (1986) والتي تعتمد على دراسة العلاقة بين التركيز والذي يقابل بـ لوغاريتم التركيز مع الاستجابة (نسبة الموت) والتي تقابل بوحدات درجات الاحتمال (Probit)

حيث يمكن التوصل إلى التركيز القاتل النصفي LC_{50} وبعدها يتم رسم منحنى السمية لكل مبيد ومقارنة السمية بين هذه المبيدات عن طريق خطوط السمية، حيث يمكن تقييم كفاءة مجموعة من المبيدات بتقدير قيمة دليل السمية Toxicity index وفقاً لمعادلة Sun (1950) على النحو التالي:

$$\text{دليل السمية} = \frac{\text{قيمة } LC50 \text{ لأكثر المبيدات المختبرة فاعلية}}{\text{قيمة } LC50 \text{ للمبيد الآخر}} \times 100$$

يعطى أفضل مبيد له أصغر قيمة LC_{50} درجة 100 وتأخذ مبيدات الحشرات درجات أقل من 100 بالنسبة لقيم LC_{50} لها، يمكن مقارنة فاعلية المبيدات بتقدير الفاعلية النسبية Relative Potency ويعبر عنها بعدد مرات فاعلية المركب بالمقارنة مع أقل مركب يحدث تأثيراً ساماً (أعلى قيمة LC_{50})

$$\text{الكفاءة النسبية} = \frac{\text{قيمة } LC50 \text{ لأقل المبيدات المختبرة فاعلية}}{\text{قيمة } LC50 \text{ للمبيد الآخر}} = \text{مرة}$$

2-9. تقييم سمية المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة على بيوض الأكاروس *T. turkestani*

تم اقتطاع أقراص ورقية من أوراق نبات الفريز بقطر 40 مم، من ثم تم نقل هذه الأقراص الورقية (النظيفة والخالية من أية إصابات) إلى أطباق بيتري ووضعت بشكل مقلوب (السطح السفلي للأعلى) على ورق ترشيح (مع الترطيب نسبياً)، ثم تم نقل 5 إناث بالغة من أكاروس الفريز وبمساعدة فرشاة ناعمة (تحت المكبرة الضوئية) إلى كل قرص ورقي، وتركت هذه الإناث عدة ساعات للتغذية ووضع البيض، ثم تم بعد ذلك استبعادها من القرص والإبقاء على البيض الموضوع في أطباق بيتري. تم بعد ذلك معاملة البيض بالرش بشكل مباشر بالتراكيز التي تم اختبارها لكل من مبيدات ومستخلصات البحث الحالي. تم تنفيذ خمسة مكررات لكل معاملة، وتمت عملية مراقبة وتقييم الفعالية ضد البيض وذلك باستخدام مكبرة ضوئية (بانيوكلير) من نوع Optecha بتكبيرات (5.4*10) وبمعدل قراءة في اليوم.

2-10. التحليل الإحصائي:

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج XL-STAT، طبقت طريقة تحليل التباين البسيط (ANOVA)، وبعدد خمسة مكررات لكل معاملة، وقدرت قيمة L.S.D عند مستوى معنوية 1%. كما طبقت طريقة Linear regression لرسم خطوط السمية.

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

3. النتائج والمناقشة Results and Discussion

3-1. التوصيف المورفولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* :

تم دراسة كافة الصفات المورفولوجية المميزة للنوع المدروس، حيث تم أخذ كافة قياسات الجسم (الظهري والبطني) والأشعار المحمولة عليها وعلى أجزاء الأرجل (20♀: 10♂)، وحساب المتوسطات والانحراف المعياري (P < 0.05). توضح الأشكال (8؛ 9؛ 10) الأطوار المختلفة من أكاروس الفريز العنكبوتي (بيضة؛ يرقة سداسية الأرجل؛ حوريات؛ بالغات). يبين الجدول (1) قياسات أجزاء جسم الأكاروس المدروس (الأشعار المستخدمة في التصنيف) لكل من الإناث البالغة والذكور.

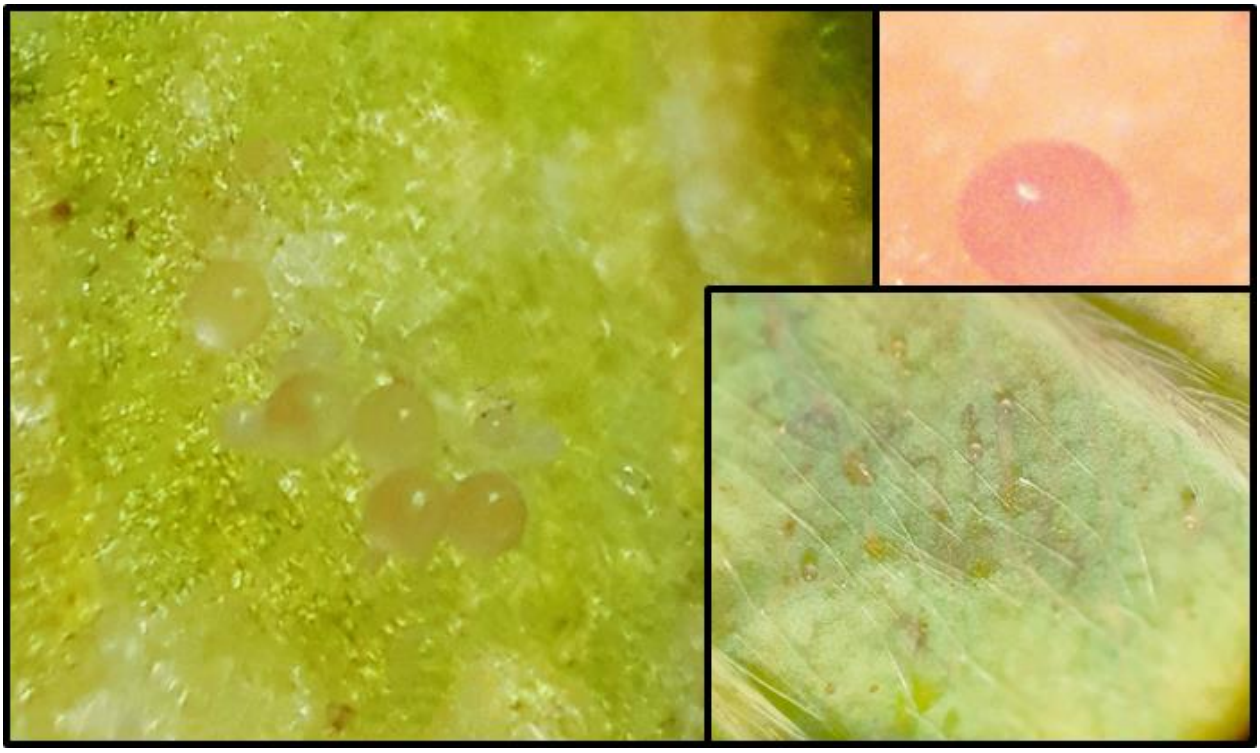
- **فيمايلي أهم الصفات الشكلية للسلالة المحلية من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* :**

البيضة Egg:

متوسط قطر البيضة 0.13-0.14 مم، وشكلها العام كروي، وتكون البيوض شفافة إلى خمرية اللون حسب درجة نضج جنين الأكاروس بداخلها (شكل 8).

اليرقة سداسية الأرجل (Hexapode larva):

تفقس البيضة لتعطي يرقة كروية من خلال شق عامودي، تملك اليرقة ثلاث أزواج من الأرجل، عندما تخرج من البيضة تكون شفافة وذات عيون حمراء (شكل 9)، وعندما تبدأ بالتغذية على النسيج النباتي تتحول إلى اللون الأخضر المصفر أو الأخضر الغامق، وتبدأ في هذه المرحلة ظهور البقع الداكنة المميزة لهذا النوع على الظهر، وعندما تتغذى بشكل كافي تبقى ثابتة على الورقة لتتحول إلى مرحلة الحورية الأولى. يبلغ متوسط طول اليرقة 0.23 مم وعرضها 0.16 مم.



شكل 8: شكل يُوضّح اللون والشكل العام لـ بيوض أكاروس الفريز العنكبوتي تحت المكبرة الضوئية. (البحث الحالي).

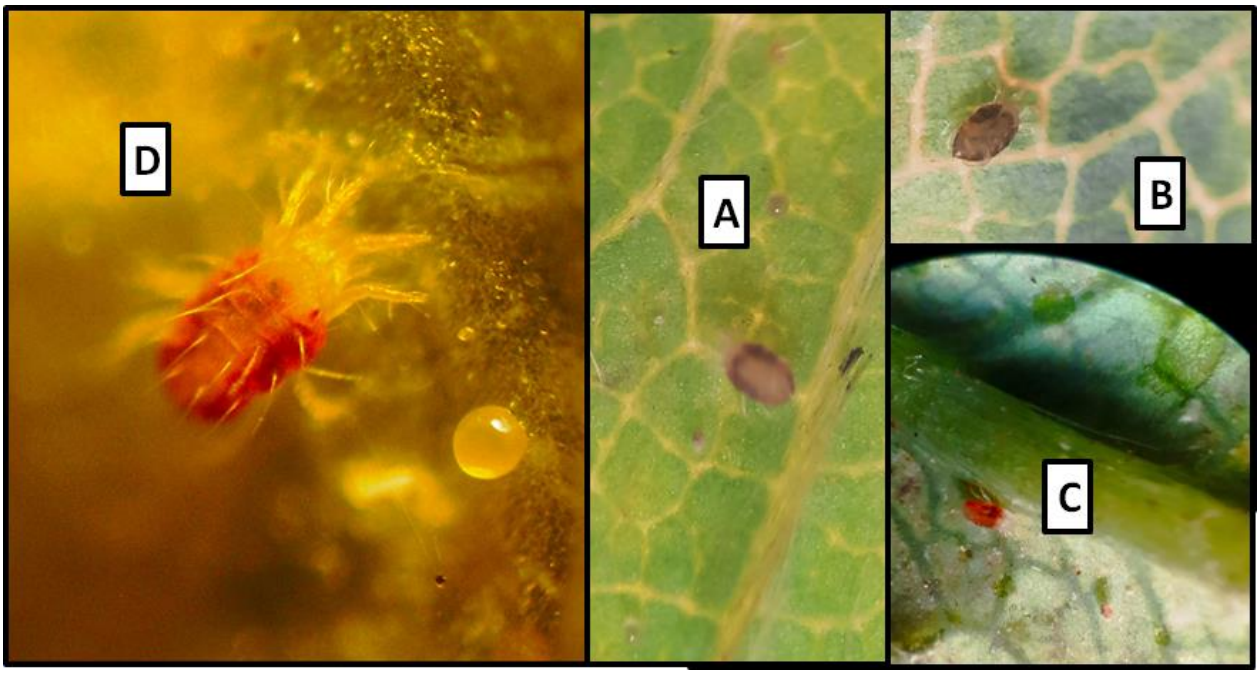
شكل 9: شكل يُوضّح اللون والشكل العام لـ يرقة حديثة الفقس في أكاروس الفريز العنكبوتي تحت المكبرة الضوئية. (البحث الحالي).

الحورية الأولى (Protonymph):

ويكون حجمها أكبر من حجم اليرقة، ولها أربع أزواج من الأرجل (octapode)، ولها لون أخضر شاحب في بداية خروجها من الانسلاخ ثم يبدأ اللون بالتحول إلى البني المحمر (الشكل 10، C–A)، ويكون لون الحورية الأولى أغمق من لون اليرقة، وتكون البقع على الجسم بلون أغمق مقارنة مع اليرقة وذلك بفعل التغذية على كمية أكبر من العصارة النباتية السارية. ويكون الشكل العام لجسم الحورية الأولى بيضوياً. كما يبلغ متوسط طول الحورية الأولى 0.28 مم والعرض 0.18 مم.

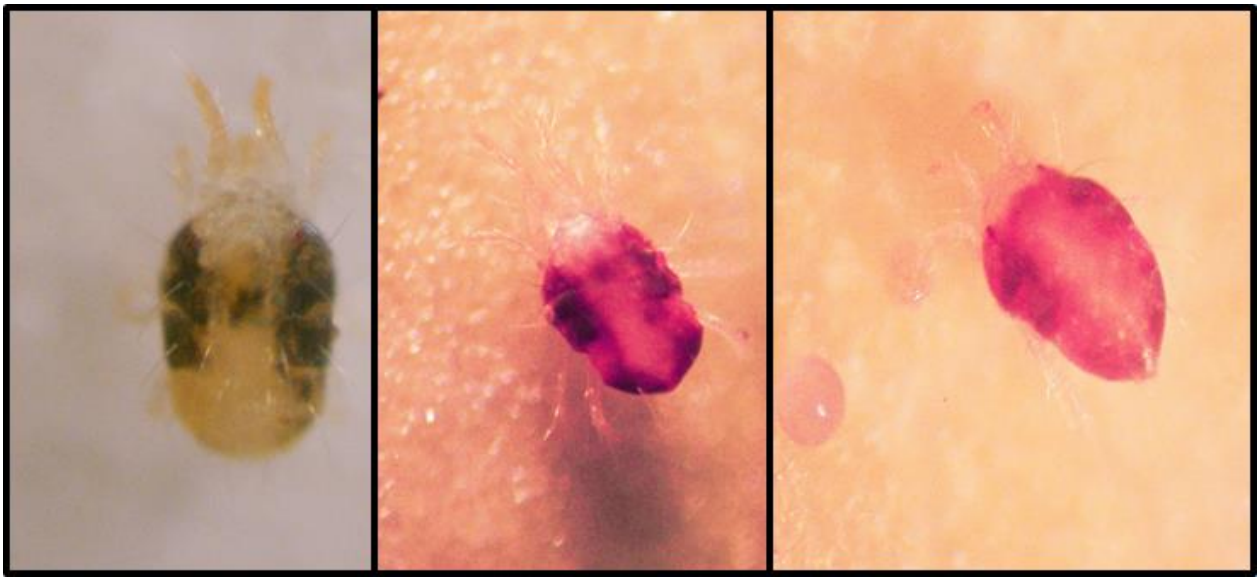
الحورية الثانية (Deutonymph):

الحورية الثانية (Deutonymph) المنبثقة حديثاً تكون ذات لون أحمر (الشكل 10، D)، وتكون أكبر قليلاً في الحجم من الحورية الأولى (Protonymph) وأكثر حركة ونشاطاً. يبلغ متوسط طول الحورية الثانية 0.38 مم وعرضها حوالي 0.29 مم.



شكل 10: شكل يُوضّح اللون والشكل العام لـ حوريات أكاروس الفريز العنكبوتي تحت المكبرة الضوئية: C–A، حوريات أولى؛ D، حورية ثانية. (البحث الحالي).

البالغات (Adults): تمتلك بشكل عام أربع بقع داكنة مميزة على الجانب الظهري من الجسم، تتميز الأنثى باللون الأحمر الزاهي عند انبثاقها، ولها شكل بيضوي، ولها مجموعة أشعار طويلة على الجانب الظهري (الشكل 11)، وبشكل عام يختلف لون الأنثى البالغة حسب نوع الغذاء، يصل متوسط طول الأنثى إلى 0.56 مم والعرض 0.32 مم. يتميز الذكر بأنه أصغر حجماً بشكل واضح من الأنثى (الشكل 12)، والجسم أضيق، له نهاية جسم مدببة واضحة، عضو السفاد يكون موازياً أو يشكل زاوية صغيرة مع الرمح (الفتحة (shaft))، يبلغ متوسط طول جسم الذكر 0.38 مم والعرض 0.18 مم.



شكل 11: شكل يُوضّح اللون والشكل العام للأنثى البالغة في أكاروس الفريز العنكبوتي. (البحث الحالي).

شكل 12: شكل يُوضّح اللون والشكل العام للذكر البالغ في أكاروس الفريز العنكبوتي. (البحث الحالي).

الجدول (1) قياسات أجزاء جسم الأكاروس المدروس (الأشعار المستخدمة في التصنيف) لكل من الإناث البالغة والذكور (متوسط أطوال الأشعار الظهرية والبطنية بـ µm).

♂	♀	طول الأشعار
0.48 ± 61.02	1.81 ± 75.74	**v2**
0.60 ± 103.10	1.31 ± 138.90	**sc1**
0.51 ± 75.80	1.41 ± 110.20	**sc2**
0.81 ± 90.76	1.81 ± 132.76	**c1**
0.64 ± 91.62	0.81 ± 129.76	**c2**
1.25 ± 78.30	1.71 ± 108.96	**c3**
0.80 ± 90.40	1.80 ± 128.06	**d1**
1.18 ± 90.42	1.40 ± 130.64	**d2**
0.44 ± 83.28	1.51 ± 120.78	**e1**
0.46 ± 85.52	1.21 ± 124.34	**e2**
0.94 ± 60.02	0.80 ± 106.80	**f1**
0.73 ± 55.18	1.15 ± 94.70	**f2**
0.54 ± 20.40	1.08 ± 44.74	**h2**
0.18 ± 23.30	0.60 ± 43.15	**h3**

3-2. التوصيف البيولوجي للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* :

تم في هذا البحث دراسة أهم مؤشرات جداول الحياة لأكاروس الفريز العنكبوتي في أطباق بيتري (قطر 9 سم) ضمن الظروف المخبرية (درجة حرارة 23 ± 3 °م؛ رطوبة نسبية 65 ± 10 %؛ فترة إضاءة 8:16)، بطريقة الأقراص الورقية Leaf-Discs. تمت عملية متابعة دورة الحياة في كل مكرر من مرحلة البيضة وحتى الحيوان البالغ، وعند الوصول إلى مرحلة الأنثى البالغة قمنا بإعادة نقل هذه الأنثى الأخيرة إلى مكرر جديد لدراسة بعض المؤشرات الحيوية الهامة الأخرى.

مؤشرات جداول الحياة التي تم دراستها في البحث الحالي هي:

- الخصوبة Reproduction (اليومية/ الكلية)
- فترة الإباضة للأنثى الواحدة
- فترة التطور لكل طور Development Stage Rate
- فترة التطور للنوع من مرحلة البيضة وحتى الحيوان البالغ Development Rate
- النسبة الجنسية Sex-Ratio
- العمر البيولوجي للأنثى البالغة Longevity.

يبين الجدول (2) أهم المؤشرات الحياتية للنوع المدروس:

تفقس البيضة التي أعطت إناث بعد 4.5 يوم بالمتوسط، بينما استغرق متوسط فقس البيوض التي أعطت ذكوراً 5 أيام, اليرقة التي تعطي إناث يستمر الطور اليرقي فيها وسطياً 1 يوم بينما اليرقة التي تعطي ذكور يستمر الطور اليرقي وسطياً 1.5 يوم تحت الشروط المخبرية. وعند وصول اليرقة لمرحلة النضج تتوقف عن التغذية تدخل في مرحلة

راحة وتثبت نفسها على سطح الورقة، خلال فترة الراحة يمتد الزوجان الأماميان من الأرجل بشكل مستقيم ويقتربان من بعضهما بينما الزوج الخلفي من الأرجل يمتد إلى الخلف ويكون على مقربة من الجزء الخلفي للجسم (opisthosoma).

تستمر فترة الحورية الأولى (Protonymph) بالنسبة للحوريات التي ستعطي إناث 1 يوم بالمتوسط بينما بالنسبة للحوريات التي ستعطي ذكور 2 يوم بالمتوسط، تدخل الحورية الأولى مرحلة راحة قصيرة تعرف هذه الفترة بالمصطلح (deutochrysalis)، في هذه المرحلة تتوقف الحورية عن التغذية وتبقى ثابتة على السطح النباتي.

الحورية الثانية (Deutonymph) تستمر هذه الحورية حتى تعطي أنثى 1.5 يوم بينما تستمر 2.5 يوم لتعطي ذكر تحت الشروط المخبرية، تدخل الحورية الثانية فترة راحة .(tritochrysalis) في هذه الفترة يتقلص الجسم وينخفض حجمها، في المخبر تستمر فترة الراحة بالنسبة للحورية التي تعطي أنثى 0.4 يوم بينما للحورية التي تعطي ذكر تستغرق هذه المدة 0.3 يوم.

تستمر فترة الأنثى حتى 12.2 يوم تحت الشروط المخبرية؛ أما الذكر: مدة فترة الذكر تحت الشروط المخبرية 10.2 يوم. استغرقت مدة دورة الحياة (بيضة حتى الحيوان البالغ) تحت الشروط المخبرية وسطياً 12 يوم للأنثى, 15 يوم للذكر.

بلغ عدد البيوض الموضوعة من قبل الأنثى الواحدة يومياً خلال فترة الإباضة التي استغرقت حوالي 24 يوم: 6 بيضة / يوم. بلغت الخصوبة الكلية للأنثى الواحدة خلال مدة حياتها وسطياً 146 بيضة/ أنثى.

بلغت النسبة الجنسية في السلالة المدروسة 72 أنثى: 28 ذكر، وهذه النسبة تتوافق مع الدراسات السابقة لفصيلة العناكب الحمراء (أكاروسات نباتية التغذية) والتي تشير إلى أن النسبة الجنسية دائماً لصاح الإناث والتي هي المسؤولة عن التناسل وحفظ النوع وإحداث الضرر.

بلغ متوسط العمر البيولوجي (الفترة البقائية الحيوية النشطة) لبالغات هذه النوع 44 يوماً بالمتوسط للإناث؛ 23 يوم بالمتوسط عند الذكور. وهذا يتوافق مع الدراسات السابقة لفصيلة العناكب الحمراء والتي تشير إلى أن الإناث تعيش تقريباً ضعف مدة أعمار الذكور.

الجدول (2): جدول يوضح أهم مؤشرات جداول الحياة التي تم دراستها للسلالة المتوفرة من أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* (♦ تشير الأرقام إلى عدد الأيام ؛ * عدد البيض).

	T. turkestani	
	♀	♂
بيضة	♦4.5	5
يرقة	♦1	1.5
حورية أولى	♦1	2
حورية ثانية	♦1.5	2.5
بيضة – حيوان بالغ	♦12	15
عدد البيض/الأنثى/ اليوم	*6	–
عدد البيض/الأنثى/ جيل	*146	–
العمر البيولوجي	♦44	23
النسبة الجنسية	72 أنثى : 28 ذكر	

3-3. تقييم سمية المبيدات والمستخلصات النباتية المختبرة على بالغات أكاروس الفريز *T.turkestani*

يُظهر الجدول (3) النسبة المئوية المصححة لموت بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي بالمعاملات المختلفة بعد 24، 48 و 72 ساعة من ملامسة أقراص الفريز المعاملة بأعلى تركيز محضر من كل مادة مختبرة (chlorpyrifos 1152ppm و spiromesifen 139.2 ppm و 100000 ppm لكل من مستخلص الأزدرخت ومستخلص الأوكاليبتوس).

بينت النتائج فعالية كل من مبيدي chlorpyrifos و spiromesifen في مكافحة بالغات أكاروس الفريز *T. turkestani* إذ سبب مبيد chlorpyrifos نسبة موت 100% بعد 24 ساعة من المعاملة تلاه مبيد spiromesifen (98.9%) وكانت الفروق ظاهرية بين المبيدين. فمبيد chlorpyrifos من المبيدات الفوسفورية العضوية التي تثبط نشاط أنزيم كولين استيريز بالمشابك العصبية وتظهر علامات السمية بسرعة جداً، ويبدو ذلك في النشاط الزائد للآفة، ويعقب ذلك الشلل الذي ينتهي بالموت. بينما مبيد spiromesifen من مركبات حامض التيترونيك التي تثبط تشكيل اللبيد في الخلية الحية، فهو مثبط للأنزيم acetyl-CoA-carboxylase وهو الأنزيم المسئول عن استقلاب الدهون (Kontsedalov *et al.,* 2009; Sato *et al.,* 2011; Reddy & Latha, 2013) ، فمبيد spiromesifen هو واحد من أكثر المبيدات الكيميائية الواعدة للسيطرة على الأكاروسات العنكبوتية.

كما ظهر تأثير لكل من مستخلص الأزدرخت والأوكاليبتوس بعد 24 ساعة من المعاملة ولكن بنسب أقل مما سببه كلا المبيدين وبفروق معنوية وكانت نسبة الموت المصححة 33.8، 27.4% لكل من مستخلص الأزدرخت والأوكاليبتوس على الترتيب (L.S.D 0.01= 9.2). ازدادت فعالية كل من المستخلصين بازدياد زمن التعرض فأصبحت النسبة المصححة للموت عند المعاملة بمستخلص الأزدرخت 52.1، 88.2 على الزمن 48، 72 ساعة بعد المعاملة وكانت 41.8، 72.6 % عند المعاملة بمستخلص الأوكاليبتوس على الزمن 48 ، 72 ساعة على الترتيب. أشار Asgar وزملاؤه 2017 أن الزيوت الأساسية المعزولة من أوراق الأوكاليبتوس لها تأثيرات قاتلة ضد *T. urticae* وذلك لغناها بالتربينات. كما بيّن Sohrabi وَ Kohanmoo (2017) أن المستخلص المائي لكل من

النيم *Azadirachta indica* A. Juss والأزدرخت *Melia azedarach* L. قد كان فعالا ضد الأكاروس العنكبوتي *Oligonychus afrasiaticus*

جدول (3): النسبة المئوية المصححة لموت بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي بعد ملامستها لأوراق الفريز المعاملة بأعلى تركيز من المواد المختبرة.

المعاملة	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة
chlorpyrifos	100 a	100 a	100 a
spiromesifen	98.9 a	98.9 a	98.8 a
الأزدرخت	33.8 b	52.1 b	88.2 b
الأوكاليبتوس	27.4 b	41.8 c	72.6 c
L.S.D. 0.01	9.2	8.2	6

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى معنوية 1%.

3-4. تأثير التراكيز المختلفة من مبيدchlorpyrifos ومبيد spiromesifen في بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي *T.turkestani* بعد 24، 48، 72 ساعة من ملامسة الأقراص النباتية المعاملة:

يُظهر الجدول (4) فعالية التراكيز المختلفة المختبرة من مبيد chlorpyrifos على الإناث البالغة من أكاروس الفريز *T. turkestani* مقارنة بالشاهد حيث كانت الفروق معنوية في نسبة الموت بين الشاهد والتراكيز المختلفة من مبيد chlorpyrifos عند كل زمن من أزمنة التعرض ، كما ازدادت نسبة الموت بازدياد التركيز فكانت نسبة الموت 0، 21.33، 38.67، 42.67، 52، 100 % في معاملة الشاهد والتركيز 72، 144، 288، 576، 1152 ppm على الترتيب (L.S.D 0.01=12.18) بعد 24 ساعة من ملامسة أوراق الفريز المعاملة بالتراكيز المختلفة من مبيد chlorpyrifos. كما ازدادت نسبة الموت عند نفس التركيز بازدياد مدة التعرض فعند التركيز 288 ppm كانت نسبة موت بالغات أكاروس الفريز 42.67، 49.33، 52 % بعد 24 ،48، 72 ساعة على الترتيب.

كما يبيّن الجدول (4) فعالية التراكيز المختلفة المختبرة من مبيد spiromesifen على الإناث البالغة من أكاروس الفريز *T. turkestani* مقارنة بالشاهد حيث كانت الفروق معنوية في نسبة الموت بين الشاهد والتراكيز المختلفة من مبيد spiromesifen عند كل زمن من أزمنة التعرض ، كما ازدادت نسبة الموت بازدياد التركيز فكانت نسبة الموت 0، 27.92، 37.94، 44.57، 61.64، 98.89 % في معاملة الشاهد والتركيز 8.7 ، 17.4، 34.8 ، 69.2 ، 139.2 ppm على الترتيب (L.S.D 0.01=5.75) بعد 24 ساعة من ملامسة أوراق الفريز المعاملة بالتراكيز المختلفة من مبيد spiromesifen. كما ازدادت نسبة الموت عند نفس التركيز بازدياد مدة التعرض فعند التركيز 34.8 ppm كانت نسبة موت بالغات أكاروس الفريز 44.57، 51.33، 52.67 % بعد 24 ،48، 72 ساعة على الترتيب.

جدول (4): النسبة المئوية لموت بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي بعد ملامستها لأوراق الفريز المعاملة بالتراكيز المختلفة من مبيد chlorpyrifos ومبيد spiromesifen بعد 24، 48 و72 ساعة من المعاملة

مبيد chlorpyrifos				مبيد spiromesifen			
التركيز ppm	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة	التركيز ppm	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة
72	21.3 ^{d}	26. 7 ^{d}	26. 7 ^{d}	**8.7**	27.9 ^{e}	27.9 ^{e}	27.9 ^{e}
144	38. 7 ^{c}	45. 3 ^{c}	45. 3 ^{c}	**17.4**	37.9 ^{d}	41.6 ^{d}	41.6 ^{d}
288	42. 7 ^{bc}	49. 3 ^{c}	52 ^{c}	**34.8**	44.6 ^{c}	51.3 ^{c}	52. 7 ^{c}
576	52 ^{b}	76 ^{b}	82. 7 ^{b}	**69.2**	61.6 ^{b}	71.1 ^{b}	76. 2 ^{b}
1152	100 ^{a}	100 ^{a}	100 ^{a}	**139.2**	98. 9 ^{a}	98. 9 ^{a}	98. 9 ^{a}
شاهد	0 ^{e}	0 ^{e}	0 ^{e}	**شاهد**	0 ^{f}	0 ^{f}	3 ^{f}
L.S.D 0.01	12.2	9.9	7.1	**L.S.D 0.01**	5.7	5.9	4.8

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى معنوية 1%.

3-5. تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصين الكحوليين للأزدرخت والأوكاليبتوس في بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي *T.turkestani* بعد 24، 48 ،72 ساعة من ملامسة الأقراص النباتية المعاملة:

تبيّن النتائج في الجدول (5) فعالية التراكيز المختلفة من المستخلص الكحولي للأزدرخت مقارنة بالشاهد، حيث بلغت النسبة المئوية لموت بالغات *T. turkestani* بعد 24 ساعة من ملامسة أوراق الفريز المعاملة 1.33، 4، 9.33، 16، 26.67، 34.67 % في معاملة الشاهد وعند التركيز 6250، 12500، 25000، 50000، 100000 ppm على الترتيب (L.S.D 0.01= 7.30).

وقد ازدادت نسبة الموت بازدياد التركيز وقد كانت الفروق معنوية بين الشاهد وكل التراكيز المستخدمة ماعدا أدنى تركيز 6250 ppm فكانت الفروق ظاهرية.

كما ازدادت نسبة الموت بازدياد مدة التعرض فعند التركيز 25000 ppm كانت نسبة الموت 16، 41.33، 56 % بعد 24، 48، 72 ساعة على الترتيب.

كما تظهر النتائج في الجدول (5) تأثير التراكيز المختلفة من مستخلص الأوكاليبتوس في بالغات *T. turkestani* ، فبعد 24 ساعة من ملامسة أوراق الفريز المعاملة ظهرت فروقا معنوية بين معاملة الشاهد والمعاملة بكل من التركيزين 100000و 50000 ppm وكانت الفروق معنوية بين التركيزين حيث بلغت النسبة المئوية لموت البالغات 2.67، 4، 6.67، 12، 16، 29.33 % في معاملة الشاهد وعند التركيز 6250، 12500، 25000، 50000، 100000 ppm على الترتيب (L.S.D 0.01= 10.10).

كما ازدادت نسبة الموت بازدياد مدة التعرض فعند التركيز 25000 ppm كانت نسبة الموت 12، 28، 56 % بعد 24، 48، 72 ساعة على الترتيب.

جدول (5) النسبة المئوية لموت بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي بعد ملامستها لأوراق الفريز المعاملة بالتراكيز المختلفة لكل من المستخلص الكحولي للأزدرخت والأوكاليبتوس بعد 24، 48 و72 ساعة من المعاملة.

المستخلص الكحولي للأزدرخت				المستخلص الكحولي للأوكاليبتوس			
التركيز ppm	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة	التركيز ppm	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة
6250	4 ^{de}	13. 3 ^{cd}	16 ^{e}	**6250**	4 ^{c}	10. 7 ^{c}	18. 7 ^{e}
12500	9. 3 ^{cd}	16 ^{c}	24 ^{d}	**12500**	6. 7 ^{bc}	21. 3 ^{b}	36 ^{d}
25000	16 ^{c}	41. 3 ^{b}	56 ^{c}	**25000**	12 ^{bc}	28 ^{b}	56 ^{c}
50000	26. 7 ^{b}	52 ^{a}	77. 3 ^{b}	**50000**	16 ^{b}	38. 7 ^{a}	64 ^{b}
100000	34. 7 ^{a}	54. 7 ^{a}	89. 3 ^{a}	**100000**	29. 3 ^{a}	48 ^{a}	77. 3 ^{a}
الشاهد	1. 3 ^{e}	5. 3 ^{d}	9. 3 ^{f}	**الشاهد**	2. 7 ^{c}	10. 7 ^{c}	17. 3 ^{e}
L.S.D 0.01	7.3	9.1	6.5	**L.S.D 0.01**	10.1	9.5	6.3

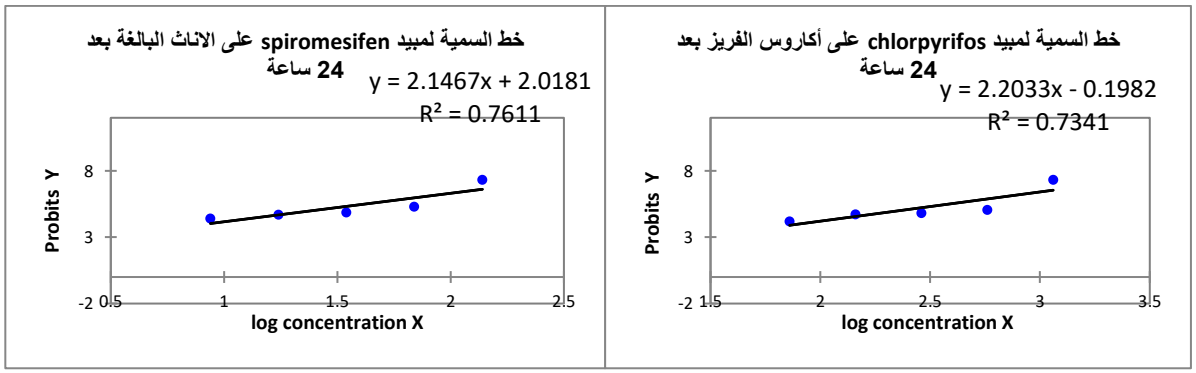
تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى معنوية 1%.

3-6. تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من مبيدي chlorpyrifos و spiromesifen لأكاروس الفريز *T. turkestani*:

تظهر النتائج في الشكل (13) والجدول (6) انحدار خط السمية لمبيد chlorpyrifos (b=2.20) بالنسبة لأكاروس الفريز بعد 24 ساعة من المعاملة وذلك بعد رسم العلاقة بين لوغاريتم التركيز ودرجات احتمال بروبيت ويفيد خط السمية بتحديد قيمة التركيز القاتل لنصف الأفراد المختبرة (ppm 229.09=LC_{50}).

كما تظهر النتائج في الشكل (13) انحدار خط السمية لمبيد spiromesifen (b=2.15) بالنسبة *T. turkestani* ومن خلاله تظهر قيمة (LC_{50}= 24.55 ppm)، وبالاعتماد على قيمة LC_{50} نجد أن سمية مبيد spiromesifen للطور البالغ لأكاروس الفريز أعلى بمقدار 9.33 مرة من سمية مبيد chlorpyrifos وذلك من خلال تقدير الكفاءة النسبية لمبيد spiromesifen مقارنة مع مبيد chlorpyrifos والذي يعبر عنه بعدد مرات كفاءة المبيد. كما يظهر الجدول (6) انخفاض قيمة LC_{50} بعد 72 ساعة من المعاملة وذلك لازدياد سمية كلا المبيدين مع الزمن فقد أصبحت قيمتها 173.78، 22.39 ppm لمبيد chlorpyrifos، spiromesifen على الترتيب.

وتشير نتائجنا إلى أن مبيد spiromesifen هو أكثر المواد المختبرة سمية على أكاروس الفريز *T. turkestani* بقيمة LC_{50} تبلغ 24.55 جزء في المليون، بينما أشار (Sohrabi and Ziaee، 2021) إلى أن قيمة LC_{50} بلغت 10.98 جزء في المليون على *T. turkestani*، كما بيّن Kumari وزملاؤه (2017) أنه بلغت قيمة LC_{50} لمبيد spiromesifen ضد *T. urticae* 12.53 جزء في المليون.



شكل 13: خط السمية لكل من المبيدين chlorpyrifos وَ spiromesifen على بالغات *T. turkestani*.

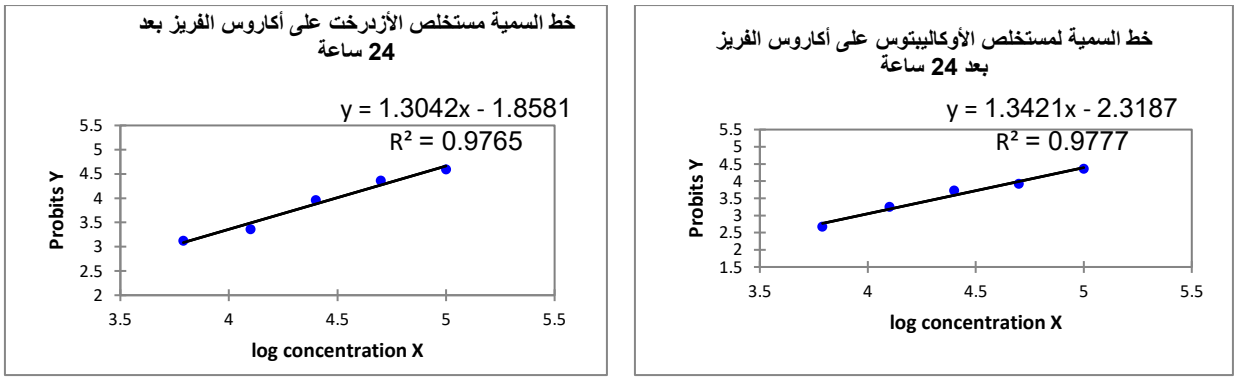
الجدول (6): سمية مبيدي chlorpyrifos و spiromesifen لإناث أكاروس الفريز *T. turkestani* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمبيدين المختبرين بعد 24 و 72 ساعة من المعاملة

المبيدين	التركيز المستخدم Ppm	24 ساعة				72 ساعة			
		LC_{50} ppm	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index	LC_{50} ppm	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index
chlorpyrifos	1152	229.1	2.2	الأقل سمية	10.7	173.8	2.3	الأقل سمية	12.8
spiromesifen	139.2	24.5	2.1	9.3	100	22.4	2.3	7.8	100

3-7. تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من مستخلصي الأزدرخت والأوكاليبتوس لأكاروس الفريز *T. turkestani*:

تظهر النتائج في الشكل (14) والجدول (7) انحدار خط السمية لمستخلص الأزدرخت (b= 1.30) بالنسبة لأكاروس الفريز بعد 24 ساعة من المعاملة وذلك بعد رسم العلاقة بين لوغاريتم التركيز ودرجات احتمال بروبيت ويفيد خط السمية بتحديد قيمة التركيز القاتل لنصف الأفراد المختبرة (LC_{50}= 181970.08 ppm) كما تظهر النتائج في الشكل (9) انحدار خط السمية لمستخلص الأوكاليبتوس (b=1.34) بالنسبة *T. turkestni* ومن خلاله تظهر قيمة (LC_{50}= 281838.29 ppm)، وبالاعتماد على قيمة LC_{50} نجد أن سمية مستخلص الأزدرخت للطور البالغ لأكاروس الفريز أعلى بمقدار 1.55 مرة من سمية مستخلص الأوكاليبتوس وذلك من خلال تقدير الكفاءة النسبية. كما

يظهر الجدول (7) انخفاض قيمة LC_{50} بعد 72 ساعة من المعاملة وذلك لازدياد سمية كلا المستخلصين مع الزمن فقد أصبحت قيمتها 39810.72، 28183.83 ppm لمستخلص الأوكاليبتوس ومستخلص الأزدرخت على الترتيب.



شكل 14: خط السمية لمستخلصي الأزدرخت والأوكاليبتوس على أكاروس الفريز *T. turkestani*

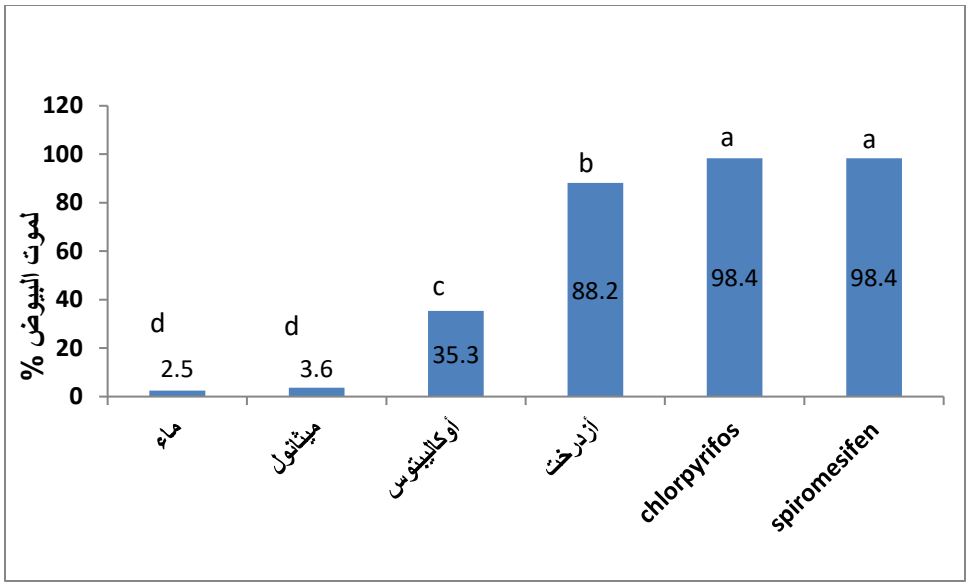
الجدول (7): سمية مستخلصي الأوكاليبتوس و الأزدرخت لإناث أكاروس الفريز *T. turkestani* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمستخلصين المختبرين بعد 24 و 72 ساعة من المعاملة

المستخلصين	التركيز المستخدم ppm	24 ساعة				72 ساعة			
		LC_{50} ppm	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index	LC_{50} ppm	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index
الأوكاليبتوس	100000	281838	1.3	الأقّل سمية	64.6	39810.7	2.1	الأقّل سمية	70.8
الأزدرخت	100000	181970.08	1.3	1.55	100	28183.8	2.3	1.4	100

3-8. تأثير مبيدي chlorpyrifos و spiromesifen ومستخلصي ثمار الأزدرخت وأوراق الأوكاليبتوس المنقاري في بيض أكاروس الفريز *Tetranychus turkestani*

تُبين النتائج في الشكل (15) فعالية عالية في قتل بيض أكاروس الفريز العنكبوتي *T. turkestani* بعد الرش المباشر بأعلى تركيز تم تحضيره من مبيدي chlorpyrifos و spiromesifen (وقد عدت البيضة ميتة عند تغير لونها وعدم فقسها خلال فترة المراقبة) إذ بلغت نسبة موت بيض الأكاروس 98.40 و 98.45 % على الترتيب ولم تظهر فروقا معنوية بينهما، كما أظهر كل من مستخلصي الأزدرخت والأوكاليبتوس عند رش المستخلص بالتركيز الأولي فعالية في قتل بيض الأكاروس مقارنة بالشاهد كما ظهر فرقا معنويا بينهما وتفوق مستخلص الأزدرخت على مستخلص الأوكاليبتوس حيث بلغت نسبة موت البيض 88.20 و 35.31 %على الترتيب، وظهر فرقا معنويا بين كلا المستخلصين وبين المعاملة بالمبيدات (L.S.D 0.01= 3.65) إذ تفوق كلا المبيدين في قتل البيض ثم تلاهما مستخلص الأزدرخت وبعده مستخلص الأوكاليبتوس.

أشار Ying (2006) أنه لم يكن هناك فرقا معنويا بين مبيد chlorpyrifos والشاهد من حيث نسبة الفقس وخروج الجيل الأول عند الأكاروس العنكبوتي *Tetranychus cinnabarinus*. وذكر (Sohrabi and Ziaee، 2021) أن زيت Labill *Eucalyptus globulus* قد خفض نسبة فقس بيض *Tetranychus turkestani* بشكل مشابه لما سببه مبيد spiromesifen.



شكل 15: النسبة المئوية لموت بيض أكاروس الفريز *T. turkestani* بعد المعاملة

3-9. تأثير التراكيز المختلفة من مبيد chlorpyrifos ومبيد spiromesifen وكل من مستخلص الأزدرخت والأوكاليبتوس في بيض أكاروس الفريز *T.turkestani*:

تظهر النتائج في الجدول (8) فعالية مبيد chlorpyrifos بتراكيزه المختلفة في قتل بيض أكاروس الفريز *T.turkestani* وأنه ازدادت الفعالية بازدياد التركيز المستخدم حيث كانت نسبة الموت 1.15، 23.90، 33.88، 58.15، 92.12، 98.40 في معاملة الشاهد وعند المعاملة بالتركيز 72، 144، 288، 576، 1152 ppm على الترتيب (L.S.D 0.01= 3.60).

كما تبيّن النتائج في الجدول(8) أيضا تأثير التراكيز المختلفة من مبيد spiromesifen وقد ازدادت الفعالية بازدياد التركيز المستخدم وكانت الفروق معنوية في نسب الموت التي كانت 1.26، 28.11، 46.20، 59.03، 74.11، 98.44 % وذلك في معاملة الشاهد وعند المعاملة بالتركيز 8.7، 17.7، 34.8، 69.2، 139.2 ppm (L.S.D 0.01= 4.94) .

كما تظهر النتائج في الجدول (7) النسبة العالية لموت بيض أكاروس الفريز *T. turkestani* بعد رشها بتراكيز مختلفة من مستخلص الأزدرخت ونلاحظ أن التركيز الأم 100000 ppm قد سبب نسبة موت 88.20%

مقارنة بالشاهد 4.50% وقد ازدادت نسبة الموت بازدياد تركيز المستخلص وذلك لزيادة نسبة المواد الفعالة فيه وكانت نسب الموت على الشكل التالي 6.60، 27.15، 46.56، 68.35، 88.20 % عند التركيز 6250، 12500، 25000، 50000، 100000 ppm على الترتيب وكانت الفروق معنوية فيما بينها (L.S.D 0.01= 2.09).

كما تبيّن النتائج في الجدول (8) النسبة المئوية لموت بيض أكاروس الفريز بعد رشها بتراكيز مختلفة من مستخلص الأوكاليبتوس ونلاحظ أن هناك فروقا معنوية في نسب الموت بين الشاهد وكل التراكيز المستخدمة من المستخلص ماعدا أقل تركيز فقد كانت الفروق ظاهرية بينه وبين الشاهد وكانت نسب الموت كالتالي 2.72، 5.08، 8.80، 17.25، 26.43، 35.31 % في معاملة الشاهد وعند المعاملة بالتركيز 6250، 12500، 25000، 50000، 100000 ppm a على الترتيب (L.S.D 0.01= 2.73) وقد ازدادت نسبة الموت بازدياد التركيز أيضا.

الجدول (8) النسبة المئوية لموت بيض أكاروس الفريز *T. turkestani* بعد رشه بتراكيز مختلفة من مبيد chlorpyrifos ومبيد spiromesifen وكل من مستخلص الأزدرخت والأوكاليبتوس.

مبيد chlorpyrifos		مبيد spiromesifen		مستخلص الأزدرخت		مستخلص الأوكاليبتوس	
التركيز Ppm	% للموت	التركيز ppm	% للموت	التركيز ppm	% للموت	التركيز ppm	% للموت
شاهد	1.1 f	**شاهد**	1.3 f	**شاهد**	4.5 f	**شاهد**	2.7 e
72	23. 9 e	**8.7**	28.1 e	**6250**	6.6 e	**6250**	5.1 e
144	33.9 d	**17.4**	46.2 d	**12500**	27.2 d	**12500**	8.8 d
288	58.1 c	**34.8**	59 c	**25000**	46. 6 c	**25000**	17.2 c
576	92.1 b	**69.2**	74.1 b	**50000**	68.3 b	**50000**	26 b
1152	98.4 a	**139.2**	98.4 a	**100000**	88.2 a	**100000**	35.3 a

2.7	**L.S.D 0.01**	2.1	**L.S.D 0.01**	4.9	**L.S.D 0.01**	3.6	**L.S.D 0.01**

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى معنوية 1%.

الخاتمة:

تم في البحث الحالي عزل ودراسة وتوصيف مورفولوجياً وبيولوجياً سلالة محلية من واحدة من أهم الآفات الحيوانية عير الحشرية والتي تصيب عدد كبير من محاصيل الخضار في سورية وعلى رأسها الفريز: أكاروس الفريز العنكبوتي *Tetranychus turkestani*. وكذلك تم تقييم فعالية مبيدي chlorpyrifos وَ spiromesifen والمستخلصات الكحولية لكل من الأزدرخت *Melia azedarach* والأوكاليبتوس المنقاري *Eucalyptus camaldulensis* ضد بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي ضمن الظروف المخبرية. بيّنت النتائج وجود فروق معنوية في نسبة موت بالغات الأكاروس بعد 24, 48، 72 ساعة من التعرض للآثار المتبقية للمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي وكذلك بالنسبة للمستخلصات المختبرة بين الشاهد والمعاملات المختلفة، ولم توجد أية فروق معنوية بين المبيدين. بينت النتائج الحالية أيضاً إن سمية spiromesifen لبالغات الأكاروس أعلى بـ 9.14 مرة من سمية chlorpyrifos. وكذلك سمية مستخلص الأزدرخت لبالغات الأكاروس أعلى بـ 1.55 مرة من سمية مستخلص الأوكاليبتوس. بيّنت النتائج كذلك وجود فروق معنوية في نسبة موت بيوض الأكاروس بعد 24 ساعة من الرش المباشر بالمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي وكذلك بالنسبة للمستخلصات بين الشاهد والمعاملات المختلفة، ولم توجد فروق معنوية بين المبيدين. حققت المبيدات المختبرة نسبة موت بيوض الأكاروس مرتفعة جداً بعد 24 ساعة من المعاملة قاربت الـ 100% وهذه النسبة كانت أعلى بكثير جداً من نسبة موت البيوض عند المعاملة بالمستخلصات المختبرة.

الاستنتاجات

1. بينت الدراسة الحالية انتشار أكاروس الفريز العنكبوتي على عدد كبير من العوائل البرية والمزروعة في منطقة الدراسة (مزرعة أبو جرش، كلية الزراعة، جامعة دمشق). وبينت كذلك إمكانية وسهولة عزل وتربية أكاروس الفريز العنكبوتي على عوائله الرئيسة في أصص ضمن الظروف المخبرية.
2. دلت الدراسة المورفولوجية للأكاروس المدروس على أهمية الصفات التصنيفية التي تم اعتمادها في البحث في التوصيف الدقيق للأفراد المعزولة من الأكاروس (الذكور والإناث) وتوافقت نتائج الدراسة المورفولوجية للأكاروس المدروس مع الدراسات السابقة المعتمدة محلياً وعالمياً (Fritzsche, 1960 ;Barbar, 2014 ;Zeity, 2017) ;Zirki et al., 2015. بينما تباينت نتائج الدراسة البيولوجية وبشكل نسبي مع بعض المراجع العالمية (Dabrowski et al., 1971 ;Jeppson et al., 1975 ;Carey and Bradley, 1982 ;Zhang, 2003 ;Sabelis, 1985 ;Helle and Sabelis, 1985)، وهذا يعود إلى خصوصية السلالة المحلية من الأكاروس المدروس، حيث يمكننا القول بأهمية الموقع الجغرافي والنبات العائل إضافة إلى الظروف البيئية المختلفة من حرارة ورطوبة وإضاءة وارتفاع عن سطح البحر.
3. بينت الدراسة الحالية فعالية عالية للمبيدين بعد 24 ساعة من المعاملة حيث كانت فعالية chlorpyrifos (100%، 98.36%) وَspiromesifen (98.9%،98.41%) ضد بالغات وبيوض أكاروس الفريز *T. turkestani* على الترتيب. وأظهرت هذه الدراسة أن سمية مبيد spiromesifen أعلى من سمية مبيد chlorpyrifos ضد بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي.
4. كما دلت النتائج الحالية على أن سمية المستخلص الكحولي للأزدرخت أعلى من سمية المستخلص الكحولي للأوكاليبتوس المنقاري ضد بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي بعد 24 ساعة من المعاملة.حيث كانت

فعالية مستخلص الأزدرخت (33.8%، 87.79%) بينما فعالية مستخلص الأوكاليبتوس المنقاري (27.4%، 32.89%) ضد بالغات وبيوض *T. turkestani* على الترتيب.

5. بينت النتائج الحالية ازدياد الفعالية بمرور الوقت خلال اليومين التاليين من المعاملة لكل من مستخلص الأزدرخت (52.1%، 88.2%) ومستخلص الأوكاليبتوس(41.8%، 72.6%) ضد بالغات أكاروس الفريز العنكبوتي بعد 48، 72 ساعة من المعاملة على الترتيب.

المقترحات والتوصيات

1. عزل سلالات محلية مختلفة من أكاروس الفريز العنكبوتي لا سيما من مناطق جغرافية أخرى ومقارنتها مورفولوجياً وبيولوجياً مع السلالة المدروسة، بهدف دراسة وتقييم دور الموقع الجغرافي والنبات العائل في شراسة هذا الأكاروس وقدرته على إحداث الضرر.
2. دراسة إمكانية وجود أصناف مقاومة أو أقل حساسية من الفريز للأكاروس المدروس من خلال إجراء العدوى الصناعية ومقارنة سرعة تطور الأكاروس وخصوبته الكلية بالنسبة لكل صنف. ودراسة وتحليل الخصائص المورفولوجية والكيميائية للأصناف التي تبدي تحملاً للإصابة بهذه الآفة.
3. يمكن مكافحة أكاروس العنكبوتي *T. turkestani* باستخدام أحد المبيدين المختبرين مبيدي chlorpyrifos وَspiromesifen نظراً للفعالية العالية ضمن الظروف المخبرية. والمراقبة والتقييم الدوري بعد المعاملات لتحديد مستويات المقاومة التي قد تبديها أفرد هذه الآفة.
4. يمكن إدراج المستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة في البحث الحالي الأزدرخت والأوكاليبتوس المنقاري في برامج الإدارة المتكاملة ضد بالغات وبيوض أكاروس الفريز العنكبوتي نظراً للفعالية العالية لكل منهما ضمن الظروف المخبرية.
5. دراسة تأثير هذه المبيدات والمستخلصات ضد أكاروس الفريز العنكبوتي ضمن الظروف الحقلية.
6. دراسة تأثير هذه المبيدات والمستخلصات على الأعداء الحيوية الطبيعية لـ أكاروس الفريز العنكبوتي.

المراجع العربية

1. جمال، مجد، والأحمدي، أحمد زياد. (1989). **الآفات الحيوانية غير الحشرية**. قسم الأكروسات. دمشق: سوريا. منشورات جامعة دمشق. ص: 504.
2. شعبان، عواد، ونزار، مصطفى الملاح. (1993). **المبيدات** .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. الموصل: العراق. جامعة الموصل. دار الكتب للطباعة والنشر. ص: 520.
3. العادل، خالد محمد، وعبد مولود، كامل. (1979)**. المبيدات الكيماوية في وقاية النبات**، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.الموصل: العراق. جامعة الموصل مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر.
4. لبابيدي، محمود صبري، وعيشة، محمود علي. (1995). **الآفات الحيوانية غير الحشرية**. حلب: سورية. جامعة حلب. مديرية الكتب والمطبوعات.ص: 480.
5. المنصور، ناصر عبد علي. (1995). **تأثير مستخلصات مختلفة من نبات قرن الغزال *Ibicella lutea* (Martyniaceae) في الأداء الحياتي للذبابة البيضاء (*Bemisia tabacci* Genn.).** أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، البصرة: العراق. جامعة البصرة

المراجع الأجنبية

1. Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**,vol. 18. pp: 265-267.
2. Agrawal, A. A. (2000). Specificity of induced resistance in wild radish: causes and consequences for two specialist and two generalist caterpilars. **Oikos**, vol. 89.pp: 493-500.
3. Alfred . B. G. (2007). "Cinchonaceae. Part 2". Essentials Of Materia Medica And Therapeutics. **Kessinger Publishing**. ISBN, vol. 1. Pp: 4326-8837-5
4. Altieri, M. A. (1999).The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, vol. 74.pp: 19-31.
5. Altieri, M. A., Silva, N. E. & Nicholls, C. I. (2003).O Papel da Biodiversidade no Manejo de Pragas. **Ribeirão Preto, Holos Editora**, 226 pp.
6. Arimura, G. I, Kost, C. & Boland, W. (2005). Herbivore-induced, indirect plant defences. **Bioch. Bioph Acta**, vol. 1734.pp: 91-111.
7. Arimura, G. I., Ozawa, R., Shimoda, T., Nishloka T., Boland W. & Takabayashi J. (2000). Herbivory-induced volatiles elicit defence genes in Lima bean leaves. **Nature**, vol. 406.pp: 512-515.

8. Asgar, E ,. Jalal Jalali, S,. Mostafa, M,. and Mehdi, R. (2017). Acaricidal Potentials of the Terpene-rich Essential Oils of Two Iranian Eucalyptus Species against Tetranychus urticae Koch. J. **Oleo Sci**, vol. 66, .(3rd ed). Pp: 307-314

9. Badawy, M. E. I., El-Arami, S. A. A. & Abdelgaleil, S. A. M. (2010). Acaricidal and quantitative structure activity relationship of monoterpenes against the two-spotted spider mite, Tetranychus urticae. **Exper. Appl. Acarol** , vol 52.pp: 261-274.

10. Baker, E. W. & Pritchard, A. E. (1960). The tetranychoid mites of Africa. **Hilgardia**, vol. 29.pp: 455-574.

11. Barbar, Z. (2013). Survey of phytoseiid mite species (Acari: Phytoseiidae) in citrus orchards in Lattakia Governorate, Syria. **Acarologia**, vol. 53.(3rd ed).pp: 247-261.

12. Barbar, Z. (2014). Occurrence, population dynamics and winter phenology of spider mites and their phytoseiid predators in a citrus orchard in Syria. **Acarologia,** vol .54(4th ed).pp: 409-423.

13. Barbar, Z. (2016). The mite fauna (Acari) of two Syrian citrus orchards, with notes on their morphology and economic importance. **Systematic and Applied Acarology**, vol 21.pp: 991-1008.

14. Bolland, H. R., Gutierrez, J. & Flechtmann C. H. W. (1998). World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Leiden, **Brill Academic Publishers**,pp 392.

15. Botersky, E. N., Brakharova, V. N., Rodenof, B. A. (2004). Strawberry. **Ed. Finix**: 94.

16. Cakmak, I., Baspınar, H. & Madanlar, N. (2005). Control of the carmine spider mite Tetrancyhus cinnabarinus Boisduval by the predatory mite Phytoseiulus persimilis (Athias-Henriot) in protected strawberries in Aydın. Turkish **Journal of Agriculture and Forestry**, vol. 29.pp: 250-265.

17. Carey, J. R. & Bradley, J. W. (1982). Developmental rates, vital schedules, sex ratios, and life tables for Tetranychus urticae, T. turkestani and T. pacificus (Acarina: Tetranychidae) on cotton. **Acarologia**, vol. 23. (4thed).pp: 333-345.

18. Carpinella, C., T. Defago, G. Valladares, and M. Palacios. (2003). Antifeedant and insecticide properties of a limonoid from Melia azedarach (Meliaceae) with potential use for pest management. **J. Agric. Food Chem**, vol.51. pp:369-374.

19. Dabrowski, Z. T., Rodrigues, J. G. & Chaplin, C. E. (1971). Studies in the resistance of strawberries to mites. IV. Effect on Seasonal. Preference on non-preference of strawberries to Tetranychus urticae. **J. Eco. Entomol**, vol. 64.(4th ed).pp: 806-809.

20. Dicke, M. (1999). Are herbivore-induced plant volatiles reliable indicators of herbivore identity to foraging carnivorous arthropods? **Entomol. Exp. Appl**., vol.91. pp: 131-142.

21. Dicke, M., Sabelis, M. W., Takabayashi, J., Bruin, J. & Posthumus, M. A. (1990). Plant strategies of manipulating predator-prey interactions through allelochemicals: prospects for application in pest control. **J. Chem. Ecol**. vol.16. pp: 3091-3118.

22. Dicke, M., van, Loon J. J. A. & Soler, R. (2009). Chemical complexity of volatiles from plants induced by multiple attack**. Nat. Chem. Biol**., vol.5. pp: 317-324.

23. Ehara, S. (1999). Revision of the spider mite family Tetranychidae of Japan (Acari, Prostigmata). **Species Diversity**, vol.4. pp: 63-141.

24. Errard, A., Ulrichs, C., Kuhne, S., Mewis, I., Mishig, N., Maul, R., Drungowski, M., Parolin, P., Schreiner, M. & Baldeermann, S. (2016). Metabolite profiling reveals a specific response in tomato to predaceous Chrysoperla carnea larvae and herbivore(s)-predator interactions with the generalist pests Tetranychus urticae and Myzus persicae. **Front. Plant Sci**, vol.7. pp:1256.

25. Flechtmann, C. H. W., Knihinicki, D. K. (2002). New species and new record of Tetranychus Dufour from Australia, with a key to the major groups in this genus based on females. **Aust. Entomol**., vol.41. pp: 118-127.

26. Fritzsche, R. (1960). Morphologische, biologische und physiologische Variabilität und ihre Bedeutung für die Epidemiologie und Bekämpfung von Tetranychus urticae Koch. **Biol. Zbl. Berlin,** vol. 79. Pp: 521-576.

27. Gotoh, T. & Tokioka, T. (1996). Genetic compatibility among diapausing red, non-diapausing red and diapausing green forms of the two-spotted spider mite, Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae). **Japan Journal of Entomology**, vol. 64. pp: 215-225.

28. Gupta, S. K. (1985). Plant mites of India. **Handbook, Zoological Survey of India**, p 520.

29. Gutierrez, J. & Schicha, E. (1983). The spider mite family Tetranychidae (Acari) in New South Wales. **International Journal of Acarology**, vol. 9. pp: 99-116.

30. Helle, W. & Sabelis, M.W. (1985). Spider mites. Their biology, natural enemies and control. B. **World Crop Pests 1B. Elsevier, Amsterdam**.

31. Janssen, A. (1999). Plants with spider mite prey attract more predatory mites than clean plants under greenhouse conditions. **Entomol. Exp. Appl**, vol. 90. pp: 191-198.

32. Jeppson, L. R., Keifer, H. H. & Baker, E. W. (1975). Mites injurious to economic plants. **Berkeley, University of California Press: xxiv** +. p 614.

33. Kerhili, S., Barbar, Z. & Aslan, L. H. (2015). First record on identification and population dynamics of the false spider mite Brevipalpus californicus (Banks), in lemon orchards in Lattakia Governorate of Syria. **Arab Journal of Plant Protection**,vol. 33 .pp: 248-253.

34. Kontsedalov, S., Gottlieb, Y., Ishaaya, I., Nauen, R., Horowitz, R. and Ghanim, M.(2009). Toxicity of spiromesifen to the developmental stages of *Bemisia tabaci* biotype B. ***Pest Management Science, Formerly Pesticide Science,*** vol. 65. pp: 5-13.

35. Krantz, G. W. & Walter, D. E. (2009). **A Manual of Acarology**, (3rd ed). Lubbock, Texas Tech University Press,p 807.

36. Krantz, G. W. (2009). Habits and Habitats. In: Krantz, G. W. & Walter, D. E. (Eds.), **A Manual of Acarology**, (3rd ed). Lubbock, Texas Tech University Press, :pp. 64-80.

37. Krips, O. E., Willems, P. E. L., Gols, R., Posthumus, M. A., Gort, G. & Dick M. (2001). Comparison of cultivar of ornamental crop gerbera jamesonii on production of spider mite induced volatiles, and their attractiveness to the predator Phytoseiulus persimilis. **Journal of Chimical Ecology**, vol .27. (7th ed). pp: 1355-1372.

38. Kumari, S., Chauhan, U., Kumari, A. and Nadda, G. (2017). Comparative toxicities of novel and conventional acaricides against diff erent stages of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina, Tetranychidae). ***Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences***, vol. 16, (2nd ed). pp: 191-196.

39. Lindquist, E. E., Sabelis, M. W. & Bruin, J. (eds) (1996). Eriophyoid mites, their biology, natural enemies and control, vol. Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands, **World Crop Pests**, vol. 6. pp: 33-87.

40. Linke, W. (1953). Untersuchungen über Biologie und Epidemiologie der Gemeinen spinnmilbe, Tetranychus althaeae v. Hanst., unter besonderer Berücksichtigung des Hopfens als Wirtspflanze. Höfchen Briefe. **Pflanzenschutz Nachrichten Bayer Leverkusen**, vol. 4.(6th ed). pp: 185-238.

41. Maeda, T., Takabayashi, J., Yano, S. & Takafuji, A. (1999). Response of the predatory mite, Amblyseius womersleyi (Acari: Phytoseiidae), toward herbivore-induced plant volatiles: variation in response between two local populations. **Appl. Entomol. Zool**, vol. 34. pp: 449-454.

42. Maeda, T., Takabayashi, J., Yano, S. & Takafuji, A. (2001). Variation in the olfactory response of predatory mite, Amblyseius womersleyi (Acari: Phytoseiidae), of 13 populations to herbivore-induced plant volatiles. **Experimental and Applied Acarology**, vol.25. pp: 55-64.

43. Migeon, A. & Dorkeld, F. (2006-2017). 7/ june / 2021 **Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae**. http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb. Last accessed on June 2021.

44. Moraes, G. J. & Flechtmann C. H. W. (2008). Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto, **Holos Editora**, p288.

45. Pavela, R., S. Acqua, M. Petrelli, A. Canale, F. Maggi and G. Benelli. (2016). Oviposition inhibitory activity of the Mexican sunflower *Tithoniadiversifolia* (Asteraceae) polar extracts against the two-spotted spider mite *Tetranychusurticae* (Tetranychidae). **Physiological and Molecular Plant Pathology**. :pp 1-8.

46. Pritchard, A. E. & Baker, E. W. (1955). A revision of the spider mite family Tetranychidae. San Francisco: Pacific Coast Eantomological Society, **Memoirs series**, vol. 2.p 472.

47. Pua, E. C., Davey, M. R. (2007). Biotechnology in agriculture and forestry. Transgenic crops V. **Springer Berlin Heidelberg.** Vol. 60. pp: 309-328.

48. Raworth, D. A. (1986). Sampling scheme for the two-spotted spider mite,*Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), on strawberries. **Canadin Entomologist.** Vol. 118. (8^{th} ed). pp:807-814.

49. Reddy, D.S. and Latha, M.P. (2013). Efficacy of certain new acaricides against two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch on ridge gourd. ***Pest Management in Horticultural Ecosystems***, vol.19,(2nd ed). Pp:199-202.

50. Sabelies, M. W. (1985). Reproductive strategies, Ecology spider Mites. World crop pests: Spider Mites, Their Biology, **Natural Enemies and Control**, 1A Ed. Helle, W. & Sabelis, M.W., Elsevier, Netherland :pp 265-278.

51. Sato, M.E., Da Silva, M.Z., Raga, A., Cangani, K.G., Veronez, B., and Nicastro, R.L. (2011). Spiromesifen toxicity to the spider mite *Tetranychus urticae* and selectivity to the predator. ***Neoseiulus californicus. Phytoparasitica,*** vol. 39.(5th ed). P:437

52. Sergieve. (1984). **Fruit production guide**. (In Russian). Moskow Kollos. Ed:p 320.

53. Shearer, P. W. (2000). Pyridaben baseline assays for adults female European red mite (Acari:Tetranychidae) and eggs . **J.Agric. Urban Entomol.** Vol. 17. pp:65-69.

54. Sohrabi , F,. Kohanmoo, M,A. (2017). Toxicity of neem and chinaberry extracts and additive effect of the essential oil Salvia mirzayanii on the date palm spider mite, Oligonychus afrasiaticus (Acari: Tetranychidae). **Journal of entomology society of iran**, vol.37. pp :43-54

55. Sohrabi1, F and Ziaee, M. (2021). Lethal and sublethal effects of several plant compounds compared to spiromesifen against *Tetranychus turkestani*. ***Hellenic Plant Protection Journal***, vol.14.pp: 89-98.

56. Sun, Y. P. (1950). Toxicity index-an improved method of comparing the relative toxicity of insecticides. **J. Econ. Entomol**. Vol. 43. pp: 45-53.

57. Ugarov, A. A. & Nikolskii, V. V. (1937). Systematic study of spider mites from Central Asia. **Trudy Sredneaziatskoy Stancii Zashchity Rasteniy**, vol. 2. pp: 26–64.

58. Vacante, V. (2010). Citrus mites identification, bionomy and control. **Wallingford: CABI Publishing**.p 378.

59. Zandi, N., Ramezani, S. (2015). Evaluation of five essential oils as botanical acaricides against the strawberry spider mite *Tetranychus turkestani* Ugarov and Nikolskii. **International Biodeterioration & Biodegradation**, vol. 98. pp: 101-106.

60. Zeity, M. (2017). Some new records of spider mites (Acari: Tetranychidae) from **Syria. *Acarologia,*** vol. 57.(3rd ed).pp: 651-654.

61. Zhang, Z. Q. (2003). Mites of greenhouses: Identification, biology and control. **Wallingford: *CABI Publisheing***, p244.

62. Zriki, G., Shaabo, A. & Boubou, A. (2015). A preliminary survey of the spider mites (Acari: Tetranychidae) in Latakia governorate of **Syria**. **Acarologia**, vol. 55.pp: 303-309.

Abstract

The present study was conducted in the Plant Protection Labs. and at the Center of Biological Control Researches (Faculty of Agriculture, University of Damascus) during 2018-2021. This study aimed to evaluate the effect of two chemical pesticides, chlorpyrifos and spiromesifenm and the ethanol extracts of *Melia azedarach* L. and *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. against both eggs and adults females of Strawberry Spider Mite *Tetranychus turkestani* under laboratory conditions. The results indicated that were significant differences in mortality rate of *T. turkestani* after 24, 48 and 72 hours of exposure to pesticides and plant extracts residues at the recommended field rate, also in compared with the control treatment. There were no significant differences in mortality rate between the two pesticides. The LC_{50} of chlorpyrifos and spiromesifenm for the strawberry spider mite adults had been estimated on strawberry leaf discs, the values were 229.09, 24.55 ppm respectively, after 24 hours of exposure to pesticides residues. The LC_{50} that the toxicity of spiromesifenm for the strawberry spider mite adultes were 9.33 times higher than that of chlorpyrifos. The LC_{50} of ethanol plant extracts of *M. azedarach* and *E. camaldulensis* for the strawberry spider mite adults had been estimated on strawberry leaf discs, the values were 81838, 181970.08 ppm respectively, after 24 hours of exposure to ethanol extracts residues. The LC_{50} that the toxicity of *M. azedarach* extract for the strawberry spider mite adults were 1.55 times higher than that of *E. camaldulensis* extract. The mortality rates of *T. turkestani* eggs after 24 hours of all treatments were estimated. The results indicated significant differences in eggs mortality after 24h of direct spray of the chemical pesticides at the recommended field rate, also for both plant extracts, compared to the control treatment. There were no significant differences between the two pesticides. The mortality rate of *T. turkestani* eggs after 24h of the direct spray of chlorpyrifos and spiromesifenm were 98.399% and 98.444% respectively, 30.309%, 88.204% for the treatments of *E. camaldulensis and M. azedarach* extracts respectively.

Key words: Strawberry spider mite, chlorpyrifos, spiromesifen, Plant extracts, *Melia azedarach*, *Eucalyptus camaldulensis*, Relative efficiency, Toxicity index.

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agriculture
Department of Plant Protection

Effect of some chemical pesticides and plant extracts against *Tetranychus turkestani* on Strawberry

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Plant Protection

by

Eng. Ali Nawras Abeedo

Supervisiors

Dr. Mohamad KANOUH
Faculty of Agriculture

Dr. Haifaa Al Sayeda
Faculty of Agriculture

2022