الجمهورية العربية السورية
جـامـعـــة دمـــشـــق
كلية الهندسة الزراعية
قـسـم وقـايـــة النبات

تأثير بعض المبيدات في المفترسين *Stethorus gilvifrons* و *Phytoseiulus persimilis* للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *Tetranychus urticae*

Effect of some pesticides on the predators *Stethorus gilvifrons* and *Phytoseiulus persimilis* to two spotted spider mite *Tetranychus urticae*

دراسة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

(قسم وقاية النبات)

إعداد المهندس

طارق حويجة

المشرف

د. هيفاء السيدة

كلية الزراعة - جامعة دمشق

قسم وقاية النبات

المشرف المشارك

د. مروة الصلاحي

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

1439هجري – 2018 ميلادي

تصريح

أصرّح بأن هذا البحث تحت عنوان " **تأثير بعض المبيدات في المفترسين *Stethorus gilvifrons* و *Phytoseiulus persimilis* للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *Tetranychus urticae*** " لم يسبق أن قُدم للحصول على أي شهادة. ولا هو مُقدّم للحصول على شهادة أخرى.

اسم المرشح

طارق فايز حويجة

التوقيع **تاريخ: 5 /7 / 2018**

Declaration

This is to declare that, this work " Effect of some pesticides on the predators *Stethorus gilvifrons* and *Phytoseiulus persimilis* to two spotted spider mite *Tetranychus urticae* " has not been being submitted concurrently for any other degree.

Dandidate name

Tareq Hwijeh

Date: 5 / 7 / 2018

شهادة

نشهد بأن هذا العمل الموصوف في هذه الرسالة " **تأثير بعض المبيدات في المفترسين *Stethorus gilvifrons* و *Phytoseiulus persimilis* للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *Tetranychus urticae*** " هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح طارق فايز حويجة بإشراف الدكتورة هيفاء السيدة – كلية الزراعة – قسم وقاية النبات، والمشرفة الدكتورة مروى الصلاحي – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وإن أي مرجع ورد في هذه الرسالة موثق في النص.

المرشح بإشراف

طارق فايز حويجة د. مروى الصلاحي د. هيفاء السيدة

Certificate

It is hereby certified that, The work described in this theses "Effect of some pesticides on the predators *Stethorus gilvifrons* and *Phytoseiulus persimilis* to two spotted spider mite *Tetranychus urticae*" is the results of own investigations under the supervision of Dr. Haifaa Alsayeda (Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria) and Dr. Marwa Alsalahi (General Commission for Scientific Agriculture Research, Damascus, Syria) and any reference of other researchers work has been duly acknowledged in the text.

Candidate Supervisors

Tareq Fayez Hwijeh Dr. Marwa Alsalahi Dr. Haifaa Alsayeda

نُوقشت وأجيزت هذه الرسالة في جلسة علنية بتاريخ 2018/7/5 أمام لجنة الحكم:

أ. د. خالد العسس **عضواً**

كلية الزراعة – جامعة دمشق

د. محمد قنوع **عضواً**

كلية الزراعة – جامعة دمشق

د. هيفاء السيدة **عضواً مشرفاً**

كلية الزراعة – جامعة دمشق

شكر وتقدير

أتقدم ببالغ الشكر لرئاسة جامعة دمشق وعمادة كلية الزراعة ورئيس قسم وقاية النبات والسادة أعضاء مجلس قسم وقاية النبات .

الدكتورة هيفاء السيدة أشكرك من كل قلبي على كل الوقت والجهد المبذول لإنجاح هذا البحث، لا أجد كلمات تعبر عن مدى حرصك واهتمامك، كان لوجودك الأثر الأكبر علمياً و تعلمت منك كيف أبقى مصراً على المضي قدماً بلا يأس، لن أنسى كم كنت مهتمة ببلوغي هذه الدرجة العلمية . . . . . لك مني كل الشكر والتقدير والاحترام .

أتوجه بالشكر والامتنان للدكتورة مروى الصلاحي على كل الاهتمام والمساعدة في إتمام هذا البحث . . . . . شكراً جزيلاً .

أتوجه بالشكر للسادة أعضاء لجنة الحكم على ما قدموه من جهود كبيرة في تقييم وتحكيم هذه الرسالة، وإغنائها بملاحظاتهم العلمية القيّمة والتي ساعدت في إخراج الرسالة بالشكل الأمثل .

وأتقدم بالشكر الكبير للأستاذ الدكتور عبد النبي بشير رئيس مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في جامعة دمشق لما قدّمه، لم يبخل بأي ملاحظة أو

مساعدة تفيد في إغناء هذا البحث، كما أشكر كل والأساتذة والزملاء والمهندسين العاملين في المركز على كل الدعم الذي قدموه.

ولا يسعني إلا الشكر للدكتور بديع العبد الله رئيس قسم المكافحة الحيوية في مديرية وقاية النبات وأتوجه بالشكر أيضاً لكادر العمل في مركز تربية الأعداء الحيوية باللاذقية ممثلاً بالمهندسة ناديا الخطيب، وأخص بالذكر المهندسة الرائعة أليسار شعبو والمهندس المحترم وائل فرحات لكل المساعدة التي قدموها لي في أصعب الظروف، لن أنسى فضلكم ما حييت.

وأخيراً لن أنسى أخوتي وأصدقائي في مديرية وقاية النبات وفي معهد اللغة كل المحبة والاحترام لكم وأتمنى أن نستمر برسم أجمل الذكريات سويةً.

إهداء

أهدي هذا النجاح إلى عائلتي الرائعة

إلى قلبي وروحي، إلى النور والحب كله، برضاك يصبح طريقي أجمل، لولا دعمك المستمر وإيمانك النقي لما تمكنت من أن أبلغ أي مرحلة في حياتي.

أمي

إلى قدوتي وملهمي، بمساعدتك وتوجيهك أزدادُ ثباتاً وتصميماً، أنت لي فخرٌ واسمٌ كبير، أتمنى أن تكونَ راضياً عني وعن عملي لأن رأيكَ هو الأهم.

أبي

إلى حبيبي وسندي وأملي، أنتَ الرَجلُ الذي يشقُ طريقه بيديّه، أتمنى أن تحققَ كل أحلامك لأنَ القمة والمرتبة العالية لا تفتح أبوابها إلا لشجاعٍ مثلك.

أخي عروة

إلى روح العائلة والأغلى على قلبنا، أتمنى أن أراك مهندساً نفتخر به، تخرجك لحظة جميلة ننتظرها جميعاً، لتبدأ بشق طريقك وتسعِدنا بتألقك.

أخي ليث

فهرس المحتويات

TABLE OF CONTENTS

الصفحة

المقدمة..... 1

أهمية وأهداف الدراسة 4

أهداف الدراسة..... 5

الفصل الأول – الدراسة المرجعية 6

1.1– الأسماء العالمية السائدة للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *Tetranychus urticae* 6

2.1– الوضع التصنيفي 6

3.1– وسائل انتقال الأكاروس العنكبوتي ذو االبقعتين *T. urticae*..... 7

4.1– الأهمية الاقتصادية و الضرر للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*..... 8

5.1– المدى العوائلي للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*.....9

6.1– الصفات الشكلية للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين..... 12

1.6.1– البيضة..... 12

2.6.1– اليرقة..... 12

3.6.1– الحورية..... 12

1.3.6.1–الحورية الأولى (Protonymph)..... 13

3.6.1. 2– الحورية الثانية (Deutonymph)..... 13

4.6.1– الأطوار البالغة..... 13

7.1– دورة حياة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae*..... 15

8.1– تأثير العوامل البيئية المختلفة في دورة حياة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* ..18

9.1- مكافحة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*..... 20

1.9.1- المكافحة الكيميائية وتشكيل المقاومة تجاه المبيدات المستخدمة..... 20

2.9.1- المكافحة باستخدام المستخلصات النباتية 25

3.9.1- المكافحة الحيوية 27

10.1- المفترس الأكاروسي Athias-Henriot *Phytoseiulus persimilis* 31

1.10.1- الموقع التصنيفي Taxonomic position..... 31

2.10.1- الأهمية الاقتصادية للمفترس 31

3.10.1- الصفات المورفولوجية للمفترس *P. persimilis*..... 33

1.3.10.1-طور البيضة..... 33

2.3.10.1- طور اليرقة..... 33

3.3.10.1- طور الحورية..... 33

4.3.10.1- طور الأفراد البالغة 33

4.10.1-دورة حياة المفترس..... 34

5.10.1- حساسية المفترس *Phytoseiulus persimilis* للمبيدات..... 35

11.1-المفترس الحشري Mulsant *Stethorus gilvifrons*..... 38

1.11.1- الموقع التصنيفي 38

2.11.1- الأهمية الاقتصادية للمفترس *Stethorus gilvifrons*..... 38

3.11.1- الصفات المورفولوجية للمفترس *Stethorus gilvifrons*..... 39

1.3.11.1-البيوض 39

2.3.11.1- اليرقات 39

3.3.11.1- العذارى 39

4.3.11.1- الأطوار البالغة..... 39

4.11.1- دورة حياة المفترس *Stethorus gilvifrons*..... 40

5.11.1- حساسية المفترسات *Stethorus*.spp للمبيدات..... 42

الفصل الثاني _ مواد البحث وطرائقه..... 45

1.2- مكان تنفيذ البحث..... 45

2.2- المبيدات المختبرة..... 45

1.2.2- Acequinocyl..... 45

2.2.2- Milbemectin..... 46

3.2-التربية المخبرية للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *Tetranychus urticae*.....47

4.2- التربية المخبرية للمفترس الأكاروسي *Phytoseiulus persimilis* 48

5.2- جمع وتحضير الأفراد الكاملة للمفترس الحشري *Stethorus gilvifrons* للاختبارات الحيوية.....**49**

6.2- تأثير مبيدي Acequinocyl وMilbemectin في الأطوار البالغة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* بعد تعرضه للآثار المتبقية للمبيدات 50

- طريقة الأقراص الورقية (Disc dipping technique).....50

7.2- تأثير مبيدي Acequinocyl و Milbemectin في الأطوار البالغة للمفترس الأكاروسي *P. persimilis* المفترس الحشري *S. gilvifrons* بعد تعرضه للآثار المتبقية للمبيدات.....51

8.2- تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من Acequinocyl و Milbemectin للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* على الفاصولياء والباذنجان.....51

9.2- تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيدي Acequinocyl وMilbemectin للأكاروس المفترس *P. persimilis* على الفاصولياء..... 53

10.2- تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيدي Acequinocyl وMilbemectin للمفترس الحشري *S. gilvifrons* على الباذنجان..... 53

11.2–تأثير التركيز القاتل النصفي بالنسبة لـــ *T. urticae* في الأكاروس المفترس *P. persimilis* على الفاصولياء..... 54
12.2– تأثير التركيز القاتل النصفي بالنسبة لـــ *T. urticae* في المفترس الحشري *S. gilvifrons* على الباذنجان..... 54
13.2– التحليل الإحصائي..... 55

الفصل الثالث – النتائج والمناقشة

1.3– تأثير مبيدي Acequinocyl، Milbemectin في الأطوار البالغة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* بعد تعرضه للآثار المتبقية على الفاصولياء..... 56
2.3– تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من Milbemectin،Acequinocyl للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* على الفاصولياء.....57

3.3– تأثير مبيدي Milbemectin،Acequinocyl في الأطوار البالغة للمفترس *P. persimilis* بعد تعرضه للآثار المتبقية على الفاصولياء..... 59

4.3– تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin على نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 24،48 ساعة من التعرض للمبيد..... 60

5.3– تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl في نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 24،48 ساعة من التعرض للمبيد..... 61

6.3– تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من مبيدي Acequinocyl، Milbemectin للمفترس *P. persimilis*..... 62

7.3– تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin في نسبة هروب المفترس *P. persimilis* بعد 24،48 ساعة من التعرض للمبيد 66

8.3– تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl في نسبة هروب المفترس *P. persimilis* بعد 24،48 ساعة من التعرض للمبيد..... 67

9.3– تأثير مبيدي Acequinocyl، Milbemectin في الأطوار البالغة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* بعد تعرضه للآثار المتبقية على أوراق الباذنجان..... 68

10.3– تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من Milbemectin،Acequinocyl للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae*على أوراق الباذنجان..... 69

11.3- تأثير مبيدي Acequinocyl، Milbemectin في الأطوار البالغة للمفترس *Stethorus gilvifrons* بعد تعرضه للآثار المتبقية على أوراق الباذنجان..... 70

12.3- تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin على نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 و48 ساعة من التعرض للمبيد..... 71

13.3- تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl على نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 و48 ساعة من التعرض للمبيد..... 72

14.3- تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من مبيدي Acequinocyl، Milbemectin للمفترس *Stethorus gilvifrons*..... 73

15.3- تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة لـ *T. urticae* على موت المفترس *Phytoseiulus persimilis* على نبات الفاصولياء.....77

16.3- تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيديAcequinocyl و Milbemectin بالنسبة لـ *T.urticae* على هروب المفترس *P.persimilis* على نبات الفاصولياء..... 78

17.3- التأثير المشترك لمبيدي Acequinocyl ، Milbemectin والمفترس *P. persimilis* على موت الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*..... 80

18.3- التأثير المشترك لمبيدي Acequinocyl وMilbemectin والمفترس *P. persimilis* على هروب الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*..... 81

19.3-تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة لـ *T. urticae* على موت المفترس *Stethorus gilvifrons* على نبات الباذنجان..... 82

20.3-تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة لـ *T. urticae* على موت الفريسة *T. urticae* وبوجود المفترس *Stethorus gilvifrons* على نبات الباذنجان.....83

21.3- تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة لـ *T. urticae* على هروب الفريسة *T.urticae* و بوجود المفترس *S. gilvifrons* على نبات الباذنجان..... 85

الاستنتاجات 87

المقترحات والتوصيات.....88

المراجع العربية.....89

المراجع الاجنبية.....90

الملخص باللغة الإنكليزية.....**Abstract**

فهرس الأشكال

List of Figures

الشكل **الصفحة**

(1): أ- نبات فاصولياء سليم، ب- انتقال الإصابة بين أوراق الفاصولياء، ج- مراحل متقدمة من الإصابة بـــ *T. urticae*..... 10

(2): أ- نبات باذنجان سليم، ب-بداية الإصابة بـــ *T. urticae* على أوراق الباذنجان، ج- إصابة متقدمة بـــ *T. urticae* 11

(3): الأطوار المختلفة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين (أ: بيضة ويرقة، ب:أنثى بالغة وحورية ثانية،ج:ذكر وأنثى، د: أنثى بالغة..... 14

(4): دورة حياة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين..... 15

(5): الأطوار المختلفة للمفترس الأكاروسي *P. persimilis* (أ: بيضة الأكاروس المفترس على اليسار وبيضة الأكاروس العنكبوتي على اليمين، ب: يرقة المفترس، ج: أفراد بالغة من المفترس)..... 34

(6): دورة حياة المفترسات من (Phytoseiidae..... 35

(7): الأطوار المختلفة للمفترس الحشري *S.* spp..... 40

(8): دورة حياة المفترس الحشري *S. spp*..... 41

(9): النسبة المئوية لموت الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين بعد 24 و48 ساعة من تعرضه للآثار المتبقية لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin على الفاصولياء..... 57

(10): خط السمية لمبيد Acequinocyl بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على الفاصولياء..... 58

(11): خط السمية لمبيد Milbemectin بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae*على الفاصولياء..... 58

(12) : النسبة المئوية لموت المفترس *Phytoseiulus persimilis* بعد 24 و48 ساعة من تعرضه للآثار المتبقية لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin..... 59

(13): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin على نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة..... 60

(14): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl على نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة..... 62

(15): خط السمية لمبيد Acequinocyl بالنسبة للمفترس *P. persimilis* على الفاصولياء.....63

(16): خط السمية لمبيد Milbemectin بالنسبة للمفترس *P.persimilis*على الفاصولياء..... 63

(17): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin على نسبة هروب المفترس *P. persimilis* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة..... 66

(18): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl على نسبة هروب المفترس *P. persimilis* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة..... 67

(19) : النسبة المئوية لموت الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين بعد 24 و48 ساعة من تعرضه للآثار المتبقية لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin على أوراق الباذنجان..... 68

(20): خط السمية لمبيد Acequinocyl بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على الباذنجان..... 69

(21): خط السمية لمبيد Milbemectin بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على الباذنجان..... 70

(22): النسبة المئوية لموت المفترس *Stethorus gilvifrons* بعد 24 و48 ساعة من تعرضه للآثار المتبقية لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin على أوراق الباذنجان..... 71

(23): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin على نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة..... 72

(24): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl على نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة..... 73

(25): خط السمية لمبيد Acequinocyl بالنسبة للمفترس *Stethorus gilvifrons* على الباذنجان..... 74

(26): خط السمية لمبيد Milbemectin بالنسبة للمفترس *Stethorus gilvifrons* على الباذنجان..... 75

(27): النسبة المئوية لموت المفترس *P. persimilis* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي بالنسبة *T. urticae* في اليوم الأول والخامس بعد المعاملة..... 78

(28): النسبة المئوية لهروب المفترس *P. persimilis* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي بالنسبة لـــ *T. urticae* في اليوم الأول والخامس بعد المعاملة..... 79

(29): النسبة المئوية لموت الفريسة *T. urticae* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي وبوجود المفترس*P. persimilis* في اليوم الأول والخامس بعد المعاملة..... 81

(30): النسبة المئوية لهروب الفريسة *T. urticae* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي وبوجود المفترس *P. persimilis*..... 82

(31): النسبة المئوية لموت المفترس *S. gilvifrons* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي بالنسبة لـــ *T. urticae* في اليوم الأول والثالث بعد المعاملة..... 83

(32): النسبة المئوية لموت الفريسة *T. urticae* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي وبوجود المفترس *S. gilvifrons* في اليوم الأول والثالث بعد المعاملة..... 85

(33): النسبة المئوية لهروب *T. urticae* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي وبوجود المفترس *S. gilvifrons* في اليوم الأول والثالث بعد المعاملة..... 86

فهرس الجداول

List of Tables

الجدول **الصفحة**

(1): الزمن التطوري مقدراً بالأيام للأطوار المتحركة غير الكاملة للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* على درجة حرارة 21م..... 20

(2): سمية مبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة للطور البالغ للأكاروس العنكبوتي *T. urticae* ذي البقعتين والمفترس *P. persimilis* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمبيدين المختبرين..... 64

(3): سمية مبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة للطور البالغ للأكاروس العنكبوتي *T. urticae* ذو البقعتين والمفترس *Stethorus gilvifrons* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمبيدين المختبرين 75

(4): سمية مبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة للمفترس *P. persimilis* والمفترس *S. gilvifrons* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمبيدين المختبرين..... 76

الملخص Abstract:

نُفذ البحث في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق ومركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية في محافظة اللاذقية في عام 2017. هدفت الدراسة لمعرفة تأثير المبيدين الأكاروسيين Acequinocyl و Milbemectin في الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch وفي المفترس *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot والمفترس *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) بعد التعرض للآثار المتبقية للمبيدات المستخدمة باستخدام طريقة غمس الأقراص الورقية. كما تم تحديد الكفاءة النسبية لكلا المبيدين وتأثيراتهما الجانبية على المفترسين في الظروف المخبرية.

بيّنت النتائج وجود فروق معنوية في نسبة موت الأكاروس العنكبوتي بعد 24 ساعة من التعرض للآثار المتبقية للمبيدين بالتركيز الحقلي الموصى به بين الشاهد والمعاملة بالمبيدين ولم توجد فروق معنوية بين المبيدين رغم اختلاف طريقة تأثير كل منهما. ازدادت نسبة موت الأكاروس العنكبوتي بعد 48 ساعةً من المعاملة. قُدر التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيدي Acequinocyl و Milbemectinللأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين وكانت القيم 39.81 و 1.41 ppm بالترتيب على أقراص الفاصولياء. بالاعتماد على قيمة LC_{50} نجد أن سمية مبيد Milbemectin للطور البالغ للأكاروس كانت أعلى بمقدار 28.23 مرة من سمية مبيد Acequinocyl.

بلغت نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 24 ساعة من التعرض للآثار المتبقية للمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي في الشاهد والمعاملة بمبيدي Acequinocyl و Milbemectin 3.33 و 83.33 و91.67 % على التوالي، ولم توجد فروق معنوية بين المبيدين كما ازدادت نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 48 ساعةً من المعاملة. قُدر التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيدي Acequinocyl وMilbemectin للمفترس *P.persimilis* وكانت القيم 69.2 و 3.38 ppm على الترتيب. وبالاعتماد على قيمة LC_{50} نجد أن سمية مبيد Milbemectin للمفترس أعلى بمقدار 20.46 مرة من سمية مبيد Acequinocyl.

لم يكن هناك فروق معنوية في نسبة هروب المفترس *P. persimilis* عند مختلف التراكيز وكذلك بينها وبين الشاهد بعد 24 و 48 ساعة من التعرض للمبيدين المختبرين Milbemectin و Acequinocyl. بيّنت الدراسة اختلاف في حساسية كل من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae*و الأكاروس المفترس *P. persimilis* لكل من المبيدات المختبرة Acequinocyl وMilbemectin.

كما قُدر التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيدي Acequinocyl وMilbemectin للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين على أقراص الباذنجان وكانت القيم 31.62 و 1 ppm على الترتيب. وجدت فروق معنوية في نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 ساعة من التعرض للآثار المتبقية للمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي بين الشاهد والمعاملة بالمبيدين إذ بلغت نسبة الموت في الشاهد 6.66 % وحقق كل من المبيدين نسبة موت 100% مما يشير إلى سمية هذين المبيدين على المفترس *S. gilvifrons*. قُدر التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيدي Acequinocyl وMilbemectin للمفترس *S. gilvifrons* وكانت القيم 18.49 و 1.58 ppm على الترتيب، نجد أن سمية مبيد Milbemectin للمفترس أعلى بمقدار 11.7 مرة من سمية مبيد Acequinocyl. كان مبيد Acequinocyl أشد سمية على المفترس *S. gilvifrons* مقارنةً بسميته على الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين.

دُرست التأثيرات الجانبية لكل من المبيدين على كلا المفترسين فقد تم تعريض المفترسات للتركيز القاتل النصفي الذي تم تقديره لكل مبيد بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين، ففي اليوم الأول بعد تعرض المفترس *P. persimilis* للمبيدات لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة موته بين المعاملات المختلفة إذ كانت نسب الموت كالتالي: 0، 26.67 و20 % لكل من الشاهد ومبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin، بينما في اليوم الخامس بعد التعرض نجد أن هناك فرق معنوي في نسبة موت المفترس بين مبيد Milbemectin وبين الشاهد مع وجود فرق غير معنوي بين الشاهد والمعاملة بمبيد Acequinocyl. لم يوجد فرق معنوي بين المبيدين وبزيادة فترة التعرض له زادت نسبة الموت مقارنةً بالشاهد. ولم يظهر فرق معنوي في النسبة المئوية لهروب المفترس *P. persimilis* في اليوم الأول وكذلك في اليوم الخامس بعد التعرض للمعاملات المختلفة.

أشارت النتائج إلى أنه لا توجد فروق معنوية في النسبة المئوية لموت المفترس *S. gilvifrons* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي لكل من المبيدين المدروسين بالنسبة لـــ *T.urticae* في اليوم الأول بعد التعرض للمبيدين، بينما في اليوم الثالث بعد التعرض نجد أن هناك فرق معنوي في نسبة موت المفترس بين مبيد Acequinocyl وبين الشاهد. انخفضت القدرة الافتراسية لكلا المفترسين بوجود المبيدات. كان المفترس *S. gilvifrons* أكثر حساسية وأكثر تأثراً بالمبيدات المدروسة من المفترس الأكاروسي*P. persimilis*.

المقدمة INTRODUCTION:

يُعد الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *Tetranychus urticae* (Acari:Tetranychidae) Koch.1836 من أهم الأكاروسات الضارة المنتشرة في العالم، وهو من أكثر أنواع Tetranychidae تعدداً من حيث العوائل حيث يصيب نحو 1200 نوعاً من النباتات والتي تضم أكثر من 150 نوعاً نباتياً ذي أهمية اقتصادية (Gupta وGupta،1994; Xie وآخرون، 2006a ; Geroh ،2011)، يصيب الأكاروس الأحمر ذو البقعتين نباتات الخضار داخل الزراعات المحمية (Green House Vegetables) ونباتات الزينة (Ornamental Plants.) ونباتات المحاصيل المزروعة في الحقول مثل البندورة *Lycopersicon esculentum* Mill. والخيار *Cucumis sativus* Linnaeus. و الفليفلة *Capsicum annuum* Linnaeus. والفاصولياء *Phaseolus vulgaris* Linnaeus. والباذنجان *Solanum melongena* L. مسبباً أضراراً اقتصاديةً كبيرةً (الشكل 1 ، 2)، ويصيب أشجار الفاكهة المنتشرة في مناطق مختلفة من العالم مثل التفاح *Malus pumila* Mill. والعنب *Vitis vinifera* L. والخوخ *Prunus domestica* L. والأجاص *Pyrus communis* L. وغيرها (Van de vrie وآخرون، 1972; Meyer، 1996 1998 ;Navajas؛ Nauen وآخرون، 2001; Johnson وLayon، 1991 ;James وPrice، 2002; Irigaray وآخرون، 2003 ; Parvin وHaque، 2008 ; Islam وأخرون، 2008 ; Naher وأخرون، 2011; Farouk وOsmank، 2011).

تتميز الأكاروسات بأجزاء فمها الثاقبة الماصة ومنها الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين الذي يتغذى على السطح السفلي للأوراق الغضة (Cagle، 1949) مسبباً بشكل عام بقعاً بيضاء أو رمادية اللون نتيجة امتصاص الأكاروس لمحتوى خلايا الأنسجة المصابة، تظهر الإصابة على شكل بقع فاتحة اللون على السطح العلوي لا تلبث أن تغطي كامل الجزء المصاب، تسبب الإصابة فقدان اليخضور وتلون الأوراق باللون البرونزي (Meyer، 1996) (Meyer وCraemer، 1999) الذي يتبعه موت النبات غالباً في الإصابة الشديدة، كما يترافق ذلك بإفراز خيوط حريرية كثيفة والتي يمكن أن تغطي كامل سطح النبات مسببة تجمع الغبار وتقل نفاذية

الضوء، وتشكل عائق للمفترسات مما يسمح بزيادة أعداد الأكاروسات (جمال،1986)، وتتركز الإصابة بكثرة على طول العروق، كما يمكن أن تسبب التغذية ضرراً لسطح الورقة والثغور التنفسية (Stomata) (Huffaker وآخرون، 1969) وقد يصل الضرر إلى الطبقة البرانشيمية السفلى (Brandenburg وKennedy، 1987)، وقد أشارت البحوث أن الأطوار المختلفة للأكاروس تستهلك حوالي 50% من الكتلة الحيوية للأجزاء المصابة في الساعة، وبين Chhillar وآخرون (2007) أن عدد الخلايا المتضررة من الإصابة هي 100 خلية في الدقيقة الواحدة، وهذا يؤثر على العمليات الحيوية للأوراق المصابة وخاصة عمليتي التركيب الضوئي (Phytosynthesis) والنتح (Transpiration)، مما يؤدي إلى انخفاض في كمية المحصول الناتج (Park وLee، 2002) وقد سبب هذا الأكاروس أضراراً اقتصادية كبيرة في القطر العربي السوري حيث سجل على التفاح في جنوب سورية (لبابيدي وعيشة، 1995)، ويعد كذلك هاماً في الساحل السوري إذ تلائمه الظروف المناخية هناك طيلة العام دون أن يدخل طور سكون شتوي (لبابيدي وعيشة، 1995). للتخلص من هذه الآفة غالباً ما يعتمد على المبيدات الكيميائية الأكاروسية، إلا أن استخدام المبيدات عشوائياً وبشكل متزايد أدى إلى الإخلال بالتوازن البيئي والقضاء على الكثير من الأعداء الحيوية الطبيعية، وظهور صفة المقاومة لدى الآفة ضد مجموعات مختلفة من المبيدات الكيميائية نتيجة الانتخاب للأنماط الوراثية المتحملة والقضاء على الأنماط الوراثية الحساسة (Helle وSabelis، 1985; Granham وHelle، 1985; Herron وآخرون، 1993 ; Takafuzi وآخرون، 2000)، والفورانات التي تسببها المبيدات (Carbonaro وآخرون، 1986). من بين الآفات المسجلة في البيوت المحمية حول العالم، وجد أن الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين يتميز بخصوبة عالية وقصر دورة حياته والقدرة على إعطاء الكثير من الأجيال خلال العام، كل هذه الظروف جعلت من هذا الأكاروس قادر على تشكيل مقاومة سريعة للمبيدات المستخدمة (Helle وSabelis،1985) ومن هنا كانت أهمية اللجوء إلى المكافحة الحيوية (Biological Control) ضمن نظام الإدارة المتكاملة للآفات Integrated Pest Management (IPM).

استخدم العديد من عناصر المكافحة الحيوية للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين كالمفترسات والطفيليات والممرضات الفطرية واستخدام الأصناف المقاومة للإصابة بالآفات (Helle وSablis،1985) وقد كان استخدام المفترسات الأكاروسية والحشرية في الآونة الأخيرة هو الأكثر شيوعاً (Bounfour و Tanigoshi، 2002)، ومن أهم المفترسات الأكاروسية الأنواع التابعة لفصيلة Phytoseiidae ويأتي على رأسها النوع *Phytoseiulus persimilis* Athias- Henriot الذي يتغذى على كافة الأطوار الحياتية للأكاروس *T. urticae*. كما ارتبط اسم فصيلة (Coccinellidae) بالمكافحة الحيوية للحشرات والأكاروسات أكثر من أي فصيلة أخرى (Shaw وWallis،2007)، ويبلغ عدد أنواع هذه الفصيلة 6000 نوعاً، 90 % منها تقريباً هي مفترسات لأنواع مختلفة من الآفات، وتظهر مقدرة عالية في مكافحة العديد من الحشرات الضارة (Iperti،1999) يوجد في هذه الفصيلة أنواع ذات تخصص شبه تام مثل أنواع الجنس .*Stethorus* spp التي تتغذى على الأكاروسات الحمراء (Chazeau، 1985) ومن أهمها النوع *Stethorus gilvifrons* (Mulsant)، بالإضافة إلى العديد من الفصائل الحشرية الأخرى مثل فصيلة التربس (Thripidae) وأهمها التربس المفترس سداسي البقع المسمى *Scolothrips sexmaculatus* (Pergande). ولحماية هذه الأعداء الحيوية كان لابد من الابتعاد عن الاستخدام العشوائي للمبيدات الكيميائية، لذلك إن استخدام المبيدات الكيميائية المتخصصة يعتبر أحد أهم عناصر المكافحة المتكاملة للأكاروسات (Ruberson وآخرون، 1998) بحيث تحقق هذه المبيدات تخفيضاً لأعداد الآفة إلى مادون مستوى الضرر الاقتصادي (Economic Injury Level) وتكون سميتها على الأعداء الحيوية أقل من تأثيرها على الآفة (Zhang وSanderson، 1990).

أهمية وأهداف الدراسة Importance and objectives of the study:

نظراً لانتشار الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* بشكل كبير تم استخدام مجموعات مختلفة من المبيدات الكيميائية للحد من آثاره الضارة وذلك بشكل عشوائي وغير مدروس، مما سبب ظهور صفة المقاومة للكثير من المبيدات المستخدمة، لذلك كان التوجه بشكل عام في القطر لنظام الإدارة المتكاملة للآفات وذلك بالاعتماد على مراكز المكافحة الحيوية الموجودة على امتداد محافظات القطر السوري ونجاح برامج المكافحة حقلياً في كثير من المناطق، وللتخلص من الآفة والحفاظ على الأعداء الحيوية بآن واحد كان لابد من اختيار المبيد المناسب للآفة وذو التأثير المحدود على الأعداء الحيوية، ونظراً لقلة الدراسات حول سمية المبيدات على الأعداء الحيوية في القطر جاءت أهمية دراسة تأثير المبيدات على الأعداء الحيوية واختيار المبيدات ضعيفة التأثير على الأعداء الحيوية والتي تحقق بدورها الحفاظ على التوازن البيئي، لذلك هدف البحث إلى دراسة تأثير مبيدين ينتميان لمجموعتين كيميائيتين مختلفتين وهما مبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin في الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *Tetranychus urticae* وفي المفترس الآكاروسي *Phytoseiulus persimilis* والمفترس الحشري *Stethorus gilvifrons* وتحديد سميتها والتأثيرات الجانبية لكلا المبيدين على هذين المفترسين.

أهداف الدراسة:

1- تأثير مبيدي Acequinocyl وMilbemectin في الأطوار البالغة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* بعد تعرضه للآثار المتبقية.

2- تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على الفاصولياء والباذنجان.

3- تأثير مبيدي Acequinocyl و Milbemectin في الأطوار البالغة للمفترس *Phytoseiulus persimilis* والمفترس *Stethorus gilvifrons* بعد تعرضه للآثار المتبقية للمبيدات.

4- تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin للأكاروس المفترس *P. persimilis* على نبات الفاصولياء *S.gilvifrons* والمفترس الحشري على الباذنجان.

5- دراسة التأثيرات الجانبية لكلا المبيدين في الأكاروس المفترس *P. persimilis* والمفترس *S. gilvifrons*.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية Review of literature

1.1 الأسماء العالمية السائدة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين:

الأسماء السائدة باللغة الانكليزية:

Glass house red spider mite; hop red spider mite; two spotted mite; two spotted spider mite. (Cabi,2017)

الأسماء السائدة باللغة العربية:

الأكاروس الأحمر ذو البقعتين، الأكاروس الأحمر العنكبوتي ذو البقعتين

2.1 الوضع التصنيفي Taxonomic position:

صُنف هذا الأكاروس لأول مرة من قبل Koch عام 1836 (Pritchard وBaker، 1955)، وبيّن Fasulo وDenmark (2000) أن الموطن الأصلي لهذا الأكاروس هي المناطق المعتدلة المناخ (Temperate climates)، والوضع التصنيفي لهذا الأكاروس حسب (Krantz و Walter، 2009) هو:

المملكة الحيوانية : Kingdom : Animalia

تحت مملكة : Subkingdom : Metazoa

شعبة مفصليات الأرجل: Phylum : Arthropoda

تحت شعبة: Subphylum: Chelicerata

صف العنكبوتيات: Class : Arachnida

تحت صف الأكاروسات: Subclass : Acari

فوق رتبة ذات الشكل الأكاروسي: Superorder: Acariformes

الرتبة : Order:Trombidi Rormes

تحت رتبة أمامية الثغور : Suborder : Prostigmata

فصيلة رباعيات المخالب: Family : Tetranychidae

الجنس: Genus :*Tetranychus*

الاسم العلمي للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين (*Tetranychus urticae* Koch.) Two Spotted Spider Mite (TSSM)

الأنواع المرادفة (Synonyms):

يضم جنس *Tetranychus* مجموعة من الأنواع المتشابهة جداً، وهذه المجموعة تضم 60 اسماً مرادفاً تختلف فيما بينها باختلاف العائل النباتي(المضيف) أو مكان الانتشار في العالم وأشهرها:

Tetranychus ،*Tetranychus bimaculatus* Harvey ،*Tetranychus telarius* L. *altheae* Hanstein.، وأن الوضع التصنيفي لأنواع الجنس *Tetranychus* صعب جداً ولكن يمكن توضيحه باستخدام التقنيات الجزيئية (Molecular Techniques) (Bolland وآخرون، 1998).

3.1 وسائل انتقال الأكاروس العنكبوتي ذو االبقعتين *T.urticae*

بينت الدراسات أن *T. urticae* ينتقل بعدة طرق، منها مايسمى بوسائل النقل الإيجابي (ActiveTransport) من خلال انتقال الأكاروس من نبات مصاب إلى نبات سليم، أو عن طريق الانتقال السلبي(Passive Transport) بالهواء أو النباتات المصابة أو الأدوات المستخدمة من قبل الإنسان وأيضاً عن طريق الإنسان (Zhang، 2003)، وبيّن Yano(2004) أن انتقال الأكاروس بواسطة الحشرات نادر جداً.

4.1 الأهمية الاقتصادية والضرر للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae*

تمتص الأطوار المتحركة للأكاروس 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 وآخرون، 1979 ; Kielkiewicz و Van de vrie، 1983).

أشار Forghani و Honarparvar(2012) إلى أن *T. urticae* يصيب القطن بشكل كبير حيث تصل نسبة الإصابة إلى 40 % في إيران. كما يصيب الكثير من النباتات المزروعة في البيوت الزجاجية مثل الفليفلة وأزهار القطف مثل الغريب والأوركيد (Van De Vrie وآخرون، 1972)، كما يعتبر هذا الأكاروس مشكلة لأشجار الفاكهة مثل الأجاص والتفاح والعنب والخوخ والكرز، ويصيب مجموعة من المحاصيل الحقلية كفول الصويا.

تزداد الإصابة بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين على فول الصويا بسبب عدة عوامل منها نظام حراثة الأرض الذي يتحكم بوجود الأعشاب والتي تعتبر بدورها ملجأ لهذه الآفة (Guedes وأخرون، 2007).

تؤثر عوامل أخرى في نسبة إصابة فول الصويا بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين مثل العوامل المناخية (Haile و Higley، 2003)، حيث يؤمن الجو الجاف الحار تكاثر وبقاء أفضل للأكاروس (Wright وأخرون، 2006).

يعد هذا الأكاروس خطير على أشجار التفاح حيث يؤثر على وزن الثمرة ونسبة السكر والصلابة والحموضة عندما تتغذى الأفراد الكاملة والحوريات على أوراق الأشجار (Park وآخرون، 1994).

تتغذى هذه الأكاروسات على الجانب السفلي للأوراق الغضة(Cagle، 1949) مسبباً بشكل عام بقعاً بيضاء أو رمادية اللون ويتركز بكثرة على طول العروق مما يسبب ضياع يصل 50 إلى 100 % من المحصول (Kumar وأخرون، 2010).

5.1 المدى العوائلي للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*

يعد الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* من أخطر الأنواع التي تهاجم أنواع مدى واسع من النباتات تصل إلى 1200 نوع نباتي تابع لأكثر من 140 عائلة نباتية (Migeon وأخرون، 2011؛ Grbić، 2011).

تُهاجم البندورة والفاصولياء والخضار القرعية من قبل الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* (Jeppson وآخرون، 1975)، كما أنه يسبب مشكلة على الفريز في الزراعة المحمية وغير المحمية (Sterk و آخرون، 1997) وقد وصلت نسبة الفقد بمحصول الفريز إلى 80% (Fadiniوآخرون، 2004؛ Sato وآخرون، 2009).

يمكن أن تسبب التغذية ضرراً لسطح الورقة والثغور التنفسية (Stomata)(Huffaker وأخرون، 1969) وقد يصل الضرر إلى الطبقة البرانشيمية السفلى (Brandenburg وKennedy،1987).

تقوم هذه الأكاروسات بثقب البشرة الخارجية للنسيج النباتي بواسطة أجزاء فمها الحادة ثم تقوم بامتصاص محتويات الخلايا حيث تسبب الكثافة القليلة من أفراد *T. urticae* ضرراً للنسيج الإسفنجي على الفريز وتزدادمساحة الضرر في حال زيادة الكثافة مما يؤدي إلى تخشب البرانشيم (Sances وآخرون، 1979؛ Kielkiewicz وVan de Vrie، 1983)، وينخفض نتيجة لذلك محتوى الكلوروفيل حتى 60% في الأوراق المصابة، والتمثيل الضوئي وامتصاص ثاني أكسيد الكربون والتنفس.

أ: نبات فاصولياء سليم

ب: انتقال الإصابة بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* بين أوراق نبات الفاصولياء.

ج: مراحل متقدمة من الإصابة بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* وتشكيل الشبكة الحريرية

الشكل (1): أ- نبات فاصولياء سليم، ب- انتقال الإصابة بين أوراق الفاصولياء، ج- مراحل متقدمة من الإصابة بـ *T. urticae*

أ: نبات باذنجان سليم

ب : بدايةالإصابة بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* على نبات الباذنجان

ج: إصابة متقدمة للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae* على نبات الباذنجان

الشكل (2): أ- نبات باذنجان سليم، ب-بداية الإصابة بـــ *T. urticae* على أوراق الباذنجان، ج- إصابة متقدمة بـــ *T. urticae*

6.1 الصفات الشكلية للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين Morphology of *T. urticae*

يمر الأكاروس بأربع مراحل تطورية خلال فترة حياته وهي:

1.6.1 البيضة

قطر البيضة 0.13 مم،وشكلها كروي وشفافة (الشكل 3 أ). وجد Macke وآخرون (2011) من خلال التجارب المخبرية 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.

2.6.1 اليرقة

تفقس البيضة لتعطي يرقة كروية من خلال شق عامودي، تملك اليرقة ثلاث أزواج من الأرجل (الشكل 3 أ)، عندما تخرج من البيضة تكون شفافة وذات عيون حمراء، وعندما 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 تبقى ثابتة على الورقة لتتحول إلى مرحلة الحورية الأولى (Beers وStanly، 1993). اليرقة التي تعطي إناث يستمر الطور اليرقي فيها 2.72 يوم بينما اليرقة التي تعطي ذكور يستمر الطور اليرقي 2.62 يوم تحت الشروط المخبرية، يبلغ طول اليرقة 0.18 مم وعرضها 0.13 مم،عند 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 إلىالخلف ويكون على مقربة من الجزء الخلفي للجسم (opisthosoma) (Reddy وRajasekar،2017)

3.6.1 الحورية

تمر الحورية بمرحلتين الحورية الأولى (Protonymph) والحورية الثانية (Deutonymph)

1.3.6.1 الحورية الأولى (Protonymph)

حجمها أكبر من اليرقة، لها أربع أزواج من الأرجل، لها لون أخضر شاحب ولونها أغمق من لون اليرقة و تكون البقع أغمق مقارنة مع اليرقة ولها شكل بيضوي، تستمر فترة الحورية الأولى (Protonymph) بالنسبة للحوريات التي ستعطي إناث 2.16 يوم بينما بالنسبة للحوريات التي ستعطي ذكور 2.5 يوم، طول الحورية الأولى يصل إلى 0.24 مم والعرض 0.15 مم، تدخل الحورية الأولى مرحلة راحة قصيرة تعرف هذه الفترة بالمصطلح (deutochrysalis)، في هذه المرحلة تتوقف الحورية عن التغذية وتبقى ثابتة على السطح النباتي، مرحلة الراحة في الحورية الأولى تستمر بالنسبة للحوريات التي تعطيإناث 1.75 يوم أما بالنسبة للحوريات التي تعطي ذكور تستمر فترة الراحة في الحورية الأولى 1.3 يوم تحت الشروط المخبرية، ثم تأتي مرحلة الحورية الثانية (Deutonymph) (Reddy وRajasekar،2017).

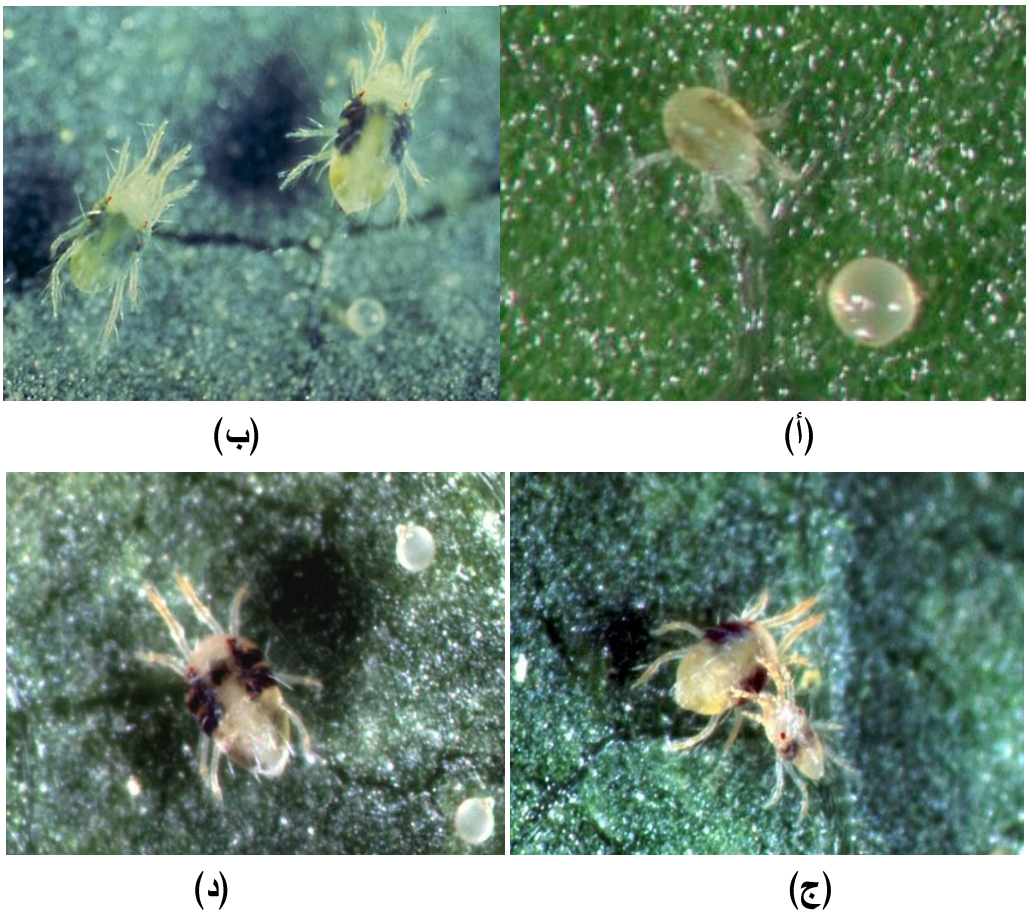
1.3.6.2 الحورية الثانية (Deutonymph)

الحورية الثانية (Deutonymph) المنبثقة حديثاً تكون ذات لون أحمر (الشكل 3 ب)، أكبر قليلاً من الحورية الأولى (Protonymph)، تستمر هذه الحورية حتى تعطي أنثى 1.75 يوم بينما تستمر 1.05 يوم لتعطي ذكر تحت الشروط المخبرية، يصل طول الحورية الثانية إلى 0.38 مم وعرضها 0.23 مم، تدخل الحورية الثانية فترة راحة.(tritochrysalis) فيهذه 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 حتى 0.3 يوم (Reddy وRajasekar، 2017).

4.6.1 الأطوار البالغة

تمتلك بقعتين على الجانب الظهري من الجسم ومن هنا أتت تسمية هذا الأكاروس بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين (Fenner،1962؛Davidson وPeairs،1966؛Unwin،1971)، تنبثق الأطوار البالغة من خلال شق ظهري لبشرة مرحلة الحورية .(tritochrysalis) وتبدأ نشاطها بشكل مباشر (Reddy وRajasekar، 2017).

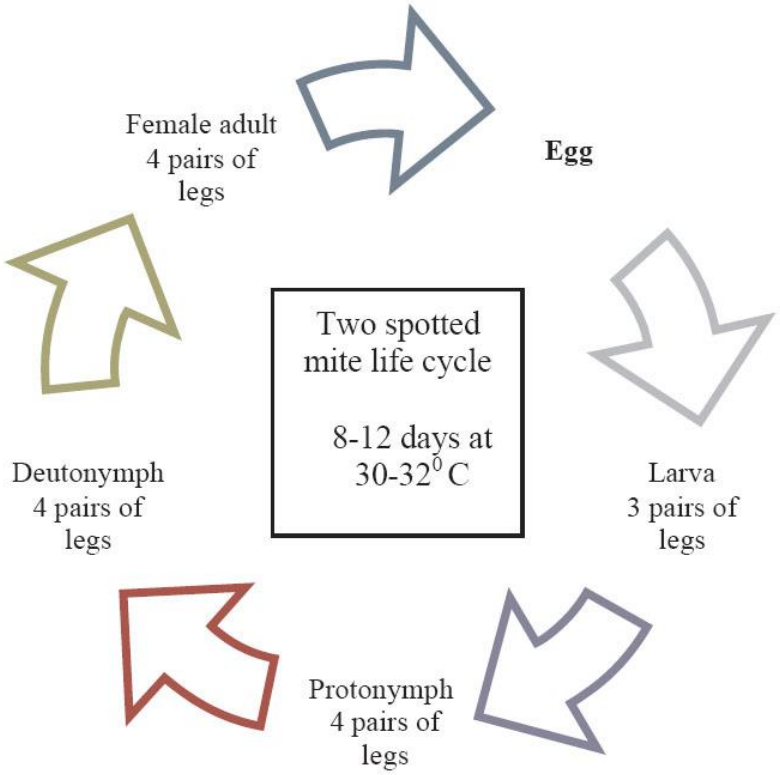
- **الأنثى:** تتميز باللون الأحمر الزاهي عند انبثاقها،تصل الأنثى البالغة إلى (0.6 مم)ثم تتحول إلى خضراء شاحبة **أو** صفراء مخضرة (الشكل 3 د)، مع وجود بقعتين غامقتين على طرفي الجسم في الثلث الأمامي منه، ولها شكل بيضوي، ولها 12 زوجاً من الأشعار الظهرية، ولها لون أحمر برتقالي في طور التشتية، وبشكل عام يختلف لون الأنثى البالغة حسب نوع الغذاء، يصل طول الأنثى إلى 0.46 مم والعرض0.28 مم، تستمر مرحلة الأنثى حتى 12.2 يوم تحت الشروط المخبرية (Reddy وRajasekar، 2017).
- **الذكر:** أصغر حجماً من الأنثى (الشكل 3 ج)، والجسم أضيق، له نهاية جسم مدببة واضحة، عضو السفاد متجه للأعلى وله أهمية تصنيفية في تمييز الأنواع التابعة لهذا الجنس.ففي هذا النوع يكون عضو السفاد موازياً أو يشكل زاوية صغيرة مع الرمح (الفتحة (shaft))، مدة مرحلة الذكر تحت الشروط المخبرية 10.2 يوم، طول الذكر0.36مم والعرض 0.17 مم (Reddy و Rajasekar،2017).



الشكل (3):الأطوار المختلفة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين (أ: بيضة ويرقة، ب:أنثى بالغة وحورية ثانية، ج: ذكر وأنثى، د: أنثى بالغة .(Beers و Stanly، 1993؛ https://www.cabi.org/).

7.1 دورة حياة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*

دُرست دورة حياة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين من قبل الكثير من الباحثين في مناطق مختلفة من العالم (Boudreaux، 1958)، (Coates، 1974)، (Jeppson وآخرون، 1975) ، (Hebert، 1981)، (Meyer، 1981)،(Helle وSabelis، 1985)، وبينت هذه الدراسات أن الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae* يمر بأربع أطوار هي البيضة (Egg)، اليرقة (Larva)، الحورية {(الحورية الأولى Protonymph، الحورية الثانية Deutonymph)}، الحيوان الكامل (Adult mite) (الشكل 4).



الشكل (4) : دورة حياة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين (Jeppson وآخرون، 1975)

تضع أنثى الأكاروس البيض على السطح السفلي للأوراق غالباً، والبيضة مستديرة الشكل وقطرها 0.13 مم وتكون شفافة عند الوضع، ومع مرور الوقت تصبح غير شفافة وتصبح بلون أغمق عند اكتمال نمو الجنين بداخلها، كل أنثى بالغة من الأكاروس تضع 10 حتى 20 بيضة

خلال اليوم الواحد، وما يقارب 100 حتى 200 بيضة خلال حياتها التي ممكن أن تصل إلى أربع أسابيع وغالباً ما تعلق هذه البيوض على الشبكة الحريرية (Cagle، 1949).

تتميز اليرقة بامتلاكها ثلاثة أزواج من الأرجل، وتكون شفافة عديمة اللون عند انبثاقها من البيضة، ثم يتحول لونها بعد أن تتغذى إلى الأخضر الفاتح أو البني المصفر أو الأخضر الداكن، وتظهر عليها في هذه المرحلة البقع السوداء في منتصف الجسم، وتستمر فترة طور اليرقة حسب درجات الحرارة التي قد تكون يوماً واحداً على درجة حرارة 22.8 م و11 يوماً على درجة حرارة 12.5م، تدخل اليرقة مرحلة راحة (Protochrysalis) ثم تنسلخ إلى طور الحورية الأولى، تمتلك الحورية الأولى (Protonymph) أربعة أزواج من الأرجل، وهي أكبر قليلاً من اليرقات ويختلف لونها من الأخضر الفاتح وحتى الأخضر الغامق، وتصبح البقعتان أكبر وأكثر وضوحاً على الجسم، تتغذى هذه الحورية لفترة ثم تدخل في مرحلة سكون ثاني تدعى (Deutochrysalis) تنسلخ بعدها إلى الحورية الثانية (Deutonymph) وهي أكبر حجماً من حجم الحورية الأولى، ويلاحظ هنا اختلاف الحجم بين الإناث والذكور (McMurtry، 1985).

يصل حجم الحورية في العمر الثاني إلى حجم الحيوان الكامل،ثم تدخل في راحة ثالثة (Tritochrysalis) وبعدها تنسلخ وتتحول إلى حيوان كامل(إناث وذكور)، تبقى الإناث فترة 1 حتى 2 يوم قبل وضع البيض ثم تبدأ بوضع البيوض، ونتيجة أعداد البيض الكثيرة التي تضعها الأنثى الواحدة يتطور مجتمع الأكاروس بشكل سريع.

بينت الدراسة أن مستعمرة الأكاروس يكون منها 75% إناث و25% ذكور، تتميز أنثى هذا الأكاروس بزوج واحد من الشعيرات شبه الشرجية، والمخلب الوسطي مقسم طرفياً إلى ثلاثة أزواج من الشعيرات، أما الشعيرات المزدوجة في الرسغ الأول فهي متباعدة، ويمكن رؤية بقعتين بلون غامق على طرفي جسم الأكاروس في الثلثين الأماميين من الجسم، ويكون الذكر أصغر حجماً من الأنثى وأرجله طويلة نسبياً بالنسبة للجسم ومؤخرة الجسم مدببة (الأحمدي وجمال، 1995).

يحتاج هذا الأكاروس 10.9 يوماً ليكمل دورة حياته على درجة حرارة 21 م و33.4 يوماً على درجة حرارة 18م و44 يوماً على درجة حرارة 15م (Herbert، 1981)، بينما وجد Mitchell (1973) أن دورة حياته تتم خلال 19 يوماً تقريباً على درجة حرارة 21 و23م.

يعيش الأكاروس على وجهي الورقة مع تفضيل للسطح السفلي للورقة والمنطقة المجاورة للعروق، ويتم وضع البيض على السطح السفلي للأوراق وذلك لتوفير الحماية من الظروف الجوية السيئة وخاصة هطول الأمطار، وللحماية من المفترسات(Predators) والمبيدات مما يجعل عملية المكافحة صعبة وأيضاً الكشف الأولي يصبح صعب وبالتالي يتوفر الوقت المناسب للأكاروس للتزاوج والانتشار (Tehri،2014)

يشتي هذا الأكاروس على شكل إناث مخصبة في أماكن محمية من مختلف الظروف البيئية غير المناسبة (Koveos وآخرون، 2006)، كما في شقوق الأشجار عندما تنخفض درجات الحرارة في المناطق الداخلية، ويستمر بالتطور في المناطق الساحلية لكن بوتيرة أقل (Musa وDosse، 1967) ثم تعاود نشاطها في الربيع وتبحث عن نباتات مناسبة لوضع البيض(Kennedy وSmitley،1985)، لا يتغذى الأكاروس في فترة السكون، وغالباً تتواجد في شقوق الأشجار أو الشجيرات وفي البقايا النباتية والأوراق المصابة وأحياناً يشتي تحت سطح التربة بعمق 10 سم، إن من أهم أسباب سكون الأكاروس هو قصر النهار وزيادة طول فترة الظلام وهذا السكون إجباري للإناث البالغة (Koveos وآخرون، 2006)، وتنتهي فترة هذا السكون بانتهاء فترة السكون الفيزيولوجية للإناث (Veerman،1985).

تستمر فترة السكون نحو شهرين إلى ثلاثة أشهر تحت ظروف الليل الطويل (Koveos وVeerman، 1994). يجب أن تتعرض إناث التشتية إلى درجات حرارة منخفضة لكي تبدأ بوضع البيض وإذا لم تتعرض لهذه الحرارة تبقى الإناث فترة طويلة حتى تبدأ بوضع البيض (Van de Vrie وأخرون، 1972)

بعد عملية التزاوج بين الإناث والذكور تضع الإناث الملقحة بيوضاً تتطور إلى جنسين من الأفراد البالغة (إناث وذكور)، أما الإناث البالغة غير الملقحة والتي تقوم بعملية التوالد البكري تعطي نوعاً واحداً من البيوض التي تتطور إلى ذكور فقط.

وتتميز الذكور بأن لديها مجموعة واحدة فقط من المورثات مما يجعل التعبير عن الطفرات سريع مثل مقاومة المبيدات (Navajas وآخرون، 2002).

8.1 تأثير العوامل البيئية المختلفة في دورة حياة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae*

تلعب العوامل البيئية (Environmental factors) دوراً هاماً في سرعة التطور والقدرة على الانتشار للأكاروس العنكبوتي *T. urticae*، وبينت الدراسة أن الظروف المواتية لانتشار هذه الآفة هي الحرارة والطقس الجاف(Duzgunes وCobano، 1983)، وبينت الدراسة أن *T. urticae* يمكن أن ينتهي بجيل واحد في الزراعات المحمية (Green House Crops) خلال أسبوع واحد (Duzgunes وCobano، 1983)، وبينت الدراسات أن درجة الحرارة هي من أهم العوامل المؤثرة على دورة حياة الأكاروس *T.urticae*، وقد أثبتت أن هذه الدراسات وجود علاقة ارتباط إيجابية بين كثافة الأكاروس و درجة الحرارة العظمى المناسبة لنمو وتطور الأكاروس(Singh وSingh، 1993; Dhar وآخرون، 2000 ;Putatunda وTagore، 2003)، وبين Gulati (2004) وجود ارتباط سلبي مع الحد الأدنى لدرجة الحرارة وهذا يخالف ما أشار إليه Sunita (1996) الذي أشار إلى وجود علاقة ارتباط إيجابية بين كثافة الأكاروس ودرجة الحرارة المنخفضة، وبين Naher وآخرون (2011) أن لدرجة الحرارة تأثير إيجابي على نمو وتطور الأكاروس على المحاصيل الزراعية، منها البندورة والفجل والشمام ونبات (Zinnia) والفاصولياء وغيرها.

أشار Puatunda وTagore (2003) أنه لا توجد علاقة بين الإصابة بالأكاروس على الباميا والرطوبة النسبية (Relative Humidity).

أشار Singh و Singh (1993) و Gulati (2004) أن هطول الأمطار وساعات سطوع الشمس ليس لها أي دور مؤثر على نمو وتطور الأكاروس، وعلى العكس من ذلك بين Pande

وYadav (1976) و Qui و Li (1988) وجود ارتباط إيجابي وسلبي على التوالي بين كثافة الأكاروس وهطول الأمطار، وأشار (Qui وLi، 1988) أن سرعة الرياح المنخفضة تؤدي إلى زيادة كثافة الأكاروس.

في الدراسة التي أجريت في بنغلادش لدراسة مدة تطور الأطوار المختلفة للأكاروس *T. urticae* خلال الأشهر المختلفة من السنة بيّن Naher وآخرون (2008) أن أقصر مدة لفترة التطور الجنيني كانت 1.07 يوم وذلك في شهر نيسان حين كانت درجة الحرارة 27.46مْ، بينما كانت أطول مدة للتطور الجنيني 11.67 يوم خلال شهر كانون الثاني حين كانت درجة الحرارة 13.48مْ، وكانت أقصر مدة لتطور اليرقة 0.55 يوماً خلال شهر أيار حين كان متوسط درجة الحرارة 28.83 وأطولها خلال شهر كانون الأول 2.93 يوماً حين كان متوسط درجة الحرارة 18.59 مْ، وأقصر مدة للحورية في العمر الأول كانت 0.89 يوماً خلال شهر أيار وأطولها 3.71 يوماً خلال شهري كانون أول وكانون ثاني وبالنسبة للحورية من العمر الثاني كان أقصر مدة 0.92 يوماً خلال شهر آب وكان متوسط درجة الحرارة 29.41، وأطولها 10.26 يوماً خلال شهر كانون الثاني، وكانت أقصر مدة لتطور الجيل الكامل من البيض حتى الحيوان الكامل 4.22 يوماً خلال شهر أيار وأطولها 28.33 يوماً خلال شهر كانون الثاني.

إن مدة تطور الذكر أقصر من مدة تطور الأنثى،وبينت دراسات مختلفة أن المؤشرات الحياتية (Population Growth Parameteres) للأكاروس *T. urticae* مثل معدل النمو (Development Rate) ومعدل البقاء على قيد الحياة (Survival) والخصوبة (Reproduction) وطول العمر (Longevity) قد تختلف باختلاف درجات الحرارة والعائل النباتي والجزء النباتي من العائل الذي يتغذى عليه الأكاروس والطور الفينولوجي والتعرض لمبيدات الآفات والرطوبة النسبية (Relative humidity) وما إلى ذلك (James وPrice،2002; Sabelis،1981; Brandenburg وKennedy، 1987; Wermelinger وآخرون، 1991; Wilson، 1994; (Dicke، 2000 ; Marcic، 2003).

الجدول (1) : الزمن التطوري مقدراً بالأيام للأطوار المتحركة غير الكاملة للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae* على درجة حرارة 21م° (Herbert،1981,).

	النشاط	السكون	الكلي
اليرقة (ذكر)	1.5	1.3	2.8
اليرقة (أنثى)	1.5	1.2	2.7
الحورية الأولى (ذكر)	1.0	1.3	2.3
الحورية الأولى (أنثى)	1.3	1.2	2.4
الحورية الثانية (ذكر)	1.0	1.4	2.5
الحورية الثانية (أنثى)	1.5	1.4	2.9

9.1 مكافحة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*

1.9.1 المكافحة الكيميائية وتشكيل المقاومة تجاه المبيدات المستخدمة

أظهرت التجارب التي أُجريت من قبل Jensen وMingochi (1988) أنه يمكن ضبط أعداد الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae* حقلياً باستخدام Omite (Propagite) 1مل/ لتر ماء، Morocide (Binapacryl) 2غ/ لتر ماء و Plictran (Cyhexatin) 3غ/ لترماء وذلك بالرش 5–9 مرات بفاصل أسبوع بين الرشة والأخرى، وأدى ذلك إلى زيادة الغلة بنسبة 30–80 %، وأدى استخدام Cymbush (Cypermethrin) إلى سيطرة جيدة على الأكاروس على النباتات الفتية،ولكنه لم يؤد إلى زيادة الغلة ويرجع ذلك إلى السمية النباتية (Phytotoxicity)، وعند استخدام مبيدات Karathane (Dinocap) و Dimethoate وAzodrin (Monocrotophos) و Phosdrin (Mevinphos) كانت فعاليتها أقل بكثير.

تم اختبار فاعلية سبعة مبيدات لمكافحة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* وهذه المبيدات هي Fenazaquin 10 EC (0.01%) وPropergite 57 EC(0.05%) وChlorfenpyr 10 SC (0.01%) وTriazophos 40 EC (0.1%)و (0.0025%) Fenpyroximate 5 EC و Diafenthurion 50 WP(0.055%)، (Dimethoate)، تم معاملة البيض والأفراد الكاملة بهذه المبيدات، وبيّنت النتائج أن جميع المبيدات المستخدمة

أظهرت فاعلية على البيض وكان الأكثر فاعلية (Diafenthurion50 WP) وكانت نسبة الموت نحو 68.79% وكانت المعاملة بـــ(Dimethoate) الأقل فاعلية في خفض أعداد الأكاروس إذ كانت نسبة الموت 30% في الظروف المحمية، وبيّنت النتائج أن أفضل مبيد هو (Fenpyroximate) في جميع المعاملات (Thabahen وShukla، 2014).

ثم في الهند تم اختبار سبع مبيدات لضبط أعداد الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae* على البندورة في ظروف المخبر والزراعات المحمية على البيض والأطوار البالغة للأكاروس وهذه المبيدات هي (o.o1%) Fenazaquin 10 EC و Propergite 57 EC (0.05%) وTriazophos 40 EC(0.1%) و Fenpyroximate EC (0.0025%) و(0.055%) Diafenthurion 50 WP، (Sulphur80 WP) ، (0.01%) Clorfenpyrb10 SC بيّنت النتائج أن لكل المبيدات المختبرة فاعلية، وكان (Diafenthurion 50 WP) الأكثر فاعلية في تنظيم أعداد الأكاروس، وكان نفس المبيد الأكثر فاعلية في خفض أعداد البيض والأفراد الكاملة للأكاروس في حين كانت المعاملة بالكبريت القابل للبلل (Sulphur80 WP) الأقل فاعلية في ضبط أعداد البيض والأفراد الكاملة للأكاروس، وبصورة عامة كان مبيد (Diafenthurion 50 WP) الأكثر فاعلية في المعاملات المختلفة (Pokle و Shukla، 2015).

تم اختبار فاعلية بعض المبيدات في ضبط أعداد الأكاروس الأحمر ذو البقعتين في حقول الفريز في فلوريدا، بيّنت النتائج أن تطبيق المبيدين (Bifenthrin) والخليط من (Hexakis) مع (rotenone)(Pyrethrum أدى إلى خفض إنتاج أعداد الأكاروس باستخدام (Abamectin) و(Propagite) بعد 2 أو 3 أسابيع من المعاملة، وأدى استخدام Hexakis لوحده لخفض كثافة مستعمرة الأكاروس بعد أسبوعين من التطبيق، ولكن لم يكن للمبيد أي فاعلية بعد 3 أسابيع من التطبيق، ولكن (Alanycarb) و (Methomyl) و (Dicofol) لم يكن لهم فاعلية في خفض أعداد الأكاروس (Price، 1993).

أشار Barati وHejazi (2015) أن استخدام المبيدات في سويسرا يؤدي إلى زيادة كثافة الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae* وقد تم دراسة تأثير ثلاث مبيدات من مجموعة (Neonicotinoids) وهي (Thiacloprid) و(Acetamipirid) و(Thiamethoxam) على

الأفراد الكاملة بالجرعات المنصوح باستخدامها بالحقل، أجريت التجارب مخبرياً باستخدام قطع من أوراق الفول (Bean Leaf) في أطباق بتري بلاستيكية وتم معاملة الأفراد الكاملة بطريقتين طريقة النقع (Drench application) والرش الرذاذي للأوراق،وبيّنت النتائج زيادة فعلية في أعداد مستعمرة الأكاروس وكان المعدل الجوهري في زيادة تعداد المجتمع الأكاروسي (Intiinsic rate of poulation) (rm)، ومعدل زيادة مجتمعات الأكاروس (Finite rate of population increase) (K) ومدة قصيرة لمدة الجيل الواحد (Generation Time) (T)، ومضاعفة الوقت بين المعاملات، وتم الحصول على نتائج مماثلة عند تطبيق هذه المبيدات في الزراعات المحمية وفي الحقل، ويتطلب استخدام هذه المبيدات أخذ جميع الاحتياطات اللازمة ومنها عدم الاستخدام المتكرر لمبيدات (Neonicotioids) الحشرية في مكافحة الآفات الحشرية.

أجرى Singh وآخرون (2017) تجارب لتقييم الفاعلية الحيوية لستة مبيدات على الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* على الورد وذلك تحت الشروط المخبرية، وجد أن مبيد Fenazaquin تركيز (0.0025%) ليكون أكثر المبيدات فاعلية بينما كان الزيت المعدني النباتي (HMO) بتركيز 0.5% الأقل تأثيراً وكان ترتيب فاعلية المواد المستخدمة كالتالي :

fenazaquin (0.0025%) > propargite (0.0057%)> HMO (2.5%)> dimethoate (0.03%)> HMO (2%) > dicofol (0.05%)> imidacloprid (0.015%)> HMO (1.5%)> HMO (1%)> HMO (0.5)%.

قُيمت فاعلية ثلاثة مبيدات وهي Challenger 36% SC ، Ortus 5% (fenpyroximate) SC، Vertimec1.8% (abamectin) لمكافحة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae* في محافظة الفيوم في مصر على نبات القطن خلال موسمي 2007 و2008، وكان متوسط التأثير في مجتمعات الأكاروس العنكبوتي 81.55%، 80.62%، 75.94% على التوالي خلال موسم 2007، ثم انخفضت هذه المتوسطات في موسم 2008 لتصبح 79.72%، 77.92%، 72.54% على التوالي (Abou El-Ela.، 2014).

كما أجريت دراسة جديدة في محافظة اللاذقية لمبيدين حشريين (Deltamethrin) و(Acetamiprid) ومبيد آكاروسي وهو (Fenbutatin oxide) على حقل باذنجان ضمن الشروط الحقلية فتبين من خلال التجارب أن المبيد الأكاروسي (Fenbutatin oxide) كان له تأثير كبير مسبباً نسبة موت عالية للأكاروس *T. urticae*، كما أثر مبيدي (Deltamethrin) و(Acetamiprid) على وفرة أعداد الأكاروس العنكبوتي وقللت أعداده بشكل واضح (Barbar، 2017).

تم تحديد إمكانية مجموعة من المبيدات الأكاروسية للحد والسيطرة على الأكاروس العنكبوتي *T.urticae* في ثلاثة مواقع في استراليا وذلك على حقول الورد وقد وجد أن كل من مبيدات (Azocyclotin – fluvalinate – Bifenthrin وCyhexatin) كان لديهم تأثير فعال في كل المواقع التي تمت التجربة فيها، بينما اختلف تأثير مبيد Fenbutanin (oxide) بين المواقع، (Clofentezine) و(Hexythiazox) أثرا بشكل كبير في السيطرة على الأكاروس العنكبوتي في المواقع التي لم تتعرض من قبل للرش بمبيد (Clofentezine) ولم يكن لهما أي تأثير في المواقع التي تم الرش فيها قبل سنتين بهذا المبيد وذلك بسبب المقاومة. وكان لمبيد (Propargite) دوراً في تخفيض أعداد الأكاروس العنكبوتي في كل المواقع بشكل عام، بينما (Bromopropylate) و(Dicofol) مع (Tetradifon) و (Dienochlor) مع (Sulphur) لم يكن لهم ذلك التأثير الكبير (Gough،1990).

مقاومة الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T.urticae* للمبيدات الكيميائية

يعد الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* من الآفات الصعبة جداً مكافحتها بسبب قدرة هذا الأكاروس على تطوير مقاومة تجاه المركبات الكيميائية خلال سنوات قليلة من الاستخدام (Granham وHelle،1985)، وقد أدى الاستخدام المتواصل للمبيدات الأكاروسية بهدف السيطرة على هذه الآفة 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 وآخرون، 1986).

يعد هذا اللأكاروس مقاوماً لـــ 95 مبيد، وسبب قدرة هذا الأكاروس على مقاومة هذه المبيدات يعود لعدة أسباب نذكر منها:

- قدرته على تطوير صفة المقاومة.
- الخصوبة المرتفعة.
- قصر دورة حياته.
- استخدام المبيدات بشكل عشوائي ومتكرر.

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 تيترادايفون (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) و دينوبوتون (Dinobuton) (Thwaite، 1991).

لاحقاً اتجهت الأنظار إلى المكافحة باستخدام المبيدات الأكاروسية المثبطة للميتوكوندريا في الأكاروس (METIs) مثل مبيد بيريدابين (Pyridaben)، مبيد فينبيروكسامات (Fenpyroximate)، ومبيد فينازاكين (Fenazaquin) ومبيد تيبوفينبيراد (Tebufenpyrad). ولكن تم اكتشاف تشكل مقاومة من قبل الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* تجاه هذه المركبات خلال فترة زمنية قصيرة مما أدى إلى انخفاض استخدامها (Bylemans وMeurrens، 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) (Wege و Leonard، 1994).

2.9.1 المكافحة باستخدام المستخلصات النباتية

زيادة مقاومة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* للمبيدات أدت إلى الاتجاه إلى مصادر بديلة للمكافحة لذلك زاد استخدام المستخلصات النباتية (Kawka،2004; Kawka وTomczyk، 2002; Hou وآخرون،2004; Aslan وآخرون، 2005)، مثل نبات الهيل (*Elettaria cardamomum* Maton) (Fatemikia وآخرون،2014)، والمبيدات المستمدةمن شجرة النيم (*Azadirachta indica* A. Juss) (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* L.) ونبات الشيح (*Artemisia absinthium* L.) و نبات الريحان (*Ocimum basilicum* L.) 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 Tasnin و Khalequzzaman (2016) في بنغلادش اختبارات مخبرية لدراسة تأثير المستخلص الزيتي لخمسة نباتات وهي الهيل(*Elettaria cardamomum* Motan) والقرفة (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) والقرنفل (*Syzygium aromaticum* Linn.) والكينا (*Eucalyptus* spp.) والياسمين (*Jasminum* spp.)، وتمت معاملة الحوريات الأولى والحوريات الثانية 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} 180.57و199.45 و395.36 $nlcm^{-3}$ 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 الأولى 50% في أقل الجرعات وتراوحت بين 180.57 $nlcm^{-3}$ إلى 354.05 $nlcm^{-3}$ ، واحتاجت الأفراد الكاملة لجرعات أعلى بمرتين إلى ثلاث مرات (395.36 $nlcm^{-3}$ إلى 1033.7 $nlcm^{-3}$) (ppm) من الحوريات الأولى، وأظهرت

النتائج النهائية أن كافة الزيوت المستخدمة لها إمكانات كبيرة لاستخدامها في برامج المكافحة المتكاملة للأكاروس.

في الدراسة المخبرية التي أجُّريت في الساحل السوري لدراسة التأثيرات التي تحدثها المستخلصات المائية لعشرة أنواع نباتية محلية على المؤشرات الحياتية للأطوار غير الكاملة (بيوض، حوريات الأولى) وعلى خصوبة الإناث للأكاروس الأحمر ذو البقعيتن، بيّنت التجارب وجود فروق عالية في سمية الأنواع النباتية المدروسة ووصلت نسبة الموت إلى 100% بعد أربعة أيام من المعاملة بالمستخلص النباتي (1:1) لنباتات (*Melia azedarach* Linn)، (*Styrax officinalis* L.)، (*Yucca gloriosa* L.) بينما تسببت مستخلصات نباتات (*M. azedarach*)، (*Asparagus sp.*)، (*Smilax aspera* Linnaeus)، (Richard *Ecbalium elaterium*) بفاعلية طاردة للأكاروس وكانت أكثر المستخلصات فاعلية على خصوبة الإناث المعاملة بـــ(*Juglans regia* L) ، (*S.officinalis*)، (*Y. gloriosa*)، و(*Asparagus sp.*)، وكانت مستخلصات (*armeniaca Prunus* Linnaeus) و (*Y. gloriosa*) الأكثر فاعلية على فقس البيض وكان مستخلص *M. azedarach* هو الأفضل تأثيراً من غيرها من المستخلصات النباتية المدروسة (صقر وآخرون، 2004).

أجرى Attia و آخرون، 2015 في تونس اختبارات على المقاومة المحتملة للأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae*على سلالتين لأربع مستخلصات نباتية هي:

Deverra scoparia Coss. & Durieu (Araliales: Apiaceae) و *Hertia cheirifolia* (Asterales: Teraceae)(L.) Kuntze و*Santolina Africana* Jord and Fowr (Asterles: Asteraceae) و *Allium sativum*.L (Asparagales: Alliaceae) بعد 20 جيلاً، وبيّنت النتائج أن المعاملة بمستخلص *S. africana* خلال 20 جيلاً لم تؤد إلى ظهور المقاومة لدى الأكاروس، في حين لوحظ أن المعاملة لـــ 20 جيلاً بـــــــ (*H. cheirifolia*) و(*A. sativum*) و(*D. scoparia*) إلى ظهور مقاومة منخفضة للأكاروس لهذه المستخلصات النباتية، واستخلص البحث إلى أن المستخلصات النباتية يمكن استخدامها في الإدارة المتكاملة للآفات.

أشار Saber (2004) أن مستخلصات الإيثانول من نبات الشيح وحيد البذرة (*Artemisia monosperma* Delile) كانت أقل تأثير على إناث الأكاروس إذا ما قورنت بأيثر البترول أو الكلوروفورم أو أسيتات الإيثيل. كما تم اكتشاف 14 نوع من جنس الصبار *(Plectranthus)* كان لها تأثير سمي متوسط إلى عالي ضد الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*، كما أن مستخلصات الميثانول من جنس (*Cinnamomum*) (عائلة Lauraceae) تعتبر مبيدات أكاروسية محتملة (Reddy وآخرون، 2014).

أثبت Sundaram وأخرون (1995) قدرة مستخلص (Azadirachin) على مكافحة الأكاروس العنكبوتي *T. urticae* على الحور(*Populus tremuloides* Linnaeus) حيث استمرت فعاليته لمدة 15 يوماً.

3.9.1 المكافحة الحيوية

إن استخدام المبيدات عشوائياً وبشكل متزايد أدى إلى الإخلال بالتوازن البيئي والقضاء على الكثير من الأعداء الحيوية الطبيعية، وظهور صفة المقاومـــة لدى الآفة تجاه مجموعات مختلفة من المبيدات الكيميائية نتيجة الانتخاب للأنماط الوراثيـــة المتحملة والقضاء علـــى الأنماط الوراثيـــة الحساسة (Granham وHelle، 1985; Helle وSabelis، 1985;Herron وآخرون، 1993 ;Akafuji وآخرون، 2000)، والفورانات التي تسببها المبيدات (Carbonaro وآخرون، 1986) كما تتجلى الأضرار أيضاً بالتكاليف العالية لاستخدام المبيدات ومن هنا كانت أهمية اللجوء إلى المكافحة الحيوية ضمن نظام الإدارة المتكاملة للآفات.

استخدم العديد من عناصر المكافحة الحيوية للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين كالمفترسات والطفيليات والممرضات الفطرية واستخدام الأصناف المقاومة للإصابة بالآفات (Helle و Sabelis، 1985).

أشار Shivaprakash وآخرون (2004) إلى حدوث إصابة للأكاروس العنكبوتي *T. urticae* بالفطر الممرض *Beauveria bassiana* على محصول الباميا (*Abelmoschus esculentus* Linnaeus) بدون استخدام المبيدات الكيميائية في الهند.

كان استخدام المفترسات الأكاروسية والحشرية في الآونة الأخيرة هو الأكثر شيوعاً (Bounfour وTanigoshi ، 2002)،كما أشار Pickett و Gilstrap (1986) إلى أن كل من *Neoseiulus* و (Araneida: Dictynidae)) *Dictyna consulta* Gertsch and Ivie *californicus* McGregor (Phytoseiidae) هي المفترسات الأكثر شيوعاً التي تهاجم الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* في تكساس ولكن لم تزداد أعدادها إلا عند وصول الآفة إلى عتبة الضرر الاقتصادي.

استخدم المفترس الحشري *Mallada basalis* Walker (Chrysopidae) على الفريز في تايوان (Tzengو Kao، 1996)، أشار Yanagita وزملاءه (2014) إلى أن المفترس الحشري *Scolothrips takahashii* Priesner (Thysanoptera: Thripidae)) قد يكون عامل مكافحة حيوية ضد الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae* في برامج الإدارة المتكاملة للآفات على نبات الفريز.

كما يعتبر المفترس *Coccinellla septempunctata* Linnaeus من المفترسات الحشرية لهذه الآفة (Sirvi وSingh، 2014).

يعتبر المفترس الأكاروسي *Neoseiulus californicus* McGregor من عوامل المكافحة الحيوية للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae* والذي استخدم للحد من أعداده على نبات الفريز وكان هذا الاستخدام أساسياً لتطوير برامج المكافحة الحيوية للآفات من خلال استخدام المبيدات الأكاروسية في الحالات الحرجة والضرورية فقط (Greco وآخرون،2005).

استخدمت العديد من أنواع أكاروسات Phytoseiidae للحد من الأضرار الاقتصادية للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae* ومنها المفترس الأكاروسي *Amblyseius idaeus* (Denmark &. Muma) و (Banks, 1904) *Phytoseiulus macropilis* التي استخدمت على نبات الخيار والفريز في البرازيل (Watanabe وآخرون، 1994).

درس Metwally وآخرون (2005) جدول الحياة والقدرة الافتراسية للمفترس *Neoseiulus cynodactylon* Shehata and Zaher والتي أشارت إلى أن الأكاروس العنكبوتي *T. urticae* كان فريسة اختيارية لهذا المفترس.

ذكر Iperti (1999) أن فصيلة Coccinellidae لها أهمية في المكافحة الحيوية ويوجد في هذه الفصيلة أنواع ذات تخصص شبه تام مثل أنواع الجنس *Stethorus* ssp. التي تتغذى على الأكاروسات الحمراء (Chazeau، 1985)، ومن هذا الجنس نذكر *Stethorus punctillum* (Weise،1891) (Gorski وEajfer، 2003) والنوع *Stethorus gilvifrons* (Ahmad وآخرون، 2011).

تم في جنوب انكلترا خلال 1980–1981 إجراء بعض التجارب للمكافحة الحيوية للأكاروس *T. urticae* في البيوت المحمية لمحصول الفريز باستخدام المفترس *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot، تم إدخال المفترس بوقت مبكر من شهر نيسان وبمعدل مفترس واحد لكل نبات، وأعطت نتائج جيدة، وبيّنت النتائج أنه خلال عام 1980 وبسبب عدم إدخال المفترس في العام السابق استطاع عدد كبير من الأفراد الكاملة للأكاروس الأحمر أن يدخل في البيات، لذلك كانت هناك أعداد مرتفعة من الأكاروس مسببة أضراراً للأوراق قبل إدخال المفترس، وفي عام 1981 استطاعت أعداد قليلة من الأكاروس أن تدخل البيات الشتوي ولذلك كانت الأعداد قليلة، ولم تظهر أضرار واضحة من قبل الأكاروس على المحصول، وقد وجد أن إعادة إدخال المفترس ضرورية جداً بعد زراعة المحصول والتعقيم ببروميد الميتيل (Methyl bromid) (Cross، 1984).

تم في اسبانيا خلال الفترة 1989–1992 استخدام المفترسات مثل الأكاروس المفترس *Amblyseius californicus* McGregor والحشرات المفترسة *Stethorus punctillum* Weise و *Conwentzia psociformis* (Curtis) في ضبط أعداد الأكاروس *T. urticae* في حقول الفريز بالقرب من فالنسيا في اسبانيا، وأظهرت النتائج مقدرة المفترسات في ضبط أعداد الأكاروس الأحمر ذو البقعتين تحت مستوى الضرر في محاصيل الفريز في فالنسيا (Mari و Gonzalez-Zamora، 1999).

وقد بيّن Gillespie وQuiring (1994) أن المكافحة الحيوية للأكاروس الأحمر ذي البقعتين باستخدام المفترس *P. persimilis* لم تنجح في الزراعات المحمية للبندورة في كولومبيا البريطانية (British Coloumbia)، لذلك أُجريت التجارب لتقييم تأثير النبات العائل على مدة حياة وخصوبة المفترس وتأثيره على الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين وبيّنت النتائج أن دورة حياة المفترس *P. persimilis* كانت أطول على أوراق البندورة بالمقارنة مع دورة حياة المفترس على أوراق الفول، ولكن لم يكن هناك تأثير للتغذية على الأكاروس العنكبوتي المربى على أوراق البندورة أو على أوراق الفول على خصوبة المفترس أو فترة حياته، وكانت عزلات المفترس التي ربَيت على أوراق الفول لم تكن قادرة على وضع البيض على أوراق البندورة وكان ذلك بسبب الغدد الشعرية السامة للمفترس *P. persimilis*، وهذه الغدد لها أهمية كبيرة في الإدارة المتكاملة لآفات محصول البندورة، حيث أن التخلص منها أو عدم وجودها يجعل محصول البندورة أكثر قابلية للإصابة بالآفات الحشرية، ولذلك كان من المقترحات في هذا البحث إيجاد طرائق أخرى للمكافحة الحيوية للأكاروس الأحمر ذو البقعتين على محصول البندورة.

يعتبر المفترس الأكاروسي *Phytoseiulus persimilis* من أهم المفترسات للأكاروس *T. urticae* وقد كان الاستخدام الأمثل له في البيوت الزجاجية على محاصيل مختلفة في عام 1960 م (Hussey وأخرون،1965) ومنذ ذلك الوقت استخدم بشكل ناجح على مجال واسع من المحاصيل.

10.1 المفترس الأكاروسي *Phytoseiulus persimilis* ATHIAS-HENRIOT :

1.10.1 الموقع التصنيفي Taxonomic position:

المملكة الحيوانية Kingdom : Animilia

شعبة مفصليات الأرجل Phylum : Arthropoda

صف العنكبوتيات Class : Arachnida

تحت صف الأكاروسات Subclass : Acari

فوق رتبة ذات الشكل الطفيلي Suporder : Parasitiformes

رتبة متوسطة الثغور Order: Mesostigmata

فصيلة Family: Phytoseiidae

تحت فصيلة Subfamily : Amblyseiinae

الجنس Genus : *Phytoseiulus*

Species: *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot 1957

2.10.1 الأهمية الاقتصادية للمفترس

هو المفترس الأكاروسي الأكثر انتشاراً في العالم وهو أنجح المفترسات الأكاروسية على الإطلاق حيث تتغذى جميع أطوار المفترس عدا البيضة واليرقة على جميع أطوار الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين (بيضة، يرقة، حورية، الطور البالغ)، يستهلك الفرد البالغ من المفترس 20 بيضة في اليوم، أو 10 إلى 20 حورية في اليوم، أو 5 أفراد بالغة من الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae* يحتاج المفترس إلى رطوبة 65% حتى 80% (Baier،2012).

أشارت دراسة أخرى إلى أن الأنثى البالغة من المفترس *P. persimilis* تستهلك 27.5 بيضة و18.1 (يرقات وحوريات) و11.3 أفراد بالغة من الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae*

في اليوم الواحد، بينما يستهلك الذكر البالغ من المفترس *P. persimilis* 15.6 بيضة و10.3 (يرقات وحوريات) و7.6 أفراد بالغة من الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T.urticae* في اليوم الواحد (Naher وآخرون، 2005).

ينتمي هذا المفترس إلى فصيلة Phytoseiidae، حيث تعتبر أنواع هذه الفصيلة منذ عام 1950 كأعداء حيوية هامة لأفراد فصيلة Tetranychidae (Prichard وBaker ، 1962؛Kreter وMoraes، 1997).

تضم فصيلة Phytoseiidae ثلاث تحت فصائل و 89 جنساً وأكثر من 1980 نوعاً (Tixier وآخرون،2006a)، بينما سجل McMurtry (2007) أكثر من 2280 نوعاً ضمن هذه الفصيلة. وحسب أخر المراجع عدد أنواع هذه الفصيلة 2763 والأنواع الصحيحة 2479 (Demite وآخرون، 2016)

تمتلك أنواع هذا الجنس القدرة على ضبط مجتمعات الأكاروس حيث تميل أفرادها للتضاعف داخل بؤر الإصابة، وتزداد أعدادها بالاعتماد على كثافة الفريسة (McMurtry وCroft، 1997) ومن أهم أنواع الأعداء الحيوية التابعة لهذه الفصيلة *Phytoseiulus persimilis* الذي أعطى تأثيراً جيداً عند إطلاقه (Bostanian وآخرون، 2003).

أُدخل من تشيلي إلى ألمانيا(Dosse، 1958) ثم نقل إلى العديد من دول العالم مثل الولايات المتحدة الأمركية (McMurtry، 1978)، كندا (Burnett، 1979)، كوريا (Yong و-Joon Hol، 2005) تركيا (Cakmak وBaspinar، 2005)، مصر(Fawzy، 2006)، لبنان (Chahine وآخرون، 1992)، سورية (زيدان وأخرون، 2005) لإكثارها محلياً ونشرها في البيوت المحمية، وأطلق أول مرة على نباتات الفريز في البيوت المحمية في عام 2006 (زيدان وآخرون، 2007).

رغم الأهمية الكبيرة لهذا المفترس في المكافحة الحيوية لكنه لا ينجح إلا داخل البيوت المحمية ولا يمكن استخدامه في المناطق الجافة (Strong وCroft، 1993).

3.10.1 الصفات المورفولوجية للمفترس *P. persimilis*

1.3.10.1 طور البيضة

البيضة في المفترس *P. persimilis* لها شكل بيضوي (الشكل 5 أ)، أقل من 1/50 إنش (0.3 ملم)، متطاولة، تكون شفافة مع لون برتقالي مصفر عند وضعها ثم تصبح برتقالي داكن، وتصبح لون مشيمة البيضة لامعاً وذلك بسبب الهواء المحصور بين المشيمة واليرقة.تضع إناث المفترس بيوضها بالقرب من مجتمعات الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*، ويكون حجم بيض المفترس *P. persimilis* أكبر بثلاث مرات من بيض الأكاروس العنكبوتي (Rincon-Vitova- Insectaries,Inc، 2008).

2.3.10.1 طور اليرقة

اليرقات غير نشطة، وتبقى حول قشرة البيضة القديمة، وتكون قادرة على الحركة السريعة إذا لمست فقط، لها ست أرجل (الشكل 5 ب)، لون اليرقة برتقالي فاتح (Rincon-Vitova- Insectaries,Inc ، 2008).

3.3.10.1 طور الحورية

هناك مرحلتين و هما الحورية الأولى (Protonymph) والتي تبحث عن الغذاء بعد خمس دقائق من انبثاقها من طور اليرقة، والحورية الثانية (Deutonymph)، كلا المرحلتين لهما اللون الشاحب، ولهما ثمانية أرجل، وتتميز بالنشاط الإفتراسي العالي (Laing، 1968).

4.3.10.1 طور الأفراد البالغة:

الأنثى لها بريق لامع، حمراء، لها شكل إجاصي (الشكل 5 ج)، ولها طول يقدر بـــ 0.5 ملم، وتتميز بأرجلها الطويلة والتي تفوق بطولها أرجل الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين*T. urticae*، تتميز بسرعة حركتها مقارنة مع الأكاروس العنكبوتي *T. urticae*، أما الذكر يكون أقل حجماً من الأنثى (Rincon-Vitova- Insectaries,Inc ، 2008).

(ج) (ب) (أ)

الشكل(5) : الأطوار المختلفة للمفترس الأكاروسي *P . persimilis*(أ: بيضة الأكاروس المفترس على اليسار وبيضة الأكاروس العنكبوتي على اليمين، ب: يرقة المفترس، ج: أفراد بالغة من المفترس)

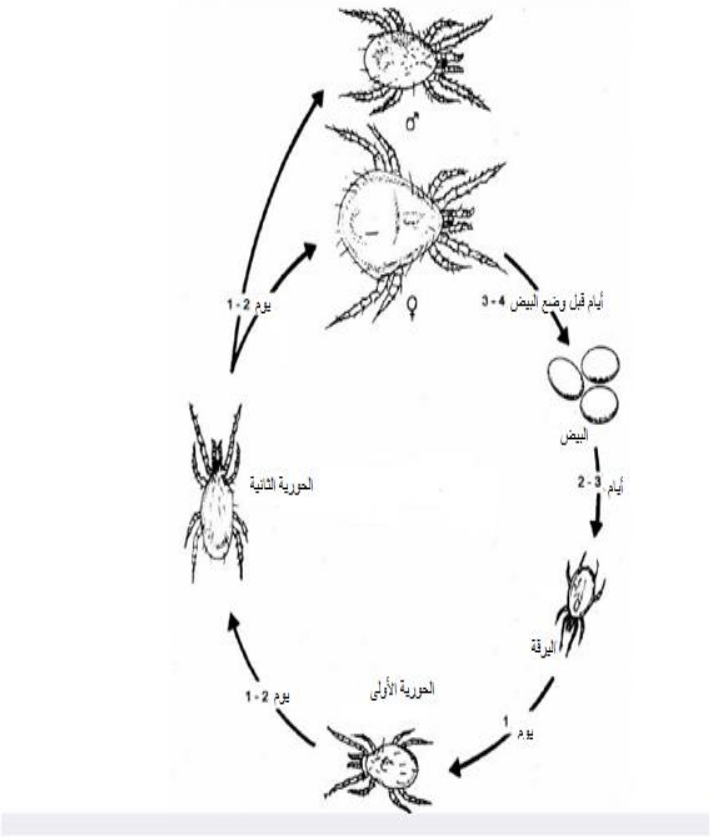
http://mrec.ifas.ufl.edu/lso/spmite/b853a3.htm

4.10.1 دورة حياة المفترس

تضع الأنثى في درجة حرارة 20مْ حوالي 54 بيضة خلال 22 يوم وقد تصل إلى 75 بيضة، يخرج من البيضة يرقة ذات ستة أرجل لا تتغذى هذه اليرقة وتعيش يومين ثم تتطور إلى حورية تمتلك 8 أرجل وتبدأ بالبحث عن غذاء ثم تتحول إلى الطور البالغ، تبدأ الأنثى بوضع البيض بعد يومين من البلوغ ولا تستطيع الأنثى وضع البيض بلا إخصاب.نسبة الذكور للإناث 1 : 4 وتكفي هذه النسبة من الذكور لتخصيب نسبة الإناث، دورة حياة المفترس عموماً أقل من دورة حياة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين.

يكمل المفترس دورة حياته خلال 5 أيام عند درجة الحرارة 30مْ، بينما يحتاج لـــ 25 يوماً لإنهاء دورة حياته في درجة حرارة 15م، أما الشروط المثالية للمفترس *P.persimilis* هي (20 إلى 27 درجة مئوية) بينما الرطوبة أعلى من 60%، في درجة الحرارة ما بين18 حتى 30م يتطور المفترس *P.persimilis* أسرع من الأكاروس العنكبوتي *T.urticae*، وفي حال كانت درجة الحرارة أعلى أو أقل من ذلك يكون الأكاروس العنكبوتي *T.urticae* أسرع في

تطوره من المفترس *P.persimilis* (Rincon-Vitova Insectaries, Inc، 2008) (الشكل 6).



الشكل (6): دورة حياة المفترسات من (Phytoseiidae) وفقاً لـــ (Yaninek، 1988)

5.10.1 حساسية المفترس *Phytoseiulus persimilis* للمبيدات

يُعد استخدام المبيدات الأكاروسية المتخصصة عنصر هام من عناصر المكافحة المتكاملة للأكاروسات بهدف الحد من أضرارها وخفض أعدادها إلى ما دون مستوى الضرر الاقتصادي، حيث تكون الأعداء الحيوية في مستويات غير قادرة على السيطرة على الآفة ومن هنا جاءت أهمية دراسة تأثير المبيدات على الأعداء الحيوية واختيار المبيدات ضعيفة التأثير على الأعداء الحيوية والتي تحقق بدورها الحفاظ على التوازن البيئي.

أشارت العديد من الدراسات إلى أن استخدام المبيدات الأكاروسية بشكل كبير وعشوائي للتخلص من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* أدى إلى القضاء على الكثير من الأعداء الحيوية (Helle وSabelis، 1985؛ Granham وHelle، 1985؛ Herron وآخرون، 1993).

تبيّن أن مبيد الأميتراز (2ppm) لم يكن له تأثيرات واضحة على وضع البيض عند المفترس *P. persimilis* ولكن خفض من معدل فقس البيض بمعدل 67% مقارنة مع الأفراد غير المعاملة (Dong وآخرون، 1992).

أُجريت تجربة لتقييم الآثار الموضعية والمتبقية لمبيدات الآفات على المفترس *P. persimilis*، وشملت الدراسة ثلاث مبيدات حشرية (بيريثرين Pyrethrins، سبينوساد Spinosad، ثياميثوكسام Thiamethoxam) ومبيد حشري آكاروسي (أبامكتين Abamectin)، مبيدين فطريين (إزوكسيستروبين Azoxystrobin، توليلفوانيد Tolylfluanide)، وتبين أن جميع المبيدات المستخدمة أثرت على بقاء وخصوبة المفترس، ولم تؤثر على فقس البيض، ووجد أن البيرثرين(Pyrethrins) والأبامكتين (Abamectin) كانت أكثر سمية من باقي المبيدات، والثياميثوكسام (Thiamethoxam) كان أكثر سمية من سبينوساد (Spinosad) وأزوكسيستروبين (Azoxystrobin) وتوليفلوانيد (Tolylfluanide) وفي تجارب على بيوض المفترس *P. persimilis* من خلال تغطيسها بمحاليل المبيدات كانت النتيجة أن كل المبيدات لم تؤثر على البيض، وفي تجارب نصف حقلية تم إجرائها على أوراق فاصولياء كانت النتائج مشابهة للنتائج المخبرية (Duso وآخرون، 2008).

أشار Cobanoglu و Alzoubi (2013) في دارستهم إلى استخدام ثلاث جرعات من الصابون (3 مل / لتر، 5 مل / لتر، 7 مل / لتر) وتم استخدام مبيد الأبامكتين (Abamctin) (12,5 مل/ 100 لتر) والتي تم تطبيقها على أوراق الفاصولياء لتحديد التأثيرات المتبقية لهذه المواد على المفترس *P. persimilis* المطلق بعدها لمكافحة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* تحت الشروط المخبرية، قُيمت سمية الصابون والأبامكتين وصُنفت حسب قوانين الـــ IOBC (المنظمة العالمية للمكافحة البيولوجية) حيث وجدوا أن الصابون بتركيز 3 مل /لتر

و5 مل / لتر لم تحقق مكافحة لمجتمعات الـــ *T. urticae* ولم تحقق مكافحة مرضية عندما يتم مقارنتها مع الصابون المستخدم بتركيز 7 مل / لتر ومع الأبامكتين، وكانت فاعلية استخدام الصابون بتركيز 5 مل / لتر كافية إذا ما قورنت باستخدام الصابون بتركيز 3 مل / لتر أو إذا تم استخدام المفترس لوحده، أما عندما تم مزج كل من الصابون بمعدل 7مل /لتر والأبامكتين مع المفترس *P. persimilis* أعطت نتائج مرضية لمكافحة TSSM، لكن في معاملة الأبامكتين لم يلاحظ وجود المفترس بسبب التأثير المضر للأبامكتين. ولكن استخدام الصابون بجرعة مناسبة مع أو بدون وجود المفترس أعطت نتائج مشجعة لمكافحة TSSM ولكن كانت ذات سمية معتدلة وذلك عند التركيز 7 مل / لتر 5 و مل / لتر للمفترس *P. persimilis* من خلال التسبب بنسبة موت 50.0 و 42.3% على التوالي وذلك على أفراد الكاملة للمفترس *P. persimilis*، قُيم الأبامكتين عند تركيز 12.5 و 25 مل /لتر (ppm) بأنه مبيد سام (T) على الأفراد الكاملة للمفترس *P. persimilis*.

كشفت التجارب التي قام فيها Fiedler وSosnowska (2014) أن الايميداكلوبريد (Imidacloprid) و لامبدا- سيهالوثرين (Lambda-cyhalothrin) و فينبيروكسيمات (Fenpyroksymat) كانت لها سمية عالية للأكاروس المفترس *P. persimilis*.

11.1 المفترس الحشري *Stethorus gilvifrons* (Mulsant)

1.11.1 الموقع التصنيفي Taxonomic position

المملكة الحيوانية :Kingdom: Animalia

شعبة مفصليات الأرجل : Phylum: Arthropoda

صف الحشرات : Class: Insecta

رتبة غمدية الأجنحة :Order: Coleoptera

فصيلة أبو العيد :Family: Coccinellidae

الجنس : Genus: *Stethorus*

النوع: Species: *gilvifrons*

2.11.1 الأهمية الاقتصادية للمفترس *Stethorus gilvifrons*

ينتمي هذا المفترس الحشري إلى رتبة (Coccinellidae : Coleoptera) إذ تعتبر معظم أنواع هذه الفصيلة مفترسات للأكاروسات العنكبوتية (Felland وHull،1996 ؛ McMurtry وآخرون، 1970؛ Hoy وSmith، 1982)، ينتشر هذا الجنس في العديد من مناطق العالم ويتغذى على الحشرات الصغيرة والأكاروسات (Ahmed و Ahmed، 1989).

وتعتبر الأنواع الثلاثة *Stethorus punctillum* و *S. punctum* و *S. gilvifrons* أهم أنواع هذا الجنس .

يعتبر المفترس الحشري *S. gilvifrons* من المفترسات المستخدمة لمكافحة الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*، وينتشر في سورية (Almatni و Elabdulla، 2000)، وينتشر في البلدان المجاورة كالعراق (أحمد وآخرون، 1988)، وفي مصر (El-Adawy وآخرون، 2000)، وفي لبنان (Dosse، 1967).

يعتبر المفترس *S. gilvifrons* عامل مكافحة حيوية مفيد للتقليل من انتشار الأكاروسات العنكبوتية، والعديد من الدراسات وجهت الانتباه لأهمية هذا المفترس لسهولة تربيته وإطلاقه في أماكن الإصابة الشديدة في الزراعات المحمية وغير المحمية لما يتمتع به من سرعة البحث عن العائل ومعدل استهلاكه العالي (Ahmed وAhmed، 1989).

3.11.1 الصفات المورفولوجية للمفترس *Stethorus gilvifrons*

1.3.11.1 البيوض: متطاولة مع نهاية مدورة، أبعادها من 0.23–0.26مم ومن 0.34–0.39مم، عندما تكون ناضجة تكون القشرة سميكة وبيضاء ثم تصبح شاحبة إلى صفراء مع نمو الجنين، توضع البيوض بشكل منفرد بشكل أفقي تحت شبكة العنكبوت الأحمر ذو البقعتين *T. urticae*. (Mathur و Srivastava، 1966).

2.3.11.1 اليرقات: تكون اليرقات بعد الفقس شاحبة، وعلى رأسها شعيرات قليلة وكذلك على حلقات الجسم تزداد هذه الشعيرات والبقع مع ازدياد عمر اليرقة. طول اليرقة بالعمر الأول0.52–0.79 مم وعرض كبسولة الرأس 0.144 مم، أما اليرقات بالعمر الثاني يكون طولها 0.89–1.08مم والعرض 0.184مم، اليرقة بالعمر الثالث طولها1.21حتى 1.85مم وعرضها 0.235مم، يكون جسم اليرقة بالعمر الرابع مستطيل وبيضاوي، متسع في الوسط، التلون متغير جداً وخاصة على السطح العلوي للجسم، الرأس ذو لون أسود لامع إلى بني لامع، الحلقات الصدرية عليها بقع بلون أسود لامع، البطن أسود لامع من الجهة الظهرية، طول الجسم 2.16 حتى 2.6 مم وعرض الرأس 0.303 مم (Mathur و Srivastava، 1966) (الشكل 7).

3.3.11.1 العذارى: الجزء الظهري بلون بني أسود ومغطى بـــــأشعار طويلة على طول الجسم، وطولها 1.8مم وأكبر عرض لها عند الحلقة البطنية الأولى وهو 1مم (Mathur و Srivastava، 1966) (الشكل 7).

4.3.11.1 الأطوار البالغة: تكون الأفراد البالغة المنبثقة حديثاً بنية اللون ثم تتحول إلى اللون الأسود من الأمام إلى الخلف (الشكل 7)، طول الفرد البالغ 1.5مم والعرض 1.2مم، الأرجل

صفراء، الأجنحة الأمامية تغطى بأشعار طويلة وناعمة نسبياً وذات لون أبيض، ولتمييز الذكر عن الأنثى تكون نهاية الجسم عند الذكر حادة بينما عند الأنثى غير حادة (Handoko وAffandi، 2012)

عذراء المفترس *Stethorus* spp.

يرقة المفترس *Stethorus* spp.

الحشرة الكاملة للمفترس *Stethorus* spp.

الشكل(7): الأطوار المختلفة للمفترس الحشري *S. spp*

.http://almerja.net/reading

4.11.1 دورة حياة المفترس *Stethorus gilvifrons*

يشتي هذا المفترس في مرحلة الطور البالغ تحت بقايا أوراق الأشجار المثمرة والمواد العضوية الأخرى، وفي الأماكن المحمية الأخرى قرب البساتين مثل صفوف السياج أو المساحات الخشبية المجاورة.

تبقى البالغات فعالة في البساتين حتى أيلول ولنهاية تشرين الأول.يكمل هذا المفترس مراحله التطورية (بيضة، أربعة أعمار يرقية، عذراء) (الشكل 8) خلال 15–29 يوماً بمعدل قدره 17.35 ± 7.12 يوماً عند درجات حرارة 27مْ ورطوبة نسبية 65%، حيث تشكل الأعمار اليرقية الأربعة 44.5% فقط من المدة التطورية الكلية (Arbabi وSingh،2008)، تتغذى اليرقات والأطوار البالغة على الأطوار المختلفة للأكاروسات ذات البقعتين (Ragkou وآخرون، 2004)، لكن الأعمار اليرقية الأربعة تفضل الأطوار غير البالغة للأكاروسات الفريسة أما

المفترس البالغ يميل إلى التغذية غالباً على طوري الحوريات الثانية والحيوانات البالغة للفريسة (Chazeau، 1985 ؛ Arbabi وSingh، 2008)، يبدأ وضع البيض في معظم المناطق من أيار حتى منتصف آب، تظهر البيوض على السطح السفلي للورقة قرب العرق الرئيسي بشكل إفرادي إما منفصلة أو ملتصقة بشدة بسطح الورقة بنسبة 95% أما 5% من البيوض فتظهر على السطح العلوي.

تنبثق اليرقات بعد 5 أيام تقريباً، تجتاز اليرقات الأعمار اليرقية الأربعة خلال 12 يوماً متغذية على كافة أطوار الأكاروسات الفريسة. تثبت اليرقات الناضجة نفسها بالورقة وتبقى في حالة سكون لمدة 24–48 ساعة قبل التعذر والتي تدوم لمدة 5 أيام.تعتمد ذروة فترات النشاط للأعمار اليرقية على مجتمعات الأكاروسات، ويوجد عادة لهذا المفترس ثلاثة أجيال متداخلة في العام (Biddinger وHull، 1995).

تبلغ الفترة الوسطية من وضع البيض حتى ظهور الأفراد البالغة 23 يوماً، وتتغذى البالغات 25 يوم وسطياً قبل أن تبدأ بوضع البيض، حيث تضع الأنثى من1–10 بيوض في اليوم على الورقة اعتماداً على كثافة أطوار الأكاروس (Biddinger وHull، 1995). يمكن أن تضع الأنثى أكثر من 8 بيوض يومياً في الظروف المخبرية.

الشكل(8): دورة حياة المفترس الحشري . ***S. spp***

http://www.naturescontrol.com/spidermitedestroyers.html

5.11.1 حساسية المفترسات *Stethorus. spp* للمبيدات

أجريت تجارب على خمسة مبيدات أكاروسية وهي

(Chlordimeform، Binapacryl، Phenisobromolate، Cyclosulfyne، Tricyclohexyltin-hydroxide) على *T. urticae* وعلى مفترساته من جنس *Stethorus*، وقد تبين أن Tricyclohexyltin-hydroxide وCyclosulfyne كان لهما التأثير الأكبر على الأكاروس العنكبوتي *T. urticae* وكان كل من المبيدات Phenisobromolate وChlordimeform الأقل سمية على المفترسات *Stethorus* spp (Walters، 1976).

في الدراسة التي أجراها Mori و Gotoh (2001) لدراسة التأثير السمي لـــ 15 مبيد على المفترس *Stethorus japanicus* Kamiya (Coleoptera : coccinellidae)، بيّنت الدراسة أن مبيدات (Acephate، Acetamiprid، Halfenprox، Imidacloprid، Iufenuron و Spinosad) كانت سامة لهذا المفترس، وكان قادر على تحّمل سمية المبيدات

Etoxozole ،Pymetrozine،Fluacrypyrim ،Buprofezin ،Bifenazar)
Chlorofenapyr)، وكانت LC_{50} أكثر بثلاث مرات من الجرعة المنصوح بها حقلياً.

في دراسة مخبرية وحقلية لـــ Biddinger و Hull (1995) لبيان تأثير بعض أشكال المبيدات الحشرية وبعض منظمات النمو و(Abamectin) على بيض وعذارى والحشرات الكاملة للمفترس *S. punctum*، بيّنت الدراسة أن للمبيد (Fenoxycarb) تأثير على البيض في المخبر، وكان له تأثير على انسلاخ اليرقات والعذارى في الحقل، وكان (Abamectin) سام على يرقات والحشرات الكاملة للمفترس *S. punctum* في المخبر، وكان (Methomyl) سام للحشرات الكاملة، وأيضاً (Teflubezuron) سام لطور العذراء في الحقل، وأدت المعاملة بمنظم النمو (Fenoxycarb (IGR)) (Insect Growth Regulator) إلى خفض في مستعمرة الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T. urticae* وكان Tebufenozide غير سام على كافة أطوار المفترس في الحقل والمخبر،وكان المفترس *S. punctum* قادر على تحمل المبيدات الفوسفورية العضوية (Organophosphate Insecticides).

أجريت تجارب لتحديد سمية المبيدات (Biofly، Abamectin، Ortus) للسيطرة على الأكاروس*T. cucurbitacearum* Sayed من خلال تحديد التركيز القاتل النصفي (LC_{50}) ودرست التأثيرات الجانبية لهذه المبيدات على الأفراد البالغة المنبثقة حديثاً للمفترس *S. gilvifrons* وذلك على أوراق الفاصولياء المعاملة بهذه المبيدات وذلك بنسب التركيز القاتل النصفي الذي تم تحديده على الأكاروس *T. cucurbitacearum*، كانت قيم LC_{50} على الأكاروس 9.2 ppm، 0.54 ppm، 9.53 x 10^7 كونيديا / مل لكل من مبيد (Ortus، Abamectin، Biofly) على التوالي، وقد أظهرت النتائج أن مبيد (Abamectin و Biofly و Ortus) أثرت على الخصائص البيولوجية للمفترسات المتغذية على الأكاروسات العنكبوتية كالفترة قبل وضع البيض، فترة وضع البيض، فترة مابعد وضع البيض، فترة الحضانة، وخصوبة الإناث. وكانت الفترة الأطول لوضع البيض وطول عمر الإناث (22.9 و 32.8 يوم) مصحوبة بأعلى خصوبة (64 بيضة بمعدل 2.85 بيضة باليوم) وذلك لمبيد (Biofly) ويفوق بذلك عدد البيض في الشاهد (48 بيضة بمعدل 2.46 بيضة للأنثى الواحدة في اليوم) بينما كان

في معاملة (Abamectin)13.8 بيضة للأنثى بينما في معاملة مبيد (Ortus) كانت 22 بيضة للأنثى الواحدة بمعدل 1.85 بيضة للأنثى باليوم. وأعلى معدل استهلاك للفريسة (554.80 فريسة/ الزوج) وذلك لمبيد (Biofly) بينما كانت في معاملة (Ortus) 200 فرد/الزوج، و125 فرد/الزوج في معاملة مبيد (Abamectin) وكانت في معاملة الشاهد 701 فرد/الزوج (Abou El-Ela، 2016).

الفصل الثاني

مواد البحث وطرائقه Material and methods

1.2 مكان تنفيذ البحث

نفذت التجارب في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق ومركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية في محافظة اللاذقية في عام 2017.

2.2 المبيدات المختبرة

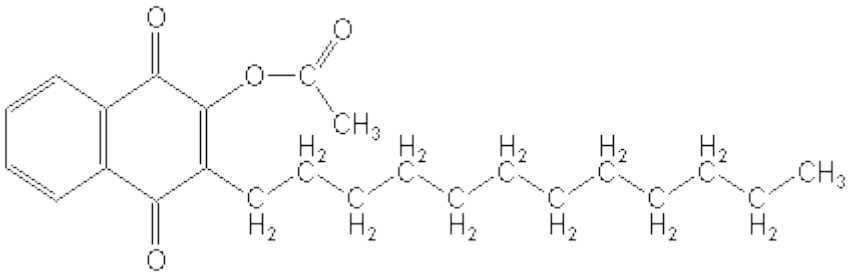
الصفات الكيميائية والبيولوجية للمبيدات المختبرة

1.2.2. Acequinocyl

الاسم العام:Acequinocyl

الاسم التجاري: كانمايت (Kanemite 15 SC)

الصيغة الكيميائية:



الاسم الكيميائي حسب (IUPAC):

3-dodecyl-1,4-dihydro-1,4-dioxo-2-naphthyl acetate

الصيغة المجملة: $C_{24}H_{32}O_4$

السمية: LD_{50} للجرذ عن طريق الفمأكثر من 5000 مغ / كغ، LD_{50} عن طريق الجلد أكثر من 2000 مغ / كغ، المبيد غير سام للأسماك وخفيف السمية للطيور وغير ضار بالنحل، وهو

غير ضار على الحشرات النافعة مثل أسد المن، خنافس أبو العيد، وغير ضار للعناكب المفترسة مما يجعله متوافق مع برنامج المكافحة المتكاملة IPM . التصنيف السمي حسب WHO :III خفيف السمية.

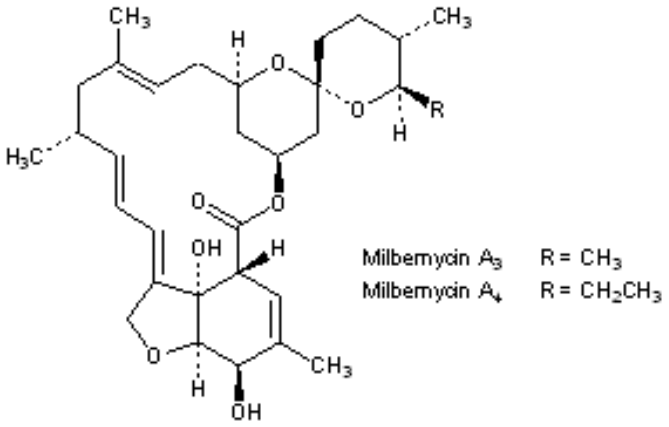
كانمايت مبيد عناكب جديد يحتوي على المادة الفعالة أسيكوينوسيل من المجموعة الكيميائية نافثاكينون naphthoqinone derivative الجديدة والمطورة من قبل شركة أغرو كانيشو. يجمع بين سرعة التأثير وطول فترة الفاعلية لمكافحة أنواع عديدة من العناكب الضارة وكافة الأطوار (البيوض، الحوريات، البالغات)، يمتاز بطريقة تأثير جديدة وفريدة ولذلك فإنه لا يوجد له أية سلالات مقاومة حتى الآن وأكثر من ذلك فإنه يكافح أنواع العناكب التي شكلت سلالات مقاومة لمبيدات العناكب الأخرى.

2.2.2 Milbemectin

الاسم العام: ملبيميكتين Milbemectin

الاسم التجاري: ميلبينوك (Milbeknok 1% EC)

الصيغة الكيميائية



الاسم الكيميائي حسب (IUPAC)

extended von Baeyer nomenclature: mixture of 70% (10*E*,14*E*,16*E*)(1*R*,4*S*,5′*S*,6*R*,6′*R*,8*R*,13*R*,20*R*,21*R*,24*S*)-6′-ethyl-21,24-dihydroxy-5′,11,13,22-tetramethyl-(3,7,19-trioxatetracyclo[15.6.1.$1^{4,8}$.$0^{20,24}$]pentacosa-10,14,16,22-tetraene)-6-spiro-2′-(tetrahydropyran)-2-one and 30% (10*E*,14*E*,16*E*)-(1*R*,4*S*,5′*S*,6*R*,6′*R*,8*R*,13*R*,20*R*,21*R*,24*S*)-21,24-dihydroxy-5′,6′,11,13,22-pentamethyl-(3,7,19-trioxatetracyclo[15.6.1.$1^{4,8}$.$0^{20,24}$]pentacosa-10,14,16,22-tetraene)-6-spiro-2′-(tetrahydropyran)-2-one

الصيغة المجملة: $C_{31}H_{44}O_7$ (milbemycin A_3) + $C_{32}H_{46}O_7$ (milbemycin A_4)

السمية: الجرعة النصفية القاتلة للجرذ LD_{50}عن طريق الفم 5300 مغ / كغ للإناث 5200 مغ / كغ للذكور، والجرعة النصفية القاتلة للجرذ LD_{50}عن طريق الجلد أكبر من 5000 مغ / كغ للذكور والإناث.لم يظهر المبيد أي آثار سمية على كافة المحاصيل عند مراعاة جميع نصائح الاستخدام، المبيد سام للأسماك، ومتوسط السمية للطيور،سام للنحل في حال التعرض المباشر للرش.

مبيد أكاروسي حشري يتمتع بفاعلية عالية ضد أنواع الأكاروسات التي تهاجم المحاصيل الزراعية وبكافة أطوارها، فهو يكافح العنكبوت الأحمر الأوروبي والأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين وحلم الصدأ. يستخدم على التفاح، الخيار، البطيخ الأحمر، البطيخ الأصفر، القرنفل، الفريز، الباذنجان، و الفليفلة وغيرها من المحاصيل. تنتجه شركة (Sankyo)، ينتمي لمجموعة اللاكتونات الحلقية الكبيرة Lactone Insecticides (Macrocyclic)، يتميز بسرعة تأثيره على كافة أنواع العناكب وعلى السلالات المقاومة للمبيدات الأكاروسية، استمرارية فعاليته لفترة طويلة، لم يلاحظ له مقاومة عبورية مع المبيدات الأكاروسية الأخرى مما يجعله مناسب لبرامج الإدارة المتكاملة للآفات (Kepner وأخرون، 2014).

3.2 التربية المخبرية للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *Tetranychus urticae*

تم الحصول على عينات من نباتات فاصولياء *Phaseolus vulgaris* مصابة بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* من مركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية في اللاذقية والذي تم

تربيته لعدة سنوات بدون تدخل أي نوع من أنواع المبيدات و ذلك للحصول على سلالات حساسة من الأكاروس العنكبوتي وغير مقاومة للمبيدات. ثم تمت تربية الأكاروس على نبات الفاصولياء *Phaseolus vulgaris* صنف (Dwarf French Bean Harvester) وذلك في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق، تمت التربية ضمن أصص قطرها 20 سم، وتحوي خلطة مؤلفة من تربة ورمل بنسبة (1:1) وبعد وصول النبات لمرحلة الأوراق الحقيقيةتمت العدوى بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae*، ولحماية النباتات من الإصابة بالأكاروسات من مصدر خارجي تمت عملية إحاطة للنباتات والأصص بطبقة من قماش الموسلين محمولة على قواعد معدنية.

تمت التربية المخبرية للأكاروس تحت درجة حرارة 24±2مْ وفترة الإضاءة (8D:16L) ساعة وبدرجة رطوبة 60–70 %، رُبي لعدة أجيال قبل البدء بالاختبارات، علماً أنه من الممكن التربية في ظروف الغرفة فهو يتمتع بنشاط ضمن مدى حراري واسعإلا أن الحاجة لإنتاج كثيف يتوجب ظروف خاصة من حرارة وإضاءة.

4.2 التربية المخبرية للمفترس الأكاروسي *Phytoseiulus persimilis*

تمت عملية التربية في مركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية في محافظة اللاذقية، حيث تمت زراعة نباتات الفاصولياء ضمن بيت بلاستيكي، وعند وصول النبات إلى مرحلة الأوراق الحقيقية تم إدخال أوراق فاصولياء مصابة بالأكاروس العنكبوتي *T. urticae* (تمت تربيته مسبقاً للحصول على سلالات حساسة غير مقاومة للمبيدات)، وعند وصول النبات إلى مرحلة متقدمة من الإصابة بالأكاروس العنكبوتي تم فصل الأوراق المصابة ونقلها إلى مركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية في محافظة اللاذقية *P. persimilis*.

تمت عملية تربية المفترس ضمن أحواض بلاستيكية (50 سم طول،30 سم عرض، 15 سم ارتفاع) قاعدتها مفروشة بالقطن المبلل بالماء (لمنع المفترسات من الهروب خارجها)، ووضع فوق طبقة القطن الأوراق النباتية المصابة والتي تم الحصول عليها مسبقاً من البيت البلاستيكي، ثم أضيفت المفترسات لتبدأ بعملية التغذية على الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*،

واستمرت عملية إضافة الأوراق النباتية المصابة بالأكاروس *T. urticae* لتأمين الغذاء بشكل مستمر للمفترس *P. persimilis* ليتابع دورة حياته وللحصول على عدة أجيال من المفترس وذلك قبل إجراء الاختبارات الحيوية، تمت التربية المخبرية للمفترس ضمن غرفة مخصصة للتربية تتوفر فيها شروط الحرارة 25 درجة مئوية، 16 ساعة ضوء و 8 ساعات ظلام، ورطوبة 65±5%.

5.2 جمع وتحضير الأفراد الكاملة للمفترس الحشري *Stethorus gilvifrons* للاختبارات الحيوية:

تم جمع الأفراد الكاملة للمفترس الحشري *S. gilvifrons* من بساتين التفاح في قرية عرامو، اعتماداً على صفاته الشكلية وانتشاره في تلك المنطقة، تقع هذه القرية في شمال غرب سورية تابعة لمحافظة اللاذقية و تبعد عن مدينة اللاذقية مسافة 55 كم، ترتفع حوالي 880 متر عن سطح البحر،تتبع إدارياً لمنطقة الحفة، وتبعد 30 كم عن البحر الأبيض المتوسط.

نتيجة إهمال بساتين قرية عرامو لسنوات عديدة امتدت في بعضها لمدة تزيد عن سبع سنوات من عام 2011–2017م، انتشرت الإصابات الحشرية والأكاروسية في حقول التفاح وترافق ذلك مع انتشار الأعداء الحيوية المرافقة لها نظراً لبقاء هذه الحقول بعيدة عن المكافحة بالمبيدات الكيميائية لفترة طويلة.

جمعت الأفراد الكاملة من المفترس الحشري *S. gilvifrons* من بستان تفاح مهمل يقع شمال قرية عراموبمسافة 2 كم في شهر آب من العام 2017 م، استخدم في عملية جمع العينات شبكة الضرب أبعادها (70 سم طول، 60 سم عرض)، ثم نقلت الأفراد الكاملة للمفترس الحشري إلى مخبر تابع لمركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية في محافظة اللاذقية ووضعت ضمن صناديق تربية بلاستيكية مزودة بفتحات تهوية من الجوانب ومغطاة بشبك لمنع هروب المفترس، وضع بداخل الصناديق أصص محضرة مسبقاً لنبات الباذنجان *Solanum melongena* المصابة بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* وذلك لتأمين التغذية المستمرة للمفترس

S.gilvifrons، وأضيفت النباتات المصابة بالأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين إلى صناديق التربية كلما دعت الحاجة واستمرت هذه العملية حتى البدء بعملية الاختبارات الحيوية للمفترس.

6.2 تأثير مبيدي Acequinocyl وMilbemectin في الأطوار البالغة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* بعد تعرضه للآثار المتبقية

طريقة الأقراص الورقية (Disc dipping technique):

تم فرش طبقة قطن متساوية السماكة ومرطبة جيداً بالماء المقطر في أطباق بتري 9 سم ليشكل الماء طبقة حرة تمنع هروب الأكاروس، ثم قطعت أقراص ورقية قطرها 5 سم من نبات الفاصولياء *Phaseolus vulgaris* صنف (Dwarf French Bean Harvester)، غمست الأقراص لمدة 10 ثواني ضمن سوائل المبيدين المختبرين وفقاً للتراكيز المنصوح بها من الشركة الصانعة (ppm 10 Milbemectin، ppm 225 Acequinocyl) وتمت معاملة الشاهد بالماء المقطر ثم جففت لمدة نصف ساعة، ووضعت الأقراص على القطن كما أورد Shearer (2000)، ثم نقل 10 أفراد كاملة من الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين إلى الأقراص المعاملة بالمبيدات وذلك باستخدام مكبرة ضوئية وكان هناك خمس مكررات لكل معاملة، وضعت الأطباق ضمن شروط حرارة 25±2م ورطوبة نسبية 70±2% و14 ساعة ضوء، واعتبر الأكاروس ميتاً إذا لم يستطع الحركة عند تحريكه بواسطة فرشاة ناعمة. وكررت هذه التجربة بنفس الخطوات إلا أنه تم استبدال أقراص الفاصولياء بأقراص من نبات الباذنجان صنف (بلدي) لتقدير تأثير المبيدين على الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* على نبات الباذنجان، لمعرفة إن كان هناك تأثير للنبات في التجربة على درجة سمية المبيد المدروس. وقدرت نسبة الموت بعد 24 و48 ساعة من نقل الأكاروسات إلى الأقراص الورقية المعاملة.

7.2 تأثير مبيدي Acequinocyl و Milbemectin في الأطوار البالغة للمفترس *Phytoseiulus persimilis* وفي المفترس *Stethorus gilvifrons* بعد تعرضه للآثار المتبقية للمبيدات

استخدمت نفس طريقة الأقراص حيث استخدمت أقراص ورقية قطرها 5 سم من نبات الفاصولياء *Phaseolus vulgaris* صنف (Dwarf French Bean Harvester) السابقة وذلك بالنسبة للمفترس *P. persimilis*، أما بالنسبة للمفترس الحشري *S. gilvifrons* كانت الأقراص الورقية من نبات الباذنجان صنف (بلدي)، غمست الأقراص لمدة 10 ثواني ضمن سوائل المبيدين المختبرين وفقاً للتراكيز المنصوح بها من الشركة الصانعة وتمت معاملة الشاهد بالماء المقطر ثم جففت لمدة نصف ساعة، ووضعت الأقراص على القطن كما أورد Shearer (2000)، تم إدخال المفترس بمعدل خمس أفراد بالغة إلى كل قرص معامل، وكان هناك خمسة مكررات لكل معاملة وأدخل *T.urticae* كغذاء، ووضعت الأطباق ضمن حاضنة على درجة حرارة 25±2مْ ورطوبة نسبية 70± 10% و14 ساعة ضوء وقدرت نسبة الموت بعد 24 و48 ساعة من نقل المفترسات إلى الأقراص الورقية المعاملة.

8.2 تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من Acequinocyl و Milbemectin للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على الفاصولياء والباذنجان

استخدمت طريقة الأقراص الورقية لتقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} للأكاروس العنكبوتي على نبات الفاصولياء وكررت التجربة نفسها باستخدام أقراص ورقية من نبات الباذنجان، غمست أقراص ورقية من النبات في المحاليل المختلفة للمبيدات المختبرة وفقاً للتراكيز المنصوح بها من الشركة الصانعة، ثم حضرت عدة تخفيفات لسائل المبيد المختبر بشكل تنازلي وبمعدل 0.5 في كل مرة،فكانت التراكيز المستخدمة كالتالي بالنسبة لمبيد Milbemectin (10، 5،2.5، 1.25، 0.625 ppm) وكالتالي بالنسبة لمبيد Acequinocyl (225، 112.5، 56.25، 28.125، 14.06 ppm) إضافة إلى معاملة الشاهد بالماء، وتم نقل 10 أفراد كاملة من الأكاروس العنكبوتي إلى الأقراص الورقية ومثل كل طبق تخفيف واحد لمحلول المبيد كما أورد

جمال (1989)، طبقت خمس مكررات لكل تركيز وقدرت النسبة المئوية للموت بعد 24 ساعة وصححت هذه النسبة 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 بـــ لوغاريتم التركيز مع الاستجابة (نسبة الموت) والتي تقابل بوحدات درجات الاحتمال (Probit) حيث يمكن التوصل إلى التركيز القاتل النصفيLC_{50} وبعدها تم 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 لمعادلةSun (1950) على النحو التالي:

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

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})

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

9.2 تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيدي Acequinocyl وMilbemectin للأكاروس المفترس *Phytoseiulus persimilis* على الفاصولياء

طبقت نفس الخطوات لتقدير LC_{50} للمبيدين المدروسين على الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين كما في التجربة السابقة إلا أنه تم إدخال الأكاروس المفترس *P. persimilis* إلى الأقراص الورقية المعاملة بالتراكيز المختلفة للمبيدين المدروسين بمعدل خمسة أفراد كاملة من المفترس إلى كل قرص معامل وكررت التجربة خمس مرات لكل معاملة، كما تم إضافة *T. urticae* كغذاء، تم دهن طبقة رقيقة من مادة الفازلين على أطراف الأقراص الورقية وعلى أطراف الطبق البتري لتأمين منع هروب المفترس خارج الطبق، وضعت الأطباق ضمن حاضنة على درجة حرارة 25±2مْ ورطوبة نسبية 70± 10% و14 ساعة ضوء. قدرت نسبة الموت بعد 24 ساعة و48 ساعة من نقل الأكاروسات المفترسة إلى الأقراص الورقية المعاملة وقدرت النسبة المئوية للموت والنسبة المئوية للهروب ثم صححت النسبة المئوية للموت عند زمن 24 ساعة حسب آبوت، وقدرت قيم LC_{50} بتحليل بروبيت، وبعدها تم رسم منحنى السمية لكل مبيد ومقارنة السمية بين هذه المبيدات عن طريق خطوط السمية كما تم تقييم كفاءة المبيدين المدروسين بتقدير قيمة دليل السمية كما سبق.

10.2 تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} من مبيدي Acequinocyl وMilbemectin للمفترس الحشري *Stethorus gilvifrons* على الباذنجان

طبقت نفس الخطوات لتقدير LC_{50} للمبيدين المدروسين على المفترس *P. persimilis* ولكن تم وضع أفراد كاملة من المفترس *S. gilvifrons* إلى أقراص الباذنجان المعاملة بالتراكيز المختلفة للمبيدين المدروسين بمعدل خمسة أفراد كاملة من المفترس إلى كل قرص معامل وكررت التجربة خمس مرات لكل معاملة، كما تم إضافة *T. urticae* كغذاء، وضعت الأطباق ضمن حاضنة على درجة حرارة 25±2مْ ورطوبة نسبية 70± 10% و14 ساعة ضوء. قدرت نسبة الموت والهروب بعد 24،48 ساعة من نقل الحشرات المفترسة إلى الأقراص الورقية المعاملة وقدرت النسبة المئوية للموت والهروب، صححت النسبة المئوية للموت عند 24 ساعة حسب آبوت، قدرت قيم LC_{50} بتحليل بروبيت، وبعدها تم رسم منحنى السمية لكل مبيد ومقارنة السمية

بين هذه المبيدات عن طريق خطوط السمية كما تم تقييم كفاءة المبيدين المدروسين بتقدير قيمة دليل السمية كما سبق.

11.2 تأثير التركيز القاتل النصفي بالنسبة لـــ *T. urticae* في الأكاروس المفترس *P. persimilis* على الفاصولياء

استخدمت طريقة الأقراص الورقية السابقة الذكر وغمست الأقراص الورقية لنبات الفاصولياء لمدة 10 ثواني ضمن سوائل المبيدين ذات التركيز الذي سبب موت 50 % من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين أي ضمن سوائل المبيدين الحاوية على LC_{50} بالنسبة لـــ *T. urticae*، وتمت معاملة الشاهد بالماء المقطر ثم جففت لمدة نصف ساعة، ووضعت الأقراص على القطن، نقل 5 أفراد كاملة من المفترس لكل قرص ورقي، كان هناك خمسة مكررات لكل معاملة، أُضيف *T. urticae* كغذاء وذلك بمعدل ثمانية أفراد كاملة من الفريسة لكل مفترس واحد، وُضعت الأطباق ضمن شروط حرارة 25± 2 م ورطوبة نسبية 70± 2% و14 ساعة ضوء وأخذت النتائج على مدار خمسة أيام، قدرت نسبة الموت والهروب والقدرة على الافتراس للمفترس *P. persimilis*.

12.2 تأثير التركيز القاتل النصفي بالنسبة لـــ *T. urticae* في المفترس الحشري *S. gilvifrons* على الباذنجان

استخدمت طريقة الأقراص الورقية السابقة الذكر وغمست الأقراص الورقية لنبات الباذنجانلمدة 10 ثواني ضمن سوائل المبيدين ذات التركيز الذي سبب موت 50 % من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتينأي ضمن سوائل المبيدين الحاوية على LC_{50} بالنسبة لـــ *T. urticae*، وتمت معاملة الشاهد بالماء المقطر ثم جففت لمدة نصف ساعة، ووضعت الأقراص على القطن، نقل 4 أفراد كاملة من المفترس لكل قرص ورقي، كان هناك خمسة مكررات لكل معاملة، أضيف *T. urticae* كغذاء وذلك بمعدل50 فرد كامل من الفريسة لكل مفترس واحد وضعت الأطباق ضمن شروط حرارة 25± 2م ورطوبة نسبية 70±2% و14 ساعة ضوء وأخذت النتائج على مدار ثلاثة أيام من تنفيذ التجربة، قدرت نسبة الموت والهروب والقدرة على الافتراس للمفترس *S. gilvifrons*.

13.2 التحليل الإحصائي

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج XL-STAT، طبقت طريقة تحليل التباين البسيط (ANOVA) وفق ثلاثة مستويات للمعاملة وهي شاهد، مبيد Acequinocyl، مبيد Milbemectin وبعدد خمسة مكررات لكل معاملة، وقدرت قيمة L.S.D عند مستوى معنوية1% .كما طبقت طريقة Linear regression لرسم خطوط السمية.

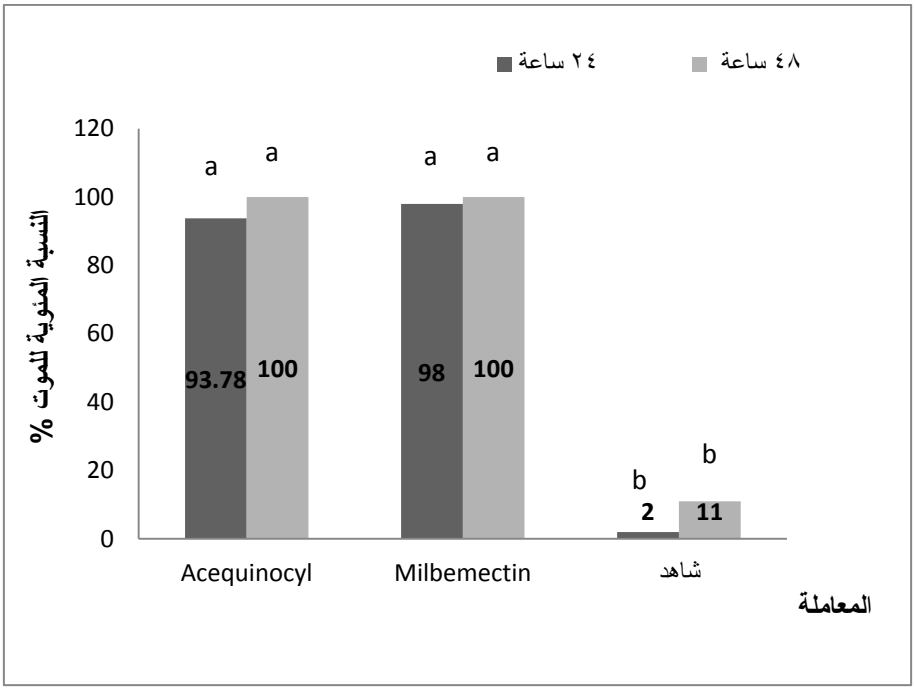
الفصل الثالث

النتائج والمناقشة Results and Discussion

1.3 تأثير مبيدي Acequinocyl، Milbemectin في الأطوار البالغة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* بعد تعرضه للآثار المتبقية على الفاصولياء

تظهر النتائج في الشكل (9) أن هناك فروقاً معنويةً (L.S.D 0.01 = 12.34) بين نسبة موت الأكاروس العنكبوتي بعد 24 ساعة من التعرض للآثار المتبقية للمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي (ppm 10 Milbemectin، ppm 225 Acequinocyl) بين الشاهد والمعاملة بمبيدي Acequinocyl و Milbemectin إذ بلغت نسبة الموت 2% و 93.78 % و98 % على التوالي، ولم توجد فروق معنوية بين المبيدين رغم اختلاف طريقة تأثير كل منهما فمبيد Acequinocyl مبيد يثبط تنفس الميتوكوندريا وقد أدخل لمكافحة العديد من الأكاروسات نباتية التغذية (Salman وAydinli ، 2015) أما مبيد Milbemectin فهو يؤثر على الجهاز العصبي ويؤدي لتنشيط قنوات الكلور مما يؤدي لوقف نقل النبضة العصبية (IRAC 2017).

وتشير النتائج في الشكل نفسه إلى ازدياد نسبة موت الأكاروس العنكبوتي بعد48 ساعةً من المعاملة، وكانت الفروق معنوية بين نسبة الموت في الشاهد وباقي المعاملات. وحقق كل من المبيدين نسبة موت 100%، و لم يكن هناك فروق معنوية فيما بينها (L.S.D 0.01 =1.51). تتفق نتائجنا مع ما ذكره Abdel- Wali و آخرون (2012) بأن مبيد Milbemectin قد سبب نسبة موت عالية للسلالة السورية من *T. urticae* مقارنة بسلالاتهم المحلية.



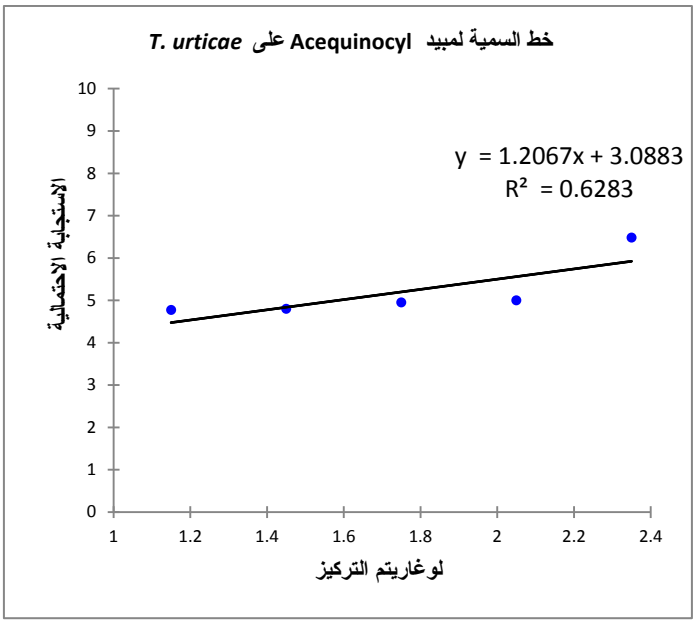
الشكل (9): النسبة المئوية لموت الأفراد البالغة الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين بعد 24 و48 ساعة من تعرضه للآثار المتبقية لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin على الفاصولياء

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

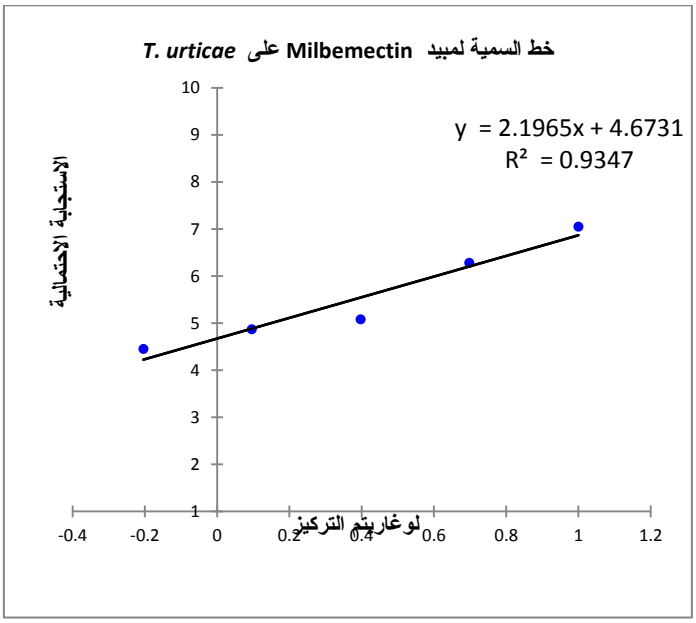
2.3 تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من Acequinocyl،Milbemectin للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على الفاصولياء

تظهر النتائج في الشكل (10) والجدول (2) انحدار خط السمية لمبيد Acequinocyl (b=1.22) بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين بعد رسم العلاقة بين لوغاريتم التركيز ودرجات احتمال بروبيت ويفيد خط السمية بتحديد قيمة التركيز القاتل لنصف الأفراد المختبرة(LC_{50}= 39.81 ppm)كما تظهر النتائج في الشكل (11) انحدار خط السمية لمبيد Milbemectin (b=2.2) بالنسبة *T. urticae* ومن خلاله تظهر قيمة (LC_{50}= 1.41 ppm)، وبالاعتماد على قيمة LC_{50}نجد أن سمية مبيد Milbemectin للطور البالغ للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين أعلى بمقدار 28.23 مرة من سمية مبيد Acequinocyl وذلك من خلال

تقدير الكفاءة النسبية لمبيد Milbemectin مقارنة مع مبيد Acequinocyl والذي يعبر عنه بعدد مرات كفاءة المبيد.



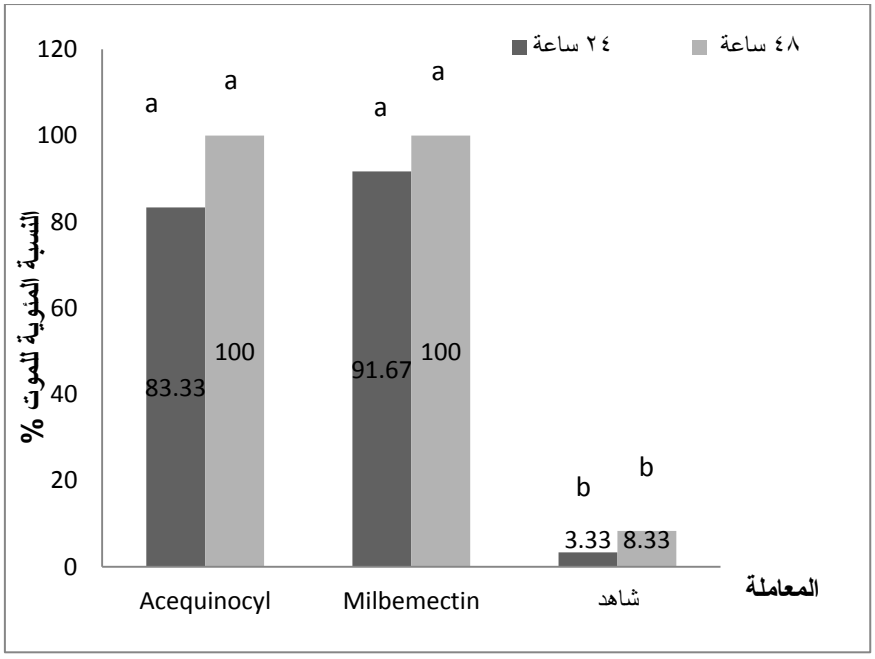
الشكل(10): خط السمية لمبيد Acequinocyl بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على الفاصولياء.



الشكل(11): خط السمية لمبيد Milbemectin بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على الفاصولياء

3.3 تأثير مبيدي Acequinocyl،Milbemectin في الأطوار البالغة للمفترس *P. persimilis* بعد تعرضه للآثار المتبقية على الفاصولياء

تظهر النتائج في الشكل (12) أن هناك فروقاً معنويةً (L.S.D 0.01 = 37.07) بين نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 24 ساعة من التعرض للآثار المتبقية للمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي بين الشاهد والمعاملة بمبيدي Acequinocyl و Milbemectin إذ بلغت نسبة الموت 3.33 و 83.33 و91.67 % على التوالي، ولم توجد فروق معنوية بين المبيدين وتشير النتائج في الشكل نفسه إلى ازدياد نسبة موت *P. persimilis* بعد 48 ساعةً من المعاملة، وكانت الفروق معنوية بين نسبة الموت في الشاهد وباقي المعاملات. وحقق كل من المبيدين نسبة موت 100%، ولم يكن هناك فروق معنوية فيما بينها (L.S.D 0.01 =25.23). وهذا يتفق مع ما ذكره Salman وTuran (2017) بأن كل من مبيدي Milbemectin و Acequinocyl قد سبب نسبة موت عالية للأطوار البالغة من *P. persimilis* بعد يوم من المعاملة وقد ازدادت نسبة الموت مع الزمن ولم يكن هناك فروق معنوية بين المبيدين.

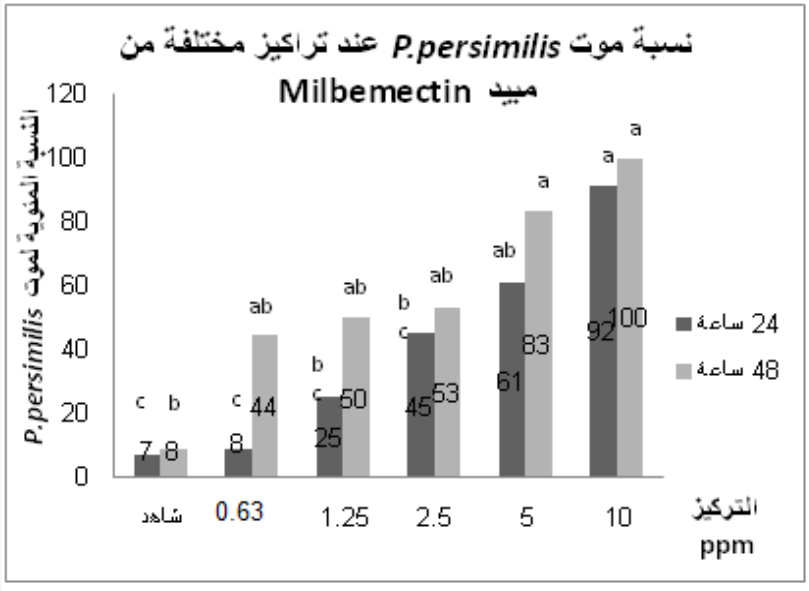


الشكل(12): النسبة المئوية لموت المفترس *Phytoseiulus persimilis* بعد 24 و48 ساعة من تعرضه للآثار المتبقية لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى معنوية 0.01

4.3 تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin في نسبة موت المفترس *P.persimilis* بعد 24،48 ساعة من التعرض للمبيد

تظهر النتائج في الشكل (13) إلى عدم وجود فروق معنوية في نسبة موت المفترس بعد24 ساعة من التعرض للمبيد بين التركيز الأم 10 ppm والتركيز 5 ppm إلا أنه يوجد فرق معنوي بينهما وبين الشاهد إذ كانت نسب الموت 92، 61،7% على الترتيب، كما ظهرت فروق معنوية في نسبة الموت بين التركيز الأم وبين باقي التراكيز إذ كانت نسب الموت على الشكل التالي 45، 25، 8% عند التركيز 2.5، 1.25، 0.625 على الترتيب ولم توجد فروق معنوية بين هذه التراكيز والشاهد إذ كانت7%نسبة الموت في الشاهد (L.S.D=40.65). وتشير النتائج إلى ازدياد نسبة موت المفترس بازدياد فترة التعرض فبعد 48 ساعة من المعاملة لم تظهر فروق معنوية في نسبة موت المفترس بين التراكيز المختلفة، إلا أنه بقيت الفروق معنوية بين التركيز الأم 10 ppm والتركيز 5 ppm وبين الشاهد إذ بلغت نسب الموت 100،83، 8% على الترتيب، ولم تظهر فروق معنوية بين الشاهد وباقي التراكيزإذ كانت نسب الموت كالتالي 53،50، 8،44 عند التركيز 2.5، 1.25، 0.63، شاهد على الترتيب (L.S.D=64.98).



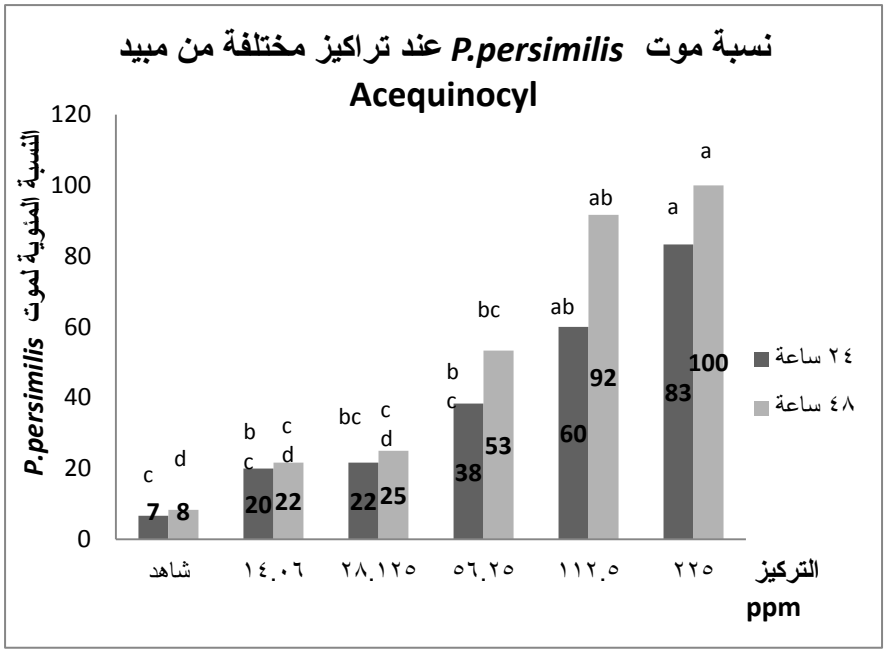
الشكل(13): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin على نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة

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

5.3 تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl في نسبة موت المفترس *P.persimilis* بعد 24،48 ساعة من التعرض للمبيد

تظهر النتائج في الشكل (14) إلى عدم وجود فروق معنوية في نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 24 ساعة من التعرض للمبيد بين التركيز الأم 225ppm والتركيز 112.5 ppm إلا أنه يوجد فرق معنوي بينهما وبين الشاهد إذ كانت نسب الموت 83، 7،60% على الترتيب، كما ظهرت فروق معنوية في نسبة الموت بين التركيز الأم وبين باقي التراكيز إذ كانت نسب الموت على الشكل التالي 38،22،20% عند التركيز 56.25، 28.125، 14.06 على الترتيب ولم توجد فروق معنوية بين هذه التراكيز والشاهد، إذ كانت 7% نسبة الموت في الشاهد (L.S.D=40.83). وتشير النتائج إلى ازدياد نسبة موت المفترس بازدياد فترة التعرض فبعد 48 ساعة من المعاملة لم تظهر فروق معنوية في نسبة موت المفترس بين التركيز112.5 والتركيز 56.25 إذ بلغت نسبة الموت 92، 53% على الترتيب ولم تظهر فروق معنوية بين التراكيز 56.25، 28.125، 14.06،إذ كانت نسب الموت كالتالي53، 25، 22% إلا أنه بقيت الفروق معنوية بين التركيز الأم 225ppm والتركيز 112.5ppm وبين الشاهد إذ بلغت نسب الموت 92،100 ، 8 % على الترتيب، ولم تظهر فروق معنوية بين الشاهد وبين التركيزين 28.125، 14.06 إذ كانت نسب الموت كالتالي 8، 25،22 (L.S.D=39.21).

تتفق نتاجنا مع ما ذكره Salman وTuran (2017) بأن استخدام نصف التركيز المنصوح به حقلياُ قد أدى لانخفاض النسبة المئوية لموت المفترس *P. persimilis* بعد 24 ساعة وذلك بالنسبة لتأثير كل من مبيد Acequioncyl، ومبيد Milbemectin.

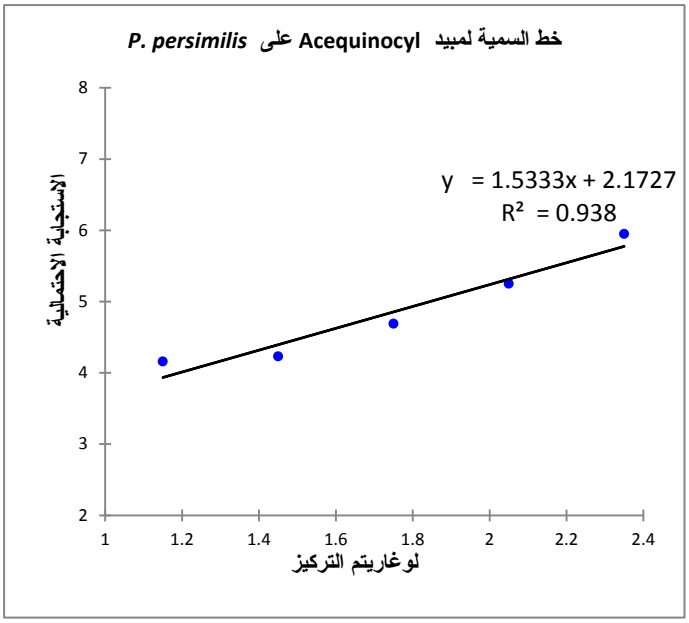


الشكل(14): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl على نسبة موت المفترس *P. persimilis* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة

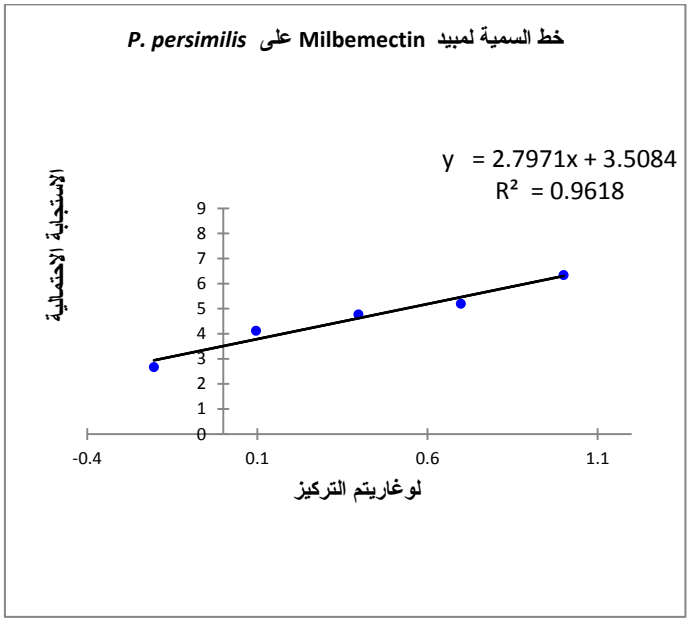
تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى معنوية 1%.

6.3 تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من مبيدي Acequinocyl، Milbemectin للمفترس *P. persimilis*.

تظهر النتائج في الشكل (15) والجدول (2) انحدار خط السمية لمبيد Acequinocyl (b=1.53) بالنسبة للمفترس *P. persimilis* بعد رسم العلاقة بين لوغاريتم التركيز ودرجات احتمال بروبيت ويفيد خط السمية بتحديد قيمة التركيز القاتل لنصف الأفراد المختبرة (LC_{50}=69.18 ppm)، كما تظهر النتائج في الشكل (16) انحدار خط السمية لمبيد Milbemectin (b=2.8) بالنسبة للمفترس ومن خلاله تظهر قيمة (LC_{50}=3.38 ppm)، وبالاعتماد على قيمة LC_{50} نجد أن سمية مبيد Milbemectin للمفترس أعلى بمقدار 20.46 مرة من سمية مبيد Acequinocyl وذلك من خلال تقدير الفاعلية النسبية لمبيد Milbemectin مقارنة مع مبيد Acequinocyl والذي يعبر عنه بعدد مرات كفاءة المبيد. وهذا يتفق مع ماذكره Kim وآخرون (2005) بأنه هناك تأثير سمي عالي لـــ Milbemectin على المفترس *P. persimilis* التابع لفصيلة الاكاروسات المفترسة Phytoseiidae.



الشكل(15): خط السمية لمبيد Acequinocyl بالنسبة للمفترس *P. persimilis* على الفاصولياء



الشكل (16): خط السمية لمبيد Milbemectin بالنسبة للمفترس *P. persimilis*على الفاصولياء.

الجدول (2): سمية مبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة للطور البالغ للأكاروس العنكبوتي *T. urticae* ذي البقعتين والمفترس *P. persimilis* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمبيدين المختبرين

المبيدين	التركيز المستخدم Ppm	الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*				المفترس *Phytoseiulus persimilis*			
		LC_{50}	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index	LC_{50}	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index
Acequinocyl	**225**	**39.8**	**1.2**	الأقّل سمية	**3.54**	**69.2**	**1.53**	الأقل سمية	**4.88**
Milbemectin	**10**	**1.41**	**2.2**	**28.23**	**100**	**3.38**	**2.8**	**20.46**	**100**

بمقارنة قيمة LC_{50} (الجدول2) لمبيد Acequinocyl على كل من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* (LC_{50}= 39.8) والمفترس *P. persimilis* (LC_{50}= 69.2 ppm) نجد أن قيمة التركيز القاتل النصفي لـــ *T. urticae* أقل بمقدار 29.4 ppmأي أن مبيد Acequinocyl أشد سمية على *T. urticae*، وبمقارنة قيمة LC_{50} لمبيد Milbemectin على الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين (LC_{50}= 1.41 ppm,) والمفترس *P. persimilis* (LC_{50}= 3.38 ppm) نجد أن قيمة التركيز القاتل النصفي للأكاروس العنكبوتي أقل بمقدار1.97ppmأي أن مبيد Milbemectin أشد سمية على *T. urticae*، من خلال قيم LC_{50} نجد أن كلا المبيدين المدروسين أكثر سمية على الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين نباتي التغذية عما هو عليه في الأكاروس المفترس *P. persimilis*. وهذا يتفق مع ما ذكره Kim وYoo (2002) بأن مبيد Acequinocyl أقل سمية للأطوار البالغة من المفترس *P. persimilis* مقارنة بـــ *T. urticae*ـــ، وأن مبيد Milbemectin كان ساماً للأطوار البالغة من *P. persimilis*. يمكن تفسير ذلك بأن تعرض الأكاروس نباتي التغذية للمبيدات أكبر وذلك عن طريق الملامسة والهضم فهو يتغذى على السطح النباتي المعامل ويسير عليه أما تعرض الأكاروس المفترس يكون فقط عن طريق الملامسة.

تبين هذه الدراسة اختلاف في حساسية كل من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* والأكاروس المفترس *P. persimilis* لكل من المبيدات المختبرة Acequinocyl

وMilbemectin، بناءاً على مقارنة قيم LC_{50} للمبيدات المختبرة ومقارنة نسب الموت للمفترس حيث كانت نسب الموت بعد 24 ساعة بالنسبة لكل المبيدين 83.88% لمبيد Acequinocyl و91.67% لمبيد Milbemectin وكلاً من هاتين القيمتين تتراوح بين 80–99% والتي تصنف ضمن مجموعة المبيدات ذات التأثير الوسطي من حيث الضرر وذلك من خلال تصنيف المنظمة العالمية للمكافحة الحيوية (المبيدات والكائنات المفيدة) (IOBC-PBO(Hassan،1992).

كما أجريت العديد من الدراسات على التأثيرات الجانبية للمبيدات بشكل عام على المفترس *P. persimilis* فقد بين Oomen وآخرون عام (1991) عند دراسة 100 مبيد مختلف التأثير بأن 51 مبيد أكاروسي / مبيد حشري و 33 مبيد فطري و 12 مبيد عشبي و4 منظمات نمو كان لها تأثير جانبي على المفترس.

أيضاً بين Kim و Yoo عام 2002 تأثير سمي لكلاً من مبيدات Bifenazat، Acequinocyl، Chlorofenpyr ، Flufenoxuron، Fenbutatin oxide على *P. persimilis*.

كما بين Kim وزملاؤه عام (2005) التأثير السمي العالي لـــ Milbemectin على كل من مفترسي *P. persimilis* و*N. californicus* التابعين لفصيلة الاكاروسات المفترسة Phytoseiidae.

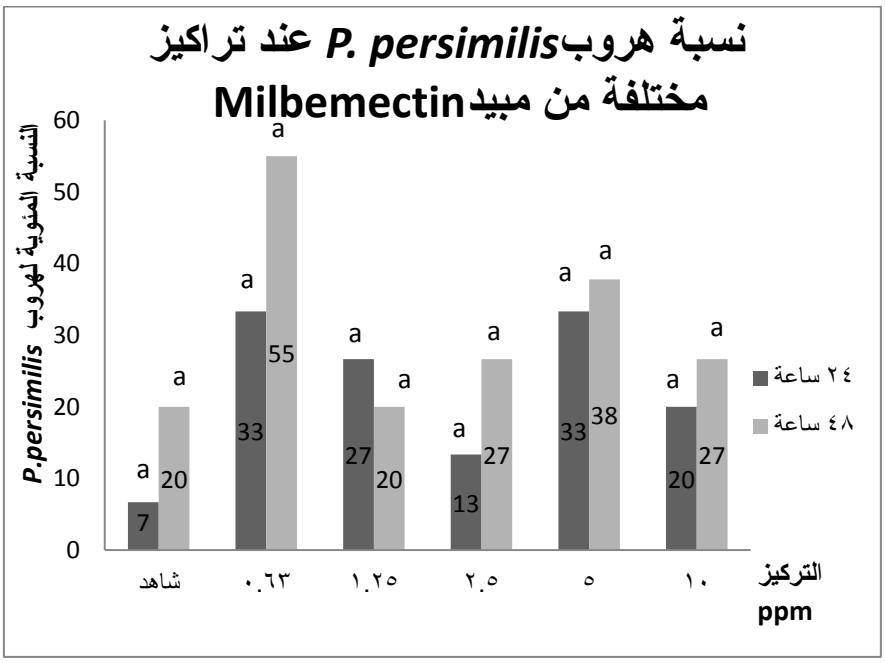
كما بين Cobanoglu و Al-Zoubi عام (2013) تأثير المبيدات في *T. urticae* والمفترس *P. persimilis* أن مبيد Hexythiazox كان غير ساماً بعد 24 ساعة لكنه أصبح ساماً بعد 72 ساعة.

بينما وجد Nadimi وآخرون عام 2008 أن مبيد Hexythiazox كان ساماً لـــ *P. persimilis* بدرجة ضعيفة بكل التراكيز المطبقة بينما كان مبيد Abamectin ساماً للمفترس نفسه وذلك وفقاً للتركيز المنصوح به حقلياً. لذلك يجب الحذر عند استخدام المبيدات

المستخدمة لمكافحة الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين إذ تظهر سمية على المفترسات وتسبب خلل في التوازن البيئي.

7.3 تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin في نسبة هروب المفترس *P. persimilis* بعد 24،48 ساعة من التعرض للمبيد.

تشير النتائج في الشكل (17) إلى عدم وجود فروق معنوية في نسبة هروب المفترس *P.persimilis* عند مختلف التراكيز وكذلك بينها وبين الشاهد بعد 24 ساعة من التعرض للمبيد إذ كانت نسب الهروب على الشكل التالي 20، 33، 13، 27، 33، 7 فرد عند التركيز 10، 5، 2.5، 1.25، 0.625 و الشاهد على الترتيب (L.S.D=33.25). وكذلك الأمر بعد 48 ساعة من التعرض للمبيد لم تلاحظ فروق معنوية في نسب الهروب بين التراكيز المختلفة وبينها وبين الشاهد إذ كانت على الشكل التالي27، 38، 27، 20، 20، 55،20 فرد عند التركيز 10، 5، 2.5، 1.25، 0.63 والشاهد على الترتيب (L.S.D=38.85).

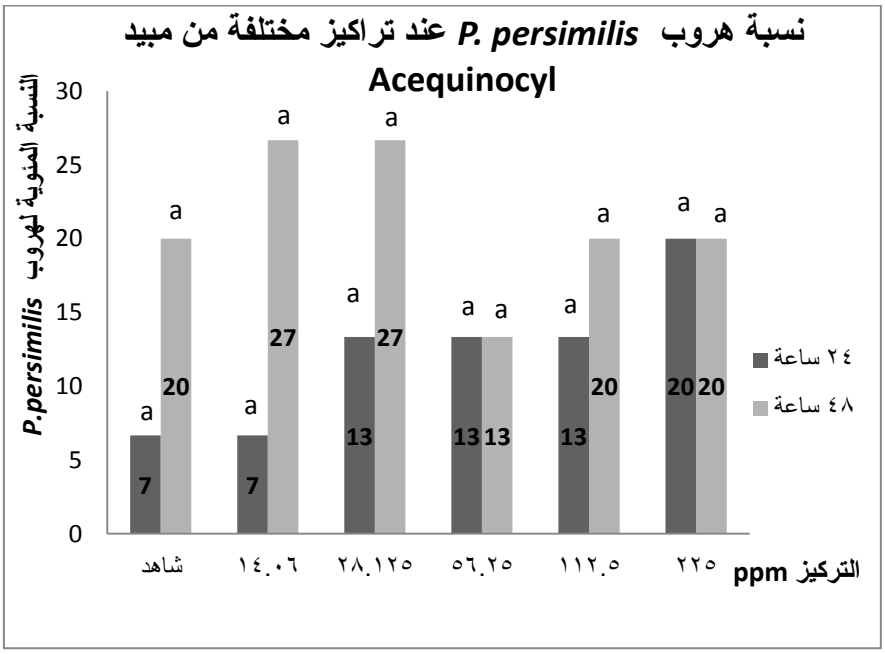


الشكل(17) تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin على نسبة هروب المفترس *P.persimilis* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة

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

8.3 تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl في نسبة هروب المفترس *P. persimilis* بعد 24،48 ساعة من التعرض للمبيد.

تشير النتائج في الشكل (18) إلى عدم وجود فروق معنوية في نسبة هروب المفترس *P. persimilis* عند مختلف التراكيز وكذلك بينها وبين الشاهد بعد 24 ساعة من التعرض للمبيد إذ كانت نسب الهروب على الشكل التالي 7، 13، 13، 13، 20، 7 عند التركيز 14.06، 28.125، 56.25، 112.5، 225، والشاهد على الترتيب (L.S.D=26.29). وكذلك الأمر بعد 48 ساعة من التعرض للمبيد لم تلاحظ فروق معنوية في نسب الهروب بين التراكيز المختلفة وبينها وبين الشاهد إذ كانت على الشكل التالي 20، 20، 13، 27، 27، 20 فرد عند التركيز 225، 112.5، 56.25، 28.125، 14.06، و الشاهد على الترتيب (L.S.D=40.72).



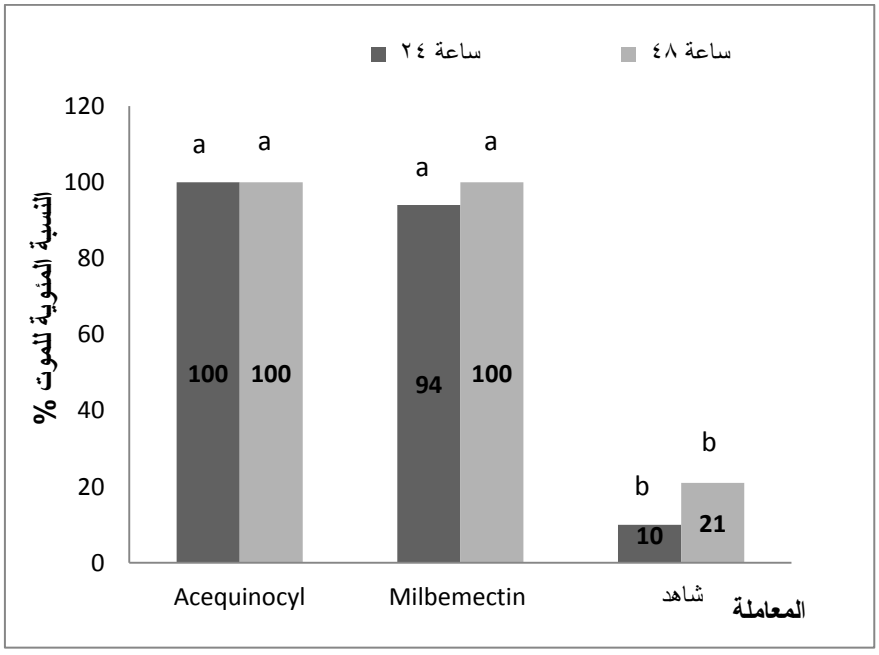
الشكل (18) تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl على نسبة هروب المفترس *P. persimilis* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة

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

9.3 تأثير مبيدي Acequinocyl، Milbemectin في الأطوار البالغة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* بعد تعرضه للآثار المتبقية على أوراق الباذنجان

تظهر النتائج في الشكل (19) أن هناك فروقاً معنويةً (L.S.D 0.01 = 20.89) بين نسبة موت الأكاروس العنكبوتي بعد 24 ساعة من التعرض للآثار المتبقية للمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي بين الشاهد والمعاملة بمبيدي Acequinocyl و Milbemectin إذ بلغت نسبة الموت 10 و 100 و94 % على التوالي، ولم توجد فروق معنوية بين المبيدين رغم اختلاف طريقة تأثير كل منهما.

وتشير النتائج في الشكل نفسه إلى ازدياد نسبة موت الأكاروس العنكبوتي بعد 48 ساعةً من المعاملة، وكانت الفروق معنوية بين نسبة الموت في الشاهد وباقي المعاملات.وحقق كل من المبيدين نسبة موت 100%، و لم يكن هناك فروق معنوية فيما بينها (L.S.D = 29.24 0.01).

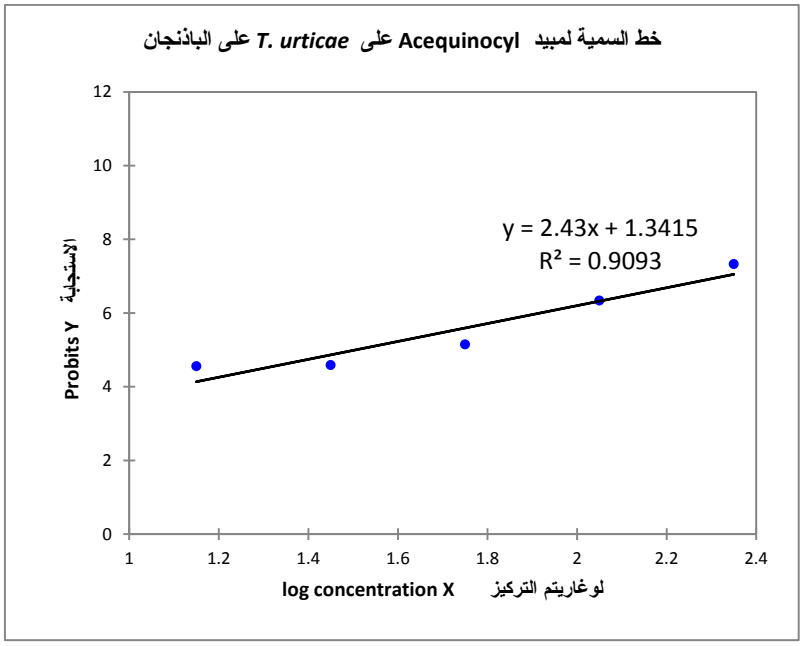


الشكل (19): النسبة المئوية لموت الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين بعد 24 و48 ساعة من تعرضه للآثار المتبقية لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin على أوراق الباذنجان

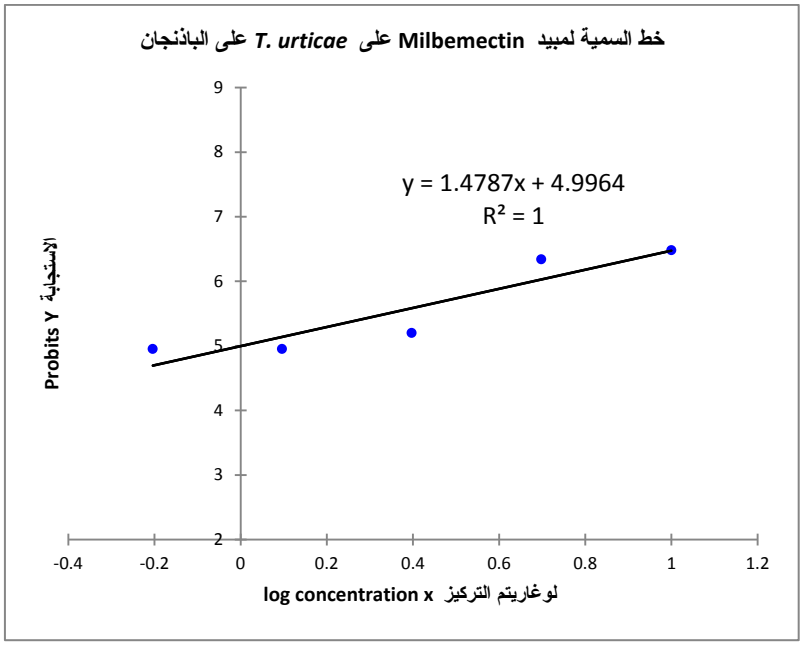
تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى معنوية 1%.

10.3 تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من Acequinocyl، Milbemectin للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على أوراق الباذنجان

تظهر النتائج في الشكل (20) والجدول (3) انحدار خط السمية لمبيد Acequinocyl (b= 2.43) بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين بعد رسم العلاقة بين لوغاريتم التركيز ودرجات احتمال بروبيت ويفيد خط السمية بتحديد قيمة التركيز القاتل لنصف الأفراد المختبرة (LC_{50}= 31.62 ppm) كما تظهر النتائج في الشكل (21) انحدار خط السمية لمبيد Milbemectin (b= 1.48) بالنسبة *T. urticae* ، ومن خلاله تظهر قيمة (LC_{50}= 1 ppm)، بالاعتماد على قيمة LC_{50} نجد أن سمية مبيد Milbemectin للطور البالغ للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين أعلى بمقدار 31.6 مرة من سمية مبيد Acequinocyl وذلك من خلال تقدير الكفاءة النسبية لمبيد Milbemectin مقارنة مع مبيد Acequinocyl والذي يعبر عنه بعدد مرات كفاءة المبيد جدول (3).



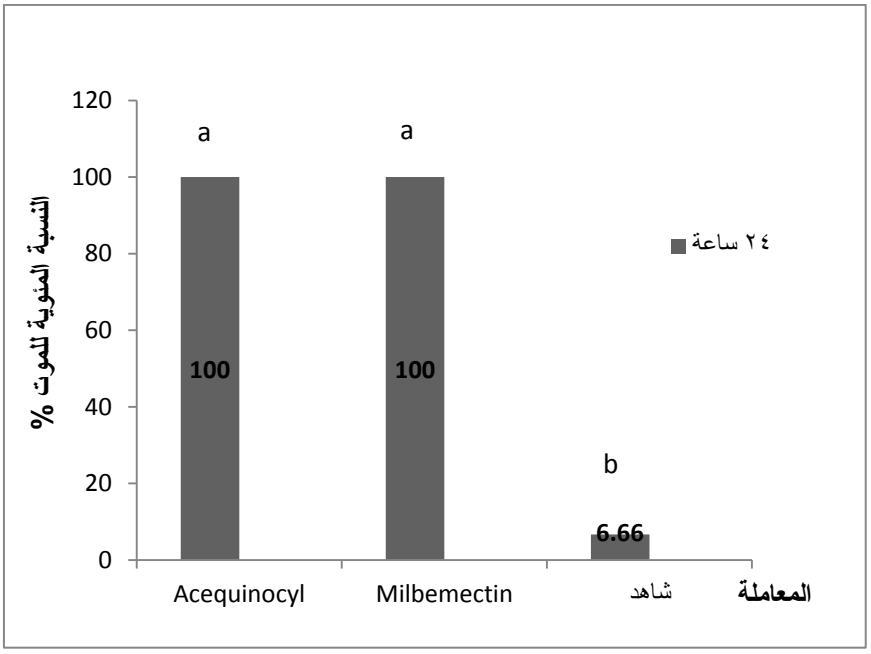
الشكل(20): خط السمية لمبيد Acequinocyl بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* على الباذنجان.



الشكل(21): خط السمية لمبيد Milbemectin بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae*على الباذنجان.

11.3 تأثير مبيدي Acequinocyl،Milbemectin في الأطوار البالغة للمفترس *Stethorus gilvifrons* بعد تعرضه للآثار المتبقية على أوراق الباذنجان

تظهر النتائج في الشكل (22) أن هناك فروقاً معنويةً (L.S.D 0.01 = 20.18) بين نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 ساعة من التعرض للآثار المتبقية للمبيدين بالتركيز الموصى به للاستخدام الحقلي بين الشاهد والمعاملة بمبيدي Acequinocyl و Milbemectin إذ بلغت نسبة الموت في الشاهد 6.66% وحقق كل من المبيدين نسبة موت100% مما يشير إلى سمية هذين المبيدين على المفترس *S. gilvifrons*.

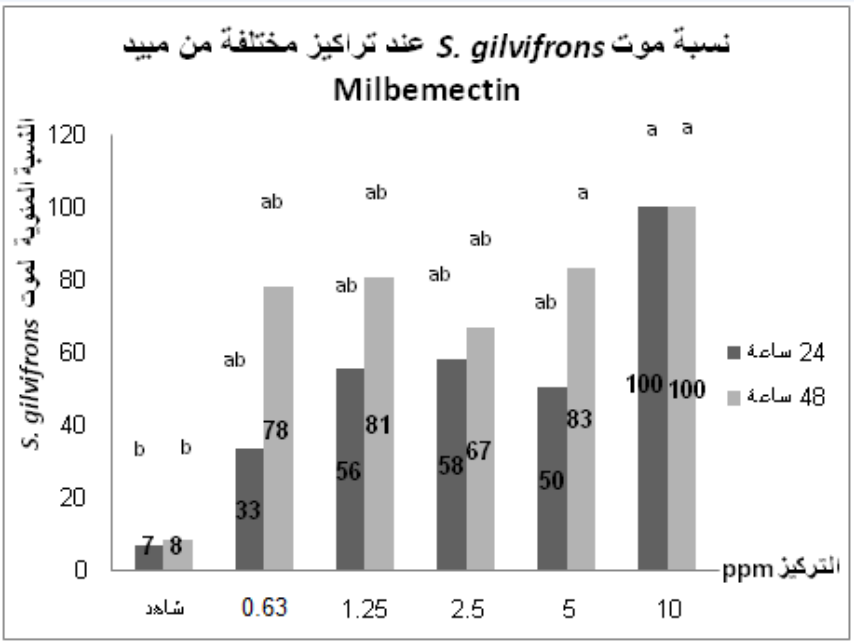


الشكل (22) : النسبة المئوية لموت المفترس *Stethorus gilvifrons* بعد 24 ساعة من تعرضه للآثار المتبقية لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin على أوراق الباذنجان

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى معنوية 0.01

12.3 تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milbemectin في نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 و48 ساعة من التعرض للمبيد.

تشير النتائج في الشكل (23) إلى وجود فرق معنوي في نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 ساعة من التعرض لمبيد Milbmectin فقط بين التركيز الأم 10 ppm وبين الشاهد إذ كانت نسبة الموت 100 و 7% على الترتيب، ولم تظهر فروق معنوية في نسبة موت المفترس بين باقي التراكيز وبينها وبين الشاهد إذ كانت نسب الموت كالتالي 50، 58، 56، 33، 7% عند التركيز5، 2.5، 1.25، 0.63 و الشاهد على الترتيب (L.S.D= 80.61). بعد 48 ساعة من المعاملة ازدادت نسبة الموت عند مختلف التراكيز وظهر فرق معنوي بين التركيز 5 ppm إذ كانت نسبة الموت 83 % وبين الشاهد حيث نسبة الموت 8% ولم تظهر فروق معنوية بين مختلف التراكيز إذ كانت نسب الموت كالتالي 83، 67،81، 78% كما لم تظهر فروق معنوية بينها وبين الشاهد (L.S.D=72.33).



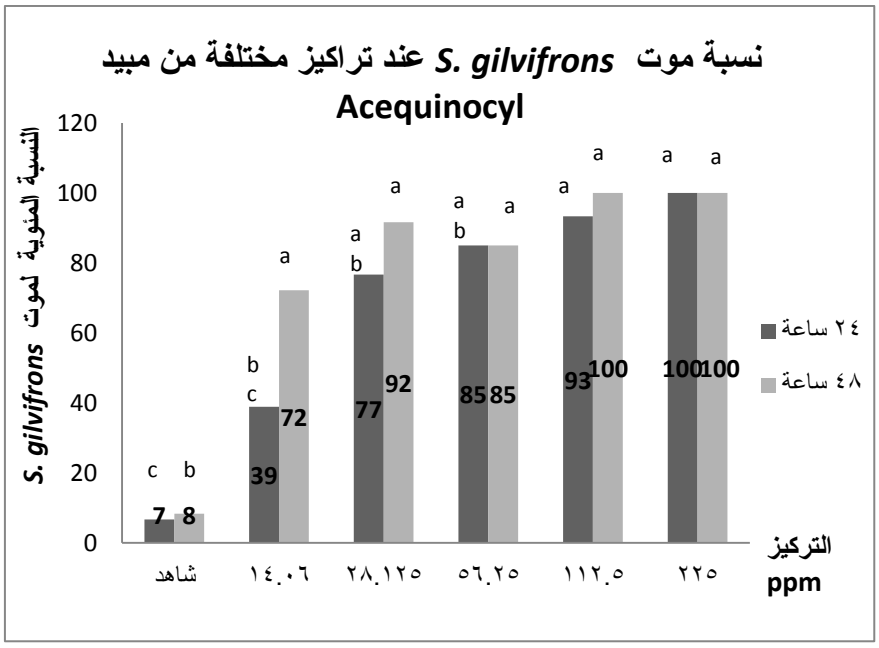
الشكل (23): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Milemectin على نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة

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

13.3 تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocyl على نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 و48 ساعة من التعرض للمبيد.

تشير النتائج في الشكل (24) إلى عدم وجود فروق معنوية في نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 ساعة من التعرض للمبيد بين التراكيز التالية 225، 112.5، 56.25، 28.125 إذ كانت نسب الموت كالتالي 100، 93، 85، 77% إلا أنه ظهر فرق معنوي بين هذه التراكيز وبين الشاهد حيث كانت نسبة الموت 7%، كان هناك فرق معنوي في نسبة الموت بين كل من التركيزين الأم 225، والتركيز الثاني 112.5 وبين التركيز الخامس 14.06 حيث كانت نسبة الموت عند هذا التركيز 39%، لم يوجد فرق معنوي بينه وبين الشاهد. (L.S.D=48.60)، ازدادت نسبة الموت عند كل التراكيز مع الزمن ولم تظهر فروق معنوية بين مختلف التراكيز إلا أنه كانت الفروق معنوية بينها وبين الشاهد وكانت نسب الموت كالتالي

100،100، 85، 92،72عند التركيز225، 112.5، 56.25، 28.125، 14.06، الشاهد على الترتيب (L.S.D= 35.85).



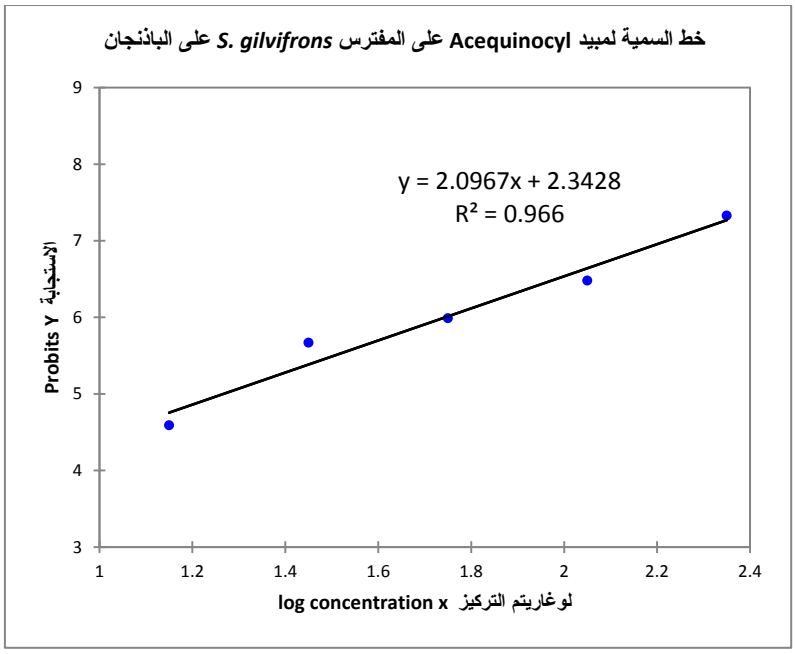
الشكل(24): تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Acequinocylعلى نسبة موت المفترس *S. gilvifrons* بعد 24 و48 ساعة من المعاملة

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

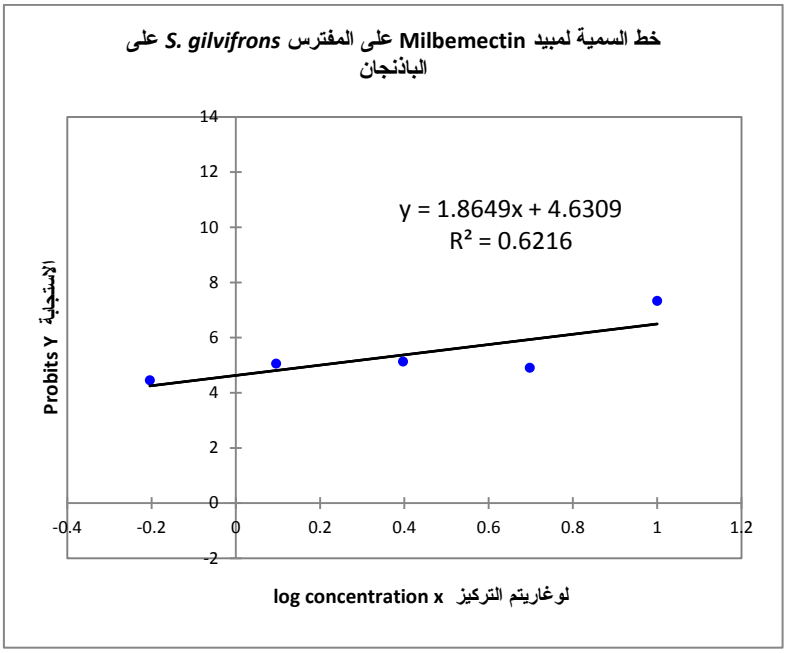
14.3 تقدير التركيز القاتل النصفي LC_{50} لكل من مبيدي Acequinocyl، Milbemectin للمفترس *Stethorus gilvifrons*

تظهر النتائج في الشكل (25) والجدول(3) انحدار خط السمية لمبيد Acequinocyl (b =2.10) بالنسبة للمفترس *S. gilvifrons* وقيمة التركيز القاتل النصفي له (LC_{50}= 18.49 ppm)، كما تظهر النتائج في الشكل (26) انحدار خط السمية لمبيد Milbemecti (b= 1.87) بالنسبة للمفترس ومن خلاله تظهر قيمة (LC_{50}=1.58 ppm) وبالاعتماد على قيمة LC_{50} نجد أن سمية مبيد Milbemectin للمفترس أعلى بمقدار 11.7 مرة من سمية مبيد Acequinocyl وذلك من خلال تقدير الفاعلية النسبية لمبيد Milbemectin مقارنة مع مبيد Acequinocyl والذي يعبر عنه بعدد مرات كفاءة المبيد.

بمقارنة قيمة LC_{50} (الجدول3) لمبيد Acequinocyl على كل من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* (LC_{50}= 31.62 ppm) والمفترس *S. gilvifrons* (LC_{50}= 18.49 ppm) نجد أن قيمة التركيزالقاتل النصفي للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* أكبر بمقدار13.13 ppm أي أن مبيد Acequinocyl أشد سمية على المفترس *S. gilvifrons*، وبمقارنة قيمة LC_{50} لمبيد Milbemectin على الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين (LC_{50}= 1 ppm, والمفترس *S. gilvifrons* (LC_{50}= 1.58 ppm) نجد أن قيمة التركيز القاتل النصفي للأكاروس العنكبوتي *T. urticae* أقل بمقدار 0.58 ppm أي أن مبيد Milbemectin أشد سمية على *T. urticae*، من خلال قيم LC_{50}.



الشكل (25): خط السمية لمبيد Acequinocyl بالنسبة للمفترس *Stethorus gilvifrons* على الباذنجان.



الشكل (26): خط السمية لمبيد Milbemectin بالنسبة للمفترس *Stethorus gilvifrons* على الباذنجان

الجدول(3) : سمية مبيديAcequinocylو Milbemectin بالنسبة للطور البالغ للأكاروس العنكبوتي *T. urticae* ذي البقعتين والمفترس *Stethorus gilvifrons* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمبيدين المختبرين

المبيدين	التركيز المستخدم Ppm	الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae*				المفترس *Stethorus gilvifrons*			
		LC_{50}	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index	LC_{50}	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index
Acequinocyl	225	31.62	2.43	الأقل سمية	3.16	18.49	2.10	الأقل سمية	8.54
Milbemectin	10	1	1.48	31.6	100	1.58	1.86	11.70	100

تبين هذه الدراسة اختلاف في حساسية كل من الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* والمفترس الحشري *S. gilvifrons* لكل من المبيدات المختبرة Acequinocyl و Milbemectin بناءاً على مقارنة قيم LC_{50} للمبيدات المختبرة ومقارنة نسب الموت للمفترس *S. gilvifrons* حيث كانت نسب الموت بعد 24 ساعة بالنسبة لكل المبيدين 100% لمبيد Acequinocyl و لمبيد Milbemectin وهذه القيمة والتي تصنف ضمن مجموعة المبيدات ذات التأثير الضار وذلك حسب تصنيف المنظمة العالمية للمكافحة الحيوية (المبيدات والكائنات المفيدة) (IOBC- PBO) (Hassan،1992) لذلك لا يمكن دمج هذه المبيدين في برامج المكافحة المتكاملة المخصصة للسيطرة على الأكاروس *T. urticae* في حال تم إدخال المفترس *S. gilvifrons* كعامل مكافحة حيوية للسيطرة على الأكاروس العنكبوتي *T. urticae*.

الجدول(4): سمية مبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة للمفترس *P.persimilis* والمفترس *S. gilvifrons* والكفاءة النسبية (مرة) ودليل السمية للمبيدين المختبرين

المبيدين	التركيز المستخدم Ppm	المفترس *Phytosilus persimilis*				المفترس *Stethorus gilvifrons*			
		LC_{50}	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index	LC_{50}	Slope	الكفاءة النسبية Relative potency	دليل السمية Toxicity index
Acequinocyl	225	69.2	1.53	الأقل سمية	4.88	18.49	2.10	الأقل سمية	8.54
Milbemectin	10	3.38	2.8	20.46	100	1.58	1.86	11.70	100

تظهر النتائج في الجدول (4) اختلاف في حساسية كلا المفترسين *Phytosilus persimilis* و*Stethorus gilvifrons* لكلا المبيدين المدروسين فكان *S. gilvifrons* أكثر حساسية للمبيدات من المفترس *P. persimilis* فكان التركيز القاتل النصفي لمبيدAcequinocyl (69.2، 18.49 ppm) للمفترس *P. persimilis* والمفترس *S. gilvifrons* على الترتيب،

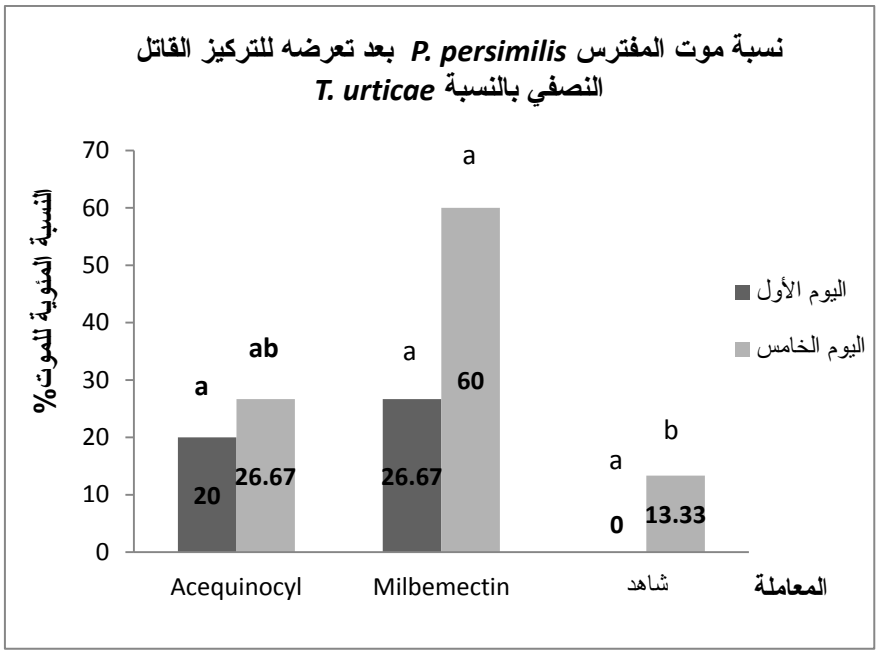
وكان التركيز القاتل النصفي لمبيد Milbemectin (3.38، 1.58 ppm) للمفترس *P. persimilis* والمفترس *S. gilvifrons* على الترتيب.

بحثت العديد من الدراسات في سمية بعض المبيدات على جنس *Stethorus*.spp ولذلك لمحاولة دمجها في برامج المكافحة المتكاملة، وعندما قورنت مجموعة من المبيدات في سميتها تجاه هذا الجنس من خلال التجارب المخبرية على متبقيات المبيدات أثبتت أن مبيد-Azinphos 0.05% (methyl) ومبيد (Tricyclohexyltin-hydroxide0.02%) قتلت 100% من الأفراد البالغة من هذا المفترس بعد 48 ساعة، بينما كانت النسبة المئوية للموت للمبيد (Binapacryl0.05%) مابين 70 إلى 100%، بينما كانت كل من المبيدات (Chlordimeform 0.1%) و(Phenisobromolate 0.075%) و(Cyclosulfyne 0.06%) غير سامة بعد48 ساعة، لذلك من الممكن الاعتماد على المفترسات *Stethorus*.spp كمفترسات رئيسية وهذه المبيدات الثلاثة في برامج الإدارة المتكاملة للأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T.urticae* في حال فشل هذا المفترس مؤقتاً بالتخفيف من أعداد الآفة (Walters، 1976).

15.3 تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة لـــ *T. urticae* على موت المفترس *Phytoseiulus persimilis* على نبات الفاصولياء:

تظهر النتائج في الشكل (27) النسبة المئوية لموت المفترس *P. persimilis* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي الذي تم تقديره فيما سبق لكل من المبيدين المدروسين بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين، ففي اليوم الأول بعد التعرض للمبيدين لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة موت المفترس بين المعاملات المختلفة إذ كانت نسب الموت كالتالي 0، 26.67،20 % لكل من الشاهد ومبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin على الترتيب(L.S.D=40.36). بينما في اليوم الخامس بعد التعرض نجد أن هناك فرق معنوي في نسبة موت المفترس بين مبيد Milbemectin وبين الشاهد إذ سبب نسبة موت 60% أما في الشاهد كانت نسبة الموت 13.3% ولم يلاحظ فرق معنوي في نسبة الموت بين الشاهد والمعاملة بمبيد Acequinocyl الذي سبب موت 26.67% ولم يوجد فرق معنوي بين المبيدين (L.S.D=45.13). وهذا يتوافق

مع ما وجدناه في التجارب السابقة إذ كان مبيد Milbemectin أكثر سمية للمفترس *P. persimilis* وبزيادة فترة التعرض له زادت نسبة الموت. مقارنة بالشاهد.



الشكل (27): النسبة المئوية لموت المفترس *P. persimilis* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي بالنسبة *T. urticae* في اليوم الأول والخامس بعد المعاملة.

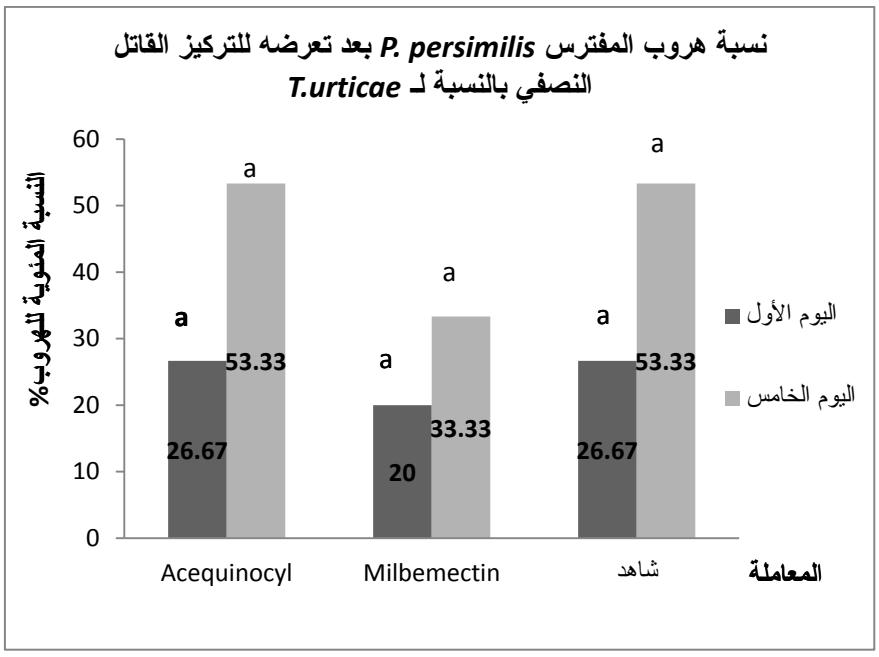
تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية على مستوى معنوية 1%.

16.3 تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة لـ *T. urticae* على هروب المفترس *P. persimilis* على نبات الفاصولياء:

تظهر النتائج في الشكل (28) النسبة المئوية لهروب المفترس *P. persimilis* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي الذي تم تقديره فيما سبق لكل من المبيدين المدروسين بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين، ففي اليوم الأول بعد التعرض للمبيدين لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة هروب المفترس بين المعاملات المختلفة إذ كانت نسب الهروب كالتالي 26.67، 26.67، 20% لكل من الشاهد ومبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin على الترتيب (L.S.D=28.54). وكذلك الأمر في اليوم الخامس بعد التعرض لم تكن هناك فروق معنوي في نسبة هروب المفترس بين المعاملات المختلفة إذ كانت 53.3، 33.3،53.3% لكل من الشاهد

ومبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin (L.S.D=34.93). يمكن تفسير ارتفاع نسبة هروب المفترس *P. persimilis* بسبب تمتعه بنشاط عالي جداً، والهروب يشكل مشكلة شائعة في مثل هذه الطريقة (Kavousi و Talebi، 2003).

تتفق نتائجنا مع ما وجده Nadimi وآخرون (2008) حيث وجد أن نسبة هروب المفترس كانت مرتفعة أيضا عند تطبيق مبيدات hexythiazox و abamectin و fenpyroximate حيث وصلت نسبة هروب المفترس إلى 25% في معاملة الشاهد، كما ذكر أن هناك عدة عوامل تتحكم بنسبة الهروب تحت الشروط المخبرية ومنها التأثير القاتل للمبيدات قد تخفي الآثار الطاردة لها وأيضاً قد تسبب عدة عوامل منها إدخال الغذاء للمفترس، إزالة البيض، إزالة المفترسات الميتة كلها عوامل قد تؤدي لزيادة نسبة الهروب من وحدات التجربة.

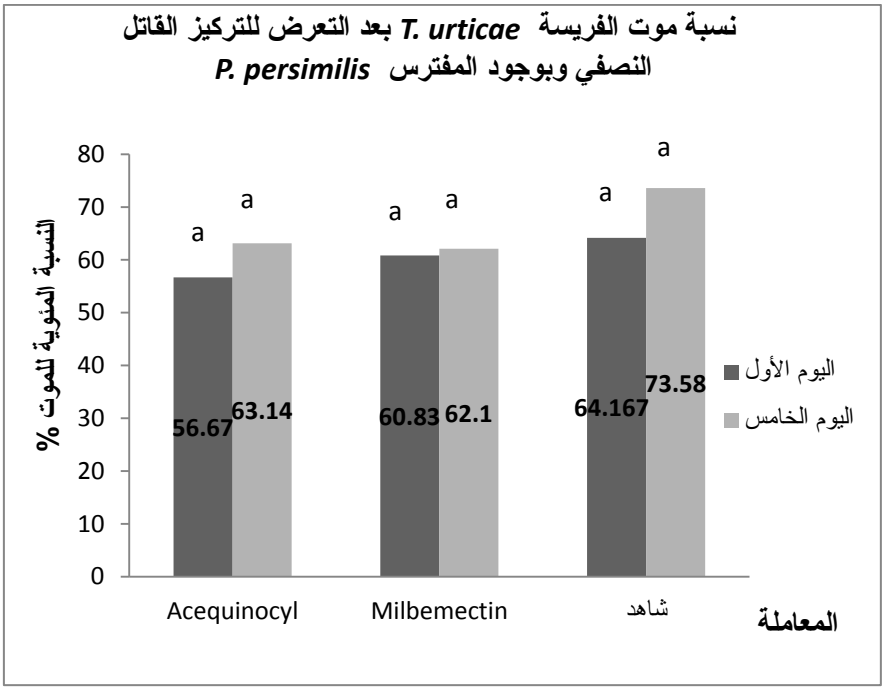


الشكل (28): النسبة المئوية لهروب المفترس *P. persimilis* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي بالنسبة لـ *T. urticae* في اليوم الأول والخامس بعد المعاملة.

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

17.3 التأثير المشترك لمبيدي Acequinocyl،Milbemectin والمفترس *P. persimilis* على موت الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*

يبين الشكل (29) النسب المئوية لموت الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* نتيجة تطبيق التركيز القاتل النصفي له ووجود المفترس *P. persimilis*، تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة في اليوم الأول بعد المعاملة إذ كانت نسب الموت كالتالي64.17، 60.83، 56.67 في كل من الشاهد ومبيد Milbemectin ومبيد Acequinocyl على الترتيب (L.S.D=20.49) وكذلك الأمر في اليوم الخامس بعد المعاملة لم توجد فروق معنوية بين المعاملات المختلفة كانت نسب الموت كالتالي 73.58 و 62.1 و63.14% على التوالي. وتم ملاحظة أن كافة النسب المئوية لموت الآفة في معاملتي المبيدين قد تجاوزت 50% وهذا ما قد سببه التأثير القاتل النصفي للمبيدات المستخدمة حيث حققت نسبة موت 50% من الأكاروس *T. urticae* وزاد من نسبة موت هذا الأكاروس وجود ما تبقى من مفترسات *P. persimilis*، وتبين أن نسبة الفقد في الأكاروس العنكبوتي في معاملة الشاهد أعلى مما هي عليه في معاملتي المبيدين في اليوم الأول وكذلك في اليوم الخامس ويمكن أن يفسر ذلك بقدرة المفترس في معاملة الشاهد على افتراس الآفة بدون تأثير المبيدات المستخدمة وبالتالي يتيح ذلك توافر أعداد حية أكثر من الأكاروس المفترس التي تقوم باستهلاك الفريسة *T. urticae*.

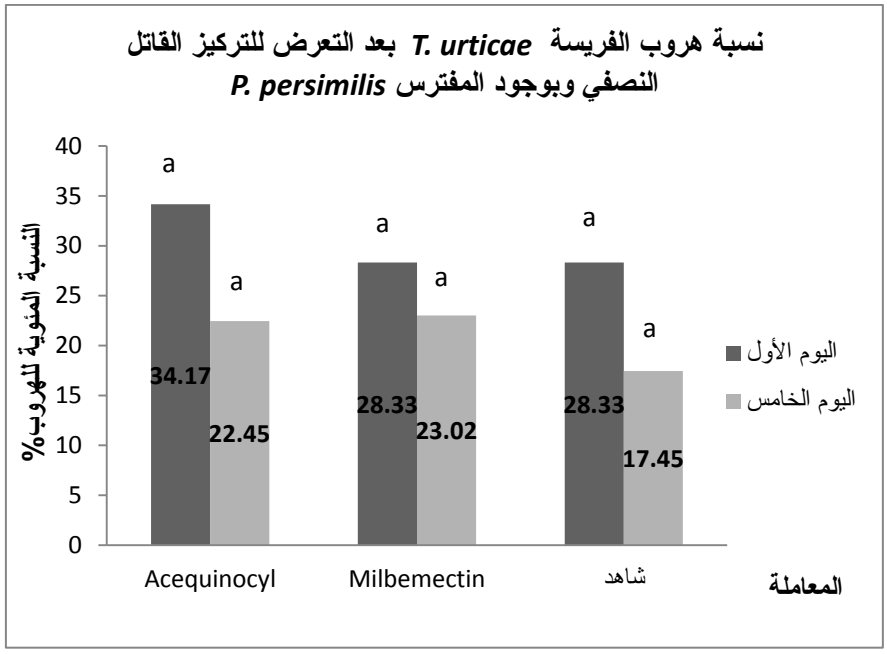


الشكل(29): النسبة المئوية لموت الفريسة *T. urticae* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي للمبيدين المختبرين وبوجود المفترس *P. persimilis* في اليوم الأول والخامس بعد المعاملة.

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

18.3 التأثير المشترك لمبيدي Acequinocyl وMilbemectin والمفترس *P. persimilis* على هروب الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae*

تظهر النتائج في الشكل (30) النسبة المئوية لهروب *T. urticae* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي الذي تم تقديره فيما سبق لكل من المبيدين المدروسين، ففي اليوم الأول بعد التعرض للمبيدين لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة هروب الفريسة بين المعاملات المختلفة إذ كانت نسب الهروب كالتالي28.3، 28.3، 34.17 % لكل من الشاهد ومبيد Milbemectin ومبيد Acequinocyl على الترتيب (L.S.D=18.54). وكذلك الأمر في اليوم الخامس بعد التعرض لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة هروب الفريسة بين المعاملات المختلفة إذ كانت 17.45، 22.45، 23.02% لكل من الشاهد ومبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin على الترتيب (L.S.D=9.99).



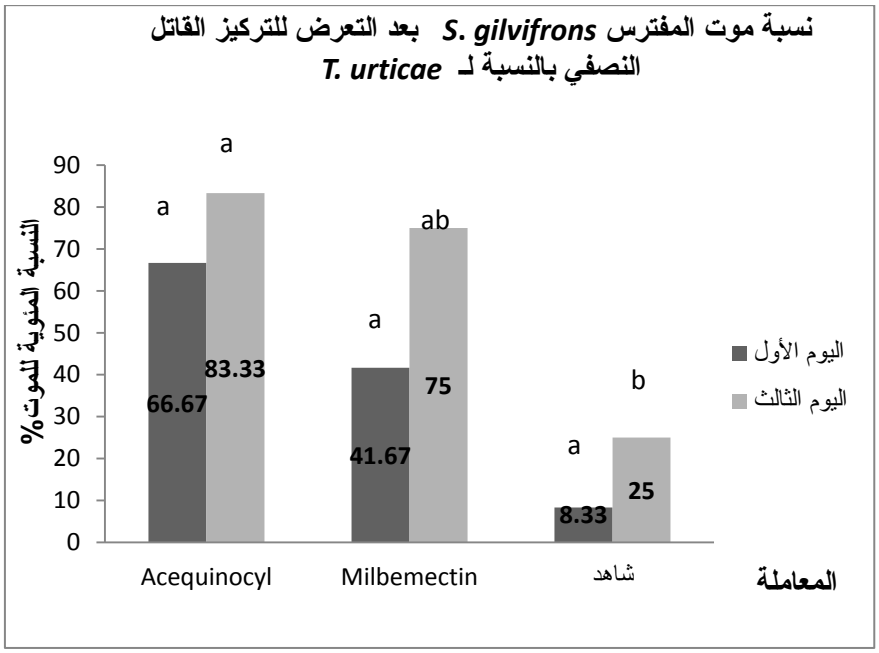
الشكل(30): النسبة المئوية لهروب الفريسة *T. urticae* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي وبوجود المفترس *P. persimilis*.

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

19.3 تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin بالنسبة لـــ *T. urticae* على موت المفترس *Stethorus gilvifrons* على نبات الباذنجان

تظهر النتائج في الشكل (31) النسبة المئوية لموت المفترس *S. gilvifrons* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي الذي تم تقديره فيما سبق لكل من المبيدين المدروسين بالنسبة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae*، ففي اليوم الأول بعد التعرض للمبيدين، نجد أن مبيد Acequinocyl قد سبب نسبة موت أعلى من 50% للمفترس *S. gilvifrons* وهذا يتطابق مع ماوجدناه في التجربة السابقة إذ كان Acequinocyl أكثر سمية على المفترس وأن قيمة التركيز القاتل النصفي له أقل من التركيز القاتل النصفي لـــ*T. urticae*، لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة موت المفترس بين المعاملات المختلفة إذ كانت نسب الموت كالتالي 8.33، 66.67، 41.67% لكل من الشاهد ومبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin على الترتيب (L.S.D= 61.79). بينما في اليوم الثالث بعد التعرض نجد أن هناك فرق معنوي في نسبة موت المفترس بين مبيد Acequinocyl وبين الشاهد إذ سبب نسبة موت 83.33% أما في

الشاهد كانت نسبة الموت 25% ولم يلاحظ فرق معنوي في نسبة الموت بين الشاهد والمعاملة بمبيد Milbemectin الذي سبب موت 75% ولم يوجد فرق معنوي بين المبيدين (L.S.D=50.45).



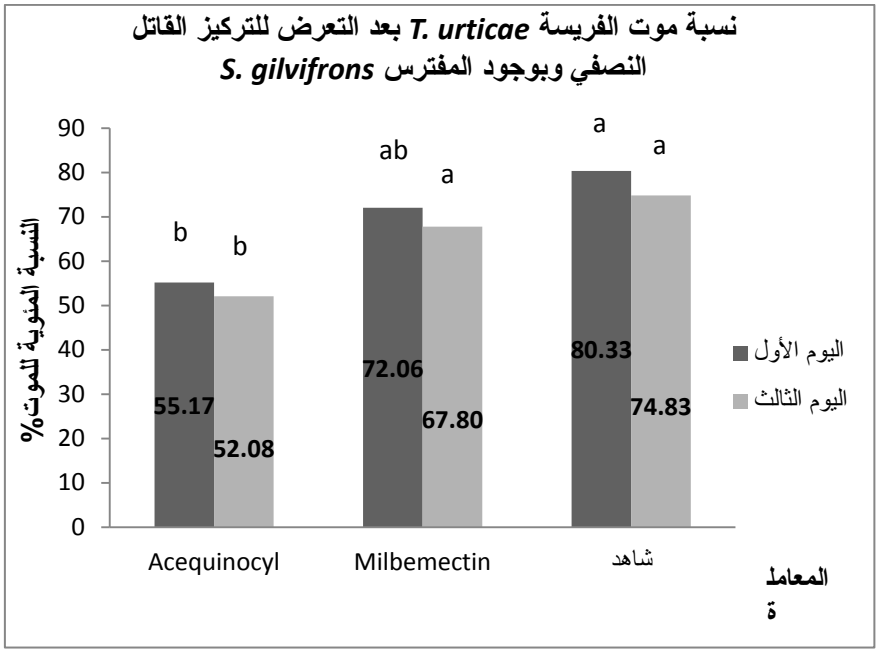
الشكل(31):النسبة المئوية لموت المفترس *S. gilvifrons* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي بالنسبة لـــ *T. urticae* في اليوم الأول والثالث بعد المعاملة.

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

20.3 تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin في موت الفريسة *T. urticae* وبوجود المفترس *Stethorus gilvifrons* على نبات الباذنجان

يبيّن الشكل (32) النسب المئوية لموت الأكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *T. urticae* نتيجة وجود التركيز القاتل النصفي له ووجود المفترس *S. gilvifrons*، تشير النتائج إلى وجود فروق معنوية بين المعاملة بمبيد Acequinocyl والشاهد في اليوم الأول بعد المعاملة (الشاهد لدراسة تأثير المفترس على الفريسة بغياب تأثير المبيد المختبر)، إذ كانت نسب الموت كالتالي 80.33، 55.17 في كل من الشاهد ومبيد Acequinocyl على الترتيب (L.S.D=23.9) وكذلك الأمر في اليوم الثالث بعد المعاملة كانت الفروق معنوية بين المعاملة بمبيد Acequinocyl والشاهد

كانت نسب الموت كالتالي74.8% في معاملة الشاهد و 52.08% عند المعاملة بمبيد Acequinocyl (L.S.D=13.81) ويمكن تفسير ذلك بأن قدرة المفترس على افتراس *T. urticae* قد انخفضت بوجود مبيد Acequinocyl مقارنة بمعاملة الشاهد. ونلاحظ أنه لا يوجد فرق معنوي بين المعاملة بمبيد Milbemectin والشاهد في اليوم الأول بعد المعاملة إذ كانت نسب الموت كالتالي 80.33% في الشاهد و72.06% في معاملة Milbemectin وكذلك لم يكن هناك فروق معنوية في نسبة موت *T. urticae* في اليوم الثالث بعد المعاملة بينهما إذ كانت نسبة الموت في الشاهد 74.83% و 67.80% في معاملة Milbemectin وتشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية بين المبيدين في اليوم الأول إذ كانت نسب الموت كالتالي 55.17% لمبيد Acequinocyl و 72.06% لمبيد Milbemectin أما في اليوم الثالث فقد ظهرت فروق معنوية بين المبيدين وكانت نسبة الموت لـــ *T. urticae* أعلى عند المعاملة بمبيد Milbemectin إي أن القدرة الافتراسية للمفترس *S. gilvifrons* لم تتأثر بوجود مبيد Milbemectin فكانت نسبة الموت 67.80% عند المعاملة بمبيد Milbemectin و 52.08% عند المعاملة بمبيد Acequinocyl (L.S.D= 13.81)، لوحظ أن كافة النسب المئوية لموت الآفة في معاملتي المبيدين قد تجاوزت 50% وهذا ما قد سببه التأثير القاتل النصفي للمبيدات المستخدمة حيث حققت نسبة موت 50% من الأكاروس *T. urticae* وزاد من نسبة موت هذا الأكاروس وجود المفترس *S. gilvifrons*، وتبين أن نسبة الفقد في الأكاروس العنكبوتي في معاملة الشاهد أعلى مما هي عليه في معاملتي المبيدين في اليوم الأول وكذلك في اليوم الثالث ويمكن أن يفسر ذلك بقدرة المفترس في معاملة الشاهد على افتراس الآفة بدون تأثير المبيدات المستخدمة وبالتالي يتيح ذلك توافر أعداد حية أكثر من الأكاروس المفترس التي تقوم باستهلاك الفريسة *T. urticae*. ولم توجد فروق معنوية بين الشاهد والمعاملة بمبيد Milbemectin، لكن المعاملة بمبيد Acequinocyl فقد خفضت أعداد المفترس مقارنة بالشاهد لذلك انخفضت نسبة الافتراس.

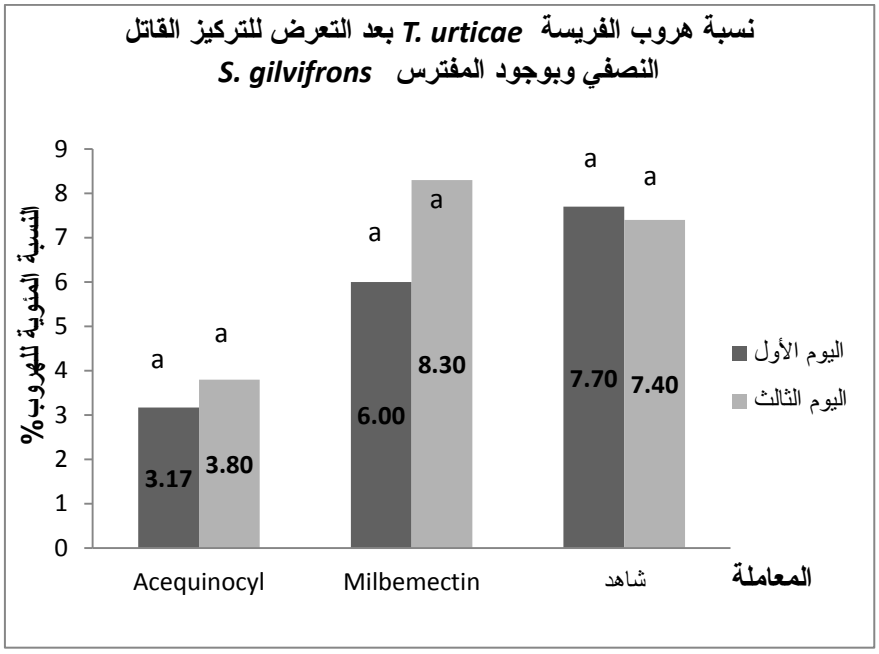


الشكل(32): النسبة المئوية لموت الفريسة *T.urticae* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي للمبيدين المختبرين وبوجود المفترس *S. gilvifrons* في اليوم الأول والثالث بعد المعاملة.

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

21.3 تأثير التركيز القاتل النصفي لمبيدي Acequinocyl و Milbemectin في هروب الفريسة *T. urticae* و بوجود المفترس *S. gilvifrons* على نبات الباذنجان

تظهر النتائج في الشكل (33) النسبة المئوية لهروب *T. urticae* بعد تعرضه للتركيز القاتل النصفي الذي تم تقديره فيما سبق لكل من المبيدين المدروسين، ففي اليوم الأول بعد التعرض للمبيدين لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة هروب الفريسة بين المعاملات المختلفة إذ كانت نسب الهروب كالتالي 7.70، 6، 3.17% لكل من الشاهد ومبيد Milbemectin ومبيد Acequinocyl على الترتيب (L.S.D= 9.28). وكذلك الأمر في اليوم الثالث بعد التعرض لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة هروب الفريسة بين المعاملات المختلفة إذ كانت 7.40، 3.80، 8.30% لكل من الشاهد ومبيد Acequinocyl ومبيد Milbemectin (L.S.D= 6.08).



الشكل (33): النسبة المئوية لهروب *T. urticae* بعد التعرض للتركيز القاتل النصفي للمبيدين المختبرين وبوجود المفترس *S. gilvifrons* في اليوم الأول والثالث بعد المعاملة.

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

الاستنتاجات

1- حقق كل من مبيدي Milbemectin و Acequinocyl مكافحة فعّالة للأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين *T. urticae* مخبرياً.

2- لا يمكن دمج هذه المبيدين في برامج المكافحة المتكاملة المخصصة للسيطرة على الأكاروس *T. urticae* في حال تم إدخال المفترس *S. gilvifrons* أو المفترس *P. persimilis* كعامل مكافحة حيوية للسيطرة على الأكاروس العنكبوتي*T. urticae*.

3- المفترس الحشري *S. gilvifrons* كان أكثر حساسية وأكثر تأثراً بالمبيدات المدروسة من المفترس الأكاروسي *P. persimilis*.

4- نجد أن كلا المبيدين المدروسين أكثر سمية على الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين نباتي التغذية عما هو عليه في المفترس الأكاروسي *P. persimilis*.

5- سمية مبيد Milbemectin أعلى من سمية مبيد Acequinocyl على *T. urticae*، كما برزت سمية كلا المبيدين بالنسبة للمفترس *P. persimilis*، إلا أن سمية مبيد Milbemectin أعلى من سمية مبيد Acequinocyl.

6- لم يؤثر كل من المبيدين على نسبة هروب المفترس *P. persimilis* حيث لوحظ عدم وجود فروق معنوية في نسبة هروب المفترس *P. persimilis* عند مختلف التراكيز لكل من المبيدين.

7- أثّر كل من المبيدين بشكل سلبي في نسبة الافتراس لكل من المفترس الأكاروسي *P. persimilis* والمفترس الحشري *S. gilvifrons*.

8- برزت سمية كلا المبيدين بالنسبة للمفترس *S.gilvifrons* إلا أن سمية مبيد Milbemectin أعلى من سمية مبيد Acequinocyl.

9- مبيد Acequinocyl أشد سمية على المفترس *S. gilvifrons* من *T. urticae*.

المقترحات والتوصيات

1- استخدام المبيدات الأكاروسية الآمنة على المفترسات والتي تحقق فعالية عالية في مكافحة الأكاروسي العنكبوتي *T. urticae*.

2- لا بد من دراسة التأثيرات الجانبية لكلا المبيدين على الخصائص الحياتية للمفترس وبعدها يتم أخذ القرار لإدراجهم في برنامج الإدارة المتكاملة.

3- لا بد من دراسة تأثير كل من المبيدين على الأطوار غير الكاملة لكل من الفريسة والمفترسين.

4- لابد من دراسة تأثير هذه المبيدات على المفترس *P. persimilis* تحت ظروف الزراعة المحمية وعلى المفترس *S. gilvifrons* تحت الظروف الحقلية.

المراجع العربية

- أحمد، زهير. ابراهيم.؛ أحمد رعد فاضل .1988. دراسة الكثافة العددية لحلمة الشليك (Acariformes:Tetranychidae) *Tetranychus turkestant* Ugarov على الكفاءة الإفتراسية والإنتاجية للمفترس *Stethorus gilvifrons* Nikolski (Coleoptera: Coccinellidae) في المختبر. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، 7: 111-122.
- جمال، مجد . 1986. قسم الاكاروسات من كتاب الآفات الحيوانية غير الحشرية لـــ الأحمدي أحمد زياد ، مجد جمال ، منشورات جامعة دمشق.
- الأحمدي، أحمد. زياد.؛ مجد جمال. 1995. كتاب الآفات الحيوانية غير الحشرية. منشورات جامعة دمشق. صفحة (406).
- زيدان،رياض؛ منذرحلوم وأليسار شعبو. 2005. دراسة مقدرة المفترس الأكاروسي *Phytoseiulus persimilis*Athias-Henriot في مكافحة الأكاروس *Tetranychus urticae* Koch. على الفريز في الزراعة المحمية، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. مجلد 29(2): 163-168.
- زيدان، رياض؛ منذر حلوم وأليسار شعبو. 2007. دراسة سلوك انتشار مفترس *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot على الفريز في الزراعة المحمية، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. مجلد 29(4): 167-177.
- صقر، ابراهيم عزيز؛ دمر هاشم نمور ورنده أحمد سليمان. 2004. أهمية بعض المستخلصات النباتية في السيطرة على الأكاروسات الضارة بالمزروعات. مجلة جامعة تشرين للعلوم الزراعية. العدد 2، 23-27.
- لبابيدي، محمود صبري ومحمود علي عيشة.1995 . الأفات الحيوانية غير الحشرية. منشورات جامعة حلب 480.

المراجع الأجنبية

- Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265-267.
- Abdel-Wali, M.,T. Mustafa and M. Al-Lal. 2012. Residual Toxicity of Abamectin,Milbemectin and Chlorfenapyr to Different Populations of Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch, (Acari: Tetranychidae) on Cucumber in Jordan. World Journal of Agricultural Sciences 8 (2): 174-178.
- Abou El-Ela, A . 2016.Efficacy of five acaricides against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch and their side effects on some natural enemies.*Journal of Entomology and Zoology Studies* Vol. 4(4): 565-571.
- Abou El-Ela,A.A.2016. Action of some acaricides against *Tetranychus cucurbitacearum* Sayed and their side effects against the associated predator, *Stethorus gilvifrons* Mulsant: *Journal of Entomology and Zoology Studies*.Vol4(4): 565-571.
- Abou El-Ela, A. A .2014. Efficacy of five acaricides against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch and their side effects on some natural enemies. The Journal of Basic & Applied Zoology, 67 (1): 13–18.
- Ahmad, M., Mofleh, M. and Haloum, M. 2011. Using of age-specific fecundity schedules to determine the favorite host plants of *Stethorus gilvifrons* Mulsant and its predation efficiency in laboratory. *Arab Journal of Plant Protection*, 29(2): 199-205.
- Ahmed, Z. L. and R.F. Ahmed.1989. Biological studies *Stethorus gilvifrons* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) on the strawberry mite, *Tetranychus turkestani* Ugarov and Nikolski (Acariformes: J. Bio L. Sci Research, 20 (1): 22 – 33.
- Almatni, W. and J. Elabdulla .2000. The beetle *Stethorus gilvifrons*, a predator of mites which attack apple orchards in southern Syria. Arab and Near East Plant Protection Newsletter, 31: 29.
- Arbabi, M. and J. singh . 2008. Biology of *Stethorus punctillum*, a potential predator of *Tetranychus ludeni*. Tunisian Journal of Plant Protection .Vol 3 : 95-100.

- Aslan, I. , S. Kordali. and O. Calmasur .2005. Toxicity of the vapours of *Artemisia absinthium* essential oils to *Tetranychus urticae* Koch and *Bemisia tabasi* (Genn.). Fresenius Environmental Bulletin, 14(5):413-417.
- Attia, S., K. G. Lebdi, S. Heuskin, G. Lognay and T. Hance. 2015. An analysis of potential resistance of the phytophagous mite, *Tetranychusurticae* Koch (Acari: Tetranychidae) to four botanical pesticides. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 19(3), 232-238.
- Barati, R. and M. J. Hejazi.2015. Reproductive parameters of *Tetranychusurticae* (Acari: Tetranychidae) affected by neonicotinoid insecticides.Exp Appl Acarol. 2015 Aug;66(4):481-9.
- Barbar, Z. 2017. Evaluation of three pesticides against phytophagous mites and their impact on phytoseiid predators in an eggplant open-field:Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Al-Baath University,Vol. 57(3): 529-539.
- Biddinger, D.J and L.A. Hull.1995. Effects of several types of insecticides on the mite predator, *Stethorus punctum* (Coleoptera: Coccinellidae), including insect growth regulators and abamectin. Journal of Economic Entomology 88, 358– 366.
- Bolland, H.R., J. Gutierrez and C.H.W. Flechtmann, 1998. World Catalogue of the Spider Mite Family (Acari: Tetranychidae). Leiden, Netherlands: K. Brill, 392 pp.
- Bostanian, N. J., M. Trudeau and J. Lasnier . 2003. Management of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* [Acari: Tetranychidae] in eggplant fields . Phytoprotection,Vol 84 : 1–8.
- Boudreaux, H.B. 1958. Biological aspects of some phytophagous mites. Ann Rev Entomol; 8:137-154.
- Bounfour ,M. and L .K Tanigoshi .2002. Predatory role of *Neoseiulus fallacis* (Acari: Phytoseiidae): spatial and temporal dynamics in Washington red raspberry fields.JEcon Entomol. Dec;95(6):1142-50.
- Brandenburg, R. L. and G. G. Kennedy .1987. Ecological and agricultural considerations in the management of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.) Agricultural Zoology Reviews. Vol.2:185-236.

- Burnett, T. 1979. An Acarina predator-prey population infesting Roses Res. Popul.Ecol. ,20: 227-234.
- Bylemans, D. and F .Meurrens. 1997. Anti-resistance strategies for two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in strawberry culture. Acta Horticulturae,Vol. 439(2):869-873.
- Cagle,L.R. 1949 . Life history of the two _spotted spider mite . Virginia Agric. ExpSta . Bull. 113:31.
- Cakmak, I. and H. Baspinar . 2005. Control of the Carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus* by the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) in protected Strawberries in Aydin, Turkey. Turk. J. Agri. For.Vol.29: 259-265.
- Carbonaro, M. A., E. N. Edge andR.G.C. Motoyama and W.C Dauterman.1986.Studies on the mechanisms of cyhexatin resistance in the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), J. Econ .Ent. 79:576-579.
- Chahine, H., S. Michelakis and M. Aslam. 1992. Comparison among two acaricides and predator for *Tetranychus urticae* (Acari : Tetranychidae) control of beans, *Phaseoulus vulgaris*, Arab. J. Pl. Prot. Vol 10(1): 22-24.
- Chazeau**,** J. 1985. Predaceous insects. In: Spider mites, their biology, natural enemies and control. W. Helle and M.W. Sabelis (eds.)Amsterdam:Elsevier. 1B: 211-246.
- Chhillar, B.S., R. Gulati and P. Bhatnagar. 2007.Agricultural Acarology. Daya Publishing House, Delhi, , 355.
- Coates, T.J.D. 1974.The influence of some natural enemies and pesticides on various populations of *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval), T. lombardinii Baker & Pritchard and T. ludeni Zacher (Acari: Tetranychidae) with aspects of their biologies. Ent Memoir No. 42 Dep Agr Techn Services South Africa.
- Cobanoglu, S. and S. Alzoubi .2013. Effects of soft soap and abamectin on the two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) and predatorymite *Phytoseiulus persimilis* A-H (Acari: Phytoseiidae) under laboratory conditions. Vol37 (1): 31-38.
- Cross, J.V. 1984. Biological control of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) by *Phytoseiulus persimilis* on strawberries grown

in walk-in plastic tunnels, and a simplified method of spider mite population assessment. Plant Pathology. Volume 33, Pages 417–423.

- Davidson, R. H. and L. M. Peairs .1966. Insect pests of farm, garden, and orchard. John Wiley and Sons, Inc., U. S. A.. pp. 675.
- Demite, P.R., Moraes, G.J. de, McMurtry, J.A., Denmark, H.A. & Castilho, R. C. .2014. Phytoseiidae Database. Available from: www.lea.esalq.usp.br/phytoseiidae (accessed 02 April 2014)*(PDF) Phytoseiidae Database: a website for* Available from: https://www.researchgate.net/publication/262486783_Phytoseiidae_Database_a_website_for_taxonomic_and_distributional_information_on_phytoseiid_mites_Acari_Zootaxa_3795.
- Dhar, T., P.K. Deya and P.K. Sarkar.2000. Influence of abiotic factors on population build-up of red spider mite, *Tetranychus urticae* on okra *vis a vis* evaluation of some new pesticides for their control. Pestology 2000; 24(9):34-37.
- Dicke, M. 2000. Chemical ecology of host-plant selection by herbivorous arthropods: a multitrophic perspective.Biochem. Syste. Ecol; 28:601-617.
- Dong, H. F., Y. F. Guo and J.H. Zhao .1992. Influience of six commly used pesticides at sublethal concentrations on the oviposition, egg hatching and settlement of *Phytoseiulus persimilis* (Acari:Phytoseiidae) Chinese. Journal of Biological Control. Vol.8(3) : 106-109.
- Dosse,G .1958. Über einige neue Raubmilbenarten (Acar., Phytoseiidae). - Pflanzenschutz Berichte, 21 :44-61.
- Dosse,g. 1967. Schadmilben das Libanons und ihre prädatoren. *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, 59, 16–48.
- Duso, C., V.Malagnini, A. Pozzebon, , M.Castagnoli, M.Liguori , andS. Simoni, 2008a. Comparative toxicity of botanical and reduced-risk insecticides to Mediterranean populations of *Tetranychus urticae* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari Tetranychidae, Phytoseiidae). *Biological Control*, *47*, 16–21.

- Duzgunes, Z. and S. Cobano. 1983. The life history and tables *Tetranychus urticae* Koch and *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetyranychidae) under the various temperatures and humidities. Plant Prot Bul; 23(4):171-187.
- El-Adawy, A.M., H. Yousri, Y.M. Ahmed, K. Tiilikkala and T.A. El-Sharkawy. 2000. Estimation of general selective toxicity ratios of certain acaricides to *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) and its prey *Tetranychus urticae* Koch. Egyptian Journal of Agriculture Research.Vol 78: 1081-1089.
- Fadini, M.A.M., A. Pallini and M. Venzon. 2004. Controle de ácaros em sistema de produção integrada de morango**.** Ciência Rural, Santa Maria, Vol.34:1271-1277.
- Farouk, S. and M.A. Osman . 2011. The effect of plant defence elicitors on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) growth and yield in absence or presence of spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) infestation. J. Stress Physiol. and Biochem. 7(3): 6-22.
- Fasulo, T.R., H.A. Denmark .2000.Two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *UF/IFAS* Featured Creatures EENY, .150.
- Fatemikia, S., H. Abbasipour, J. Karimi., A .Saeedizadeh. and A.S Gorjan .2014. Efficacy of *Elettaria cardamomum* L. (Zingiberaceae) essential oil on the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Archives of Phytopathology and Plant Protection, Vol 47(8):1008-1014 .
- Fathi, S. A. A. 2009. The abundance of *Orius niger* (Wolf.) and *O. minutus* (L.) in potato fields and their life table parameters when fed on two prey species. Journal of Pest Science, 82 (3): 267–272.
- Fawzy, M. M. 2006. Biological control study on mite species *Tetranychus urticae* Koch. On Okra plants in Ismaillia governorate by the predaceous mite *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) (Acari : Tetranychidae:Phytoseiidae) . Egypt. J. Agri. Res.Vol 84(3): 743-750.
- Felland, C.M., and L.A.Hull. 1996 . Overwintering of *Stethorus punctum* (Coleoptera : Coccinellidae) in apple orchard ground cover. Environmental Entomology, Vol 25(5): 972-976.
- Fenner, T.L. 1962. Two-spotted mites .J. of Agr. South Aust. 66:116-119.

- Fiedler, Z. and D. Sosnowska .2014: Side effects of fungicides and insecticides on predatory mites, in laboratory conditions, Journal of Plant Protection Research Vol. 54(4) :350-352.
- Forghani, S.H.R. and N. Honarparvar .2012. Determination of the dominant spider mite (Acari: Tetranychidae) species on cotton fields in Golestan province, Iran. Biharean Biologist Vol 6(2): 116-121.
- Geroh, M. 2011. Molecular Characterization of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin and its Bioefficacy against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), Ph. D. Thesis, CCS HAU, Hisar.
- Gillespie, D. R. and D. J. M. Quiring.1994. Reproduction and longevity of the predatory mite, *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseidae) and its prey *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on different host plants. J. Entomol. Soc. Brit. Columbia 91: 3–8.
- Gorski, R. and B. Eajfer.2003. Control of red spider mite on indoor crops using the lady bird *Stethorus punctillum*. Ochron Roslin. Vol 47(1), 10-11.
- Gough,N.1990.Evaluation of miticides for the control of two-spotted mite *Tetranychus urticae* Koch on field roses in southern QueenslandVol 9, (2): 119-127.
- Granham, J. E. and W. Hell.1985. Pesticide resistance in spider mite (Acari: Tetranychidae): their biology, natural enemies and control. Elserier Amsterdam:405-421.
- Grbic, M., V. Leeuwen.T, R. M. Clark , S. Rombauts, P. Rouze, Grbic, V., *et al*. (2011). The genome of *Tetranychus urticae* reveals herbivorous pest adaptations. *Nature* 479, 487–492.
- Greco, N. M., N. E.Sánchez and G. G. Liljesthröm. 2005. *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) as a potential control. agent of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): effect of pest/predator ratio on pest abundance on strawberry. Experimental and Applied Acarology Vol 37: 57-66.
- Guedes, J.V.C, D. Navia, A.C. Lofego and S.T.B. Dequech. 2007. Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul, Brasil. Neotropical Entomology Vol 36:288-293.

- Gulati, R. 2004. Incidence of *Tetranychus cinnabarinus* infestation on different varieties of *Abelmoschus esculentus.* Ann Pl Protec Sci; 12:45-47.
- Gupta, S.K. and Y.N. Gupta .1994. A taxonomic review of Indian Tetranychidae (Acari. Prostigmata) with description of new species, re-descriptions of known species and key to the genera and species. *Memoirs Zool Surv India* 18(1): 1–162.
- Haile, F.J and L.G Higley .2003. Changes in soybean gas-exchange after moisture stress and spider mite injury. Environmental Entomology, Vol.32:433-440.
- Handoko, H. andA. Affandi.2012. Life-History Traits of *Stethorus gilvifrons* (MULSANT) (Coleoptera: Coccinellidae) ON Phytophagous Mites *Eutetranychus orientalis* Klein (Acari : Tetranychidae). DOI: 10.17503/Agrivita-2012-34-1-p007-013.
- Hassan, S. A.1992. Side Effect Tests for Phytoseiids and Their Rearing Methods .Meeting of the Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms. IOBC/WPRS Bulletin, 15(3), 61–74.
- Helle, W. and M. W**.** Sabelis. 1985. Spider mites: Their Biology, natural enemies and control.Elsevier Amsterdam, the Netherlands . Vol.1B :458.
- Herbert, H. J. 1981. Biological live table and intrinsic rate of increase of the spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Canadian entomology .V.113: 371-378.
- Herron, G.A., V. Edge and J. Rophail.1993. Clofentezine and hexythiazox resistance in *Tetranychus urticae* Koch in Australia. Exp. Appl. Acarol. 17: 433-440,.
- Hou, H., L.L. Zhao., G.L. Shi and Z.H. Li. 2004. Studies on acaricidal action of extracts from *Bassia scoparia*. Plant Protection, 30(3):42-45.
- Hoy, M.A. and K. B. Smith .1982. Evaluation of *S. nigripes* (Coleoptera : Coccinellidae) for biological control of spider mite in California almond orchard. Entomophaga, Vol 27 (3): 301-310.
- Huffaker, C. B., M. Van de vrie , J. A. Mcmurty .1969 . The ecology of *Tetranychus mites* and their natural control .Ahn . Rev. Entomol. Vol . 14: 125-174.

- Hussey, N. W., W. J. Parr and H. J. Gould .1965. Observations on the control of *Tetranychus urticae* Koch. on cucumbers by the predatory mite *Phytoseiulus riegeli* Dosse. Entomologia Expermentis et Applicala. Vol.8:271-281.
- Iperti, G. 1999. Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. Agriculture, Ecosystems and Environment, 74: 323 - 342.
- IRAC , 2017.*Mode of Action Classification Scheme v 7.2*. http://www.irac-online.org/content/uploads/MoA-classification.pdf,
- Islam, M.T., M.M. Haque, N. Naher and S.Parween .2008. Effect of plant materials on developmental periods of two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *J. biol. Sci.*, 16: 121-124.
- James, D.G. ,T. S. Price.2002. Fecundity in two-spotted spider mite(Acari: Tetranychidae) increased by direct and systemic exposure to imidacloprid. J Econ Entomol; 95(4):729-732.
- Jensen, A. and D.S. Mingochi. 1988. Chemical Control of Red Spider Mite (*Tetranychus urticae* Koch) on Tomatoes in Zambia. ISHS Acta Horticulturae 218: XII African Symposium on Horticultural Crops**.**
- Jeppson, L.R.,H.H.,Keifer, and E.W.Baker. 1975. Mites injurious to economic plants. Univ. Calif. Press. Press., 64pp.
- Johnson, W.T. and H. H. Layon. 1991. Insects that feed on trees and shrubs. Comstock Publishing and Cornell University press, Ithaca, NY. 416 pp
- Joln, W. Neal. JR.; S. Marla and M. Katberine .1986. Toxicity of Clonfentezine against the two spotted and Carmine Spider mite (Acari: Tetranychidae). J. Econ. Entomol; 79 (2): 479-83.
- Kavousi, A. , K.Talebi, 2003. Side-effects of three pesticides on predatory mite, *Phytosiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). Experimental and Applied Acarology, 31: 51-58.
- Kawka, B. 2004. Effect of chamomile extracts on biology of *Tetranychus urticae* Koch. feeding on Algerian Ivy (*Hedera canariensis* L.). Annals of Warsaw Agricultural University, Horticulture Landscape Architecture, Vol(25):75-79.

- Kawka, B. , A. Tomczyk. 2002. Influence of extracts from sage (*Salvia officinalis* L.) on some biological parameters of *Tetranychus urticae* Koch. feeding on Algerian Ivy (*Hedera helix variegata* L.). Bulletin OILB/SROP Vol 25(1):127-130.
- Kennedy, G.G. and D.R. Smitley. 1985. Dispersal. In: Spider mites, their biology, natural enemies and control. (Helle W. and Sabelis M.W. eds). Vol. 1A Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 233-242.
- Kepner, R. L, J. Brazzle and O. Bain .2014.Milbemectin: A naturally derived miticides / insecticide for selective arthropod management . USA.
- Kielkiewicz, M. , M. Van de vrie. 1983. Historical studies on strawberry leaves damages by the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Some aspects of plant self.defence. Mededilingen van de faculteit landbouwwetenschappen ,Rijksuniversitiet Gent, Vol.48(2):235-245.
- Kim, S. S., S. G. Seo, J. D. Park , S. G. Kim and D. Kim. 2005. Effects of Selected Pesticides on the Predatory mite. *Amblyseius cucumeris* (Acari :Phytoseiidae). Journal of Entomology Science, 40: 107-114.
- Kim, S .S. and S. S. Yoo .2002.Comparative Toxicity of Some Acaricides to the Predatory Mite , *Phytoseiulus persimilis*, and the Two spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* . Biocontrol, 47: 543-573.
- Koveos, D.S., A. Kroon, and A. Veerman. 2006.Geographic variation of diapauses intensity in the spider mite *Tetranychus urticae.* Physiological Entomology; 18(1):50-56.
- Koveos,D. S., A. Veerman.1994. Accumulation of phototrophic information during diapause development in the spider mite *Tetranychus urticae.* Journal of Insect Physiology; 40:701-704.
- Kreiter, S. and G. J. De Moraes .1997. Phytoseiid Mites (Acari:Phytoseiidae) from Guadeloupe and Martinique. Florida Entomology. 80(3): 376-382.
- Kumar, S.V., C. Chinniah, C. Muthiah, A. Sadasakthi.2010. Management of two spotted spider mite *Tetranychusurticae* Koch a serious pest of brinjal, by integrating biorational methods of pest control. J. Biopestic.Vol. 3(1): 361-368 .

- Laing, j. e. 1968. life history and life table of *phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. acarologia. a quarterly journal of acarology, publishing on all aspects of the acari.578-588.
- Macke, E., S. Magalhães, H. D. T. Khan, A. Luciano, A. Frantz, B.Facon and I. Olivieri, .2011. Sex allocation in haplodiploids is mediated by egg size: evidence in the spider mite *Tetranychus urticae* Koch. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 278(1708), 1054-1063.
- Marcic, D. 2003.The effects of clofentezine on life-table parameters in two-spotted spider mite *Tetranychus urticae*. Exp. Appl. Acarol; 30(4):249-63.
- Mari, G. M. and J.E. GonzaLez-Zamora. 1999. Biological control of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) with naturally occurring predators in strawberry plantings in Valencia, Spain. Experimental and Applied Acarology, 23: 487–495.
- Mateeva, A. A., C. Christov, Sriva Stava and N. Palagatscheva. 2003.Alternative plant protection means against *Tetranychus urticae* Koch.Second International Symposium on plant health in urban horticulture,Berlin, Germany,: Biologische Bundesanstalt fur Land- und Forstwirtschaft.259-261.
- Mathur, L. M. L. , B. K .S. sta v a.1966. : On the immature stages of *Stethorus gilvifrons* Mulsant: (Coleoptera: Coccinellidae): DOI:10.21248/contrib.entomol.16.3-4.311-316.
- McMurtry, J. A.1985. *Citrus* pp.339-347.In Helle W., and M.W. Sabelis (eds). Spider mites: Their Biology. Natural Enemies and Control. Vol, 1B. Elsevier Amsterdam.
- McMurtry, J. A. 1978. Tetranychidae in: Introduced parasites and predators arthropod pests and weeds: a world review. Clausen. C. B. edit. Agr. Handbk. No. 480: 545pp.
- McMurtry, J.A. and B.A. Croft. 1997. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control — Annu. Rev. Entomol., 42: 291-321.
- McMurtry, J. A., C.B. Huffaker and Van de Vrie, M. 1970. Ecology of *Tetranychus* mites and their natural enemies : Their biological

characters and the impact of spray particles. Hilgardia, Vol 40(1): 331-339.

- Metwally, A.M., B.A. Abou-Awad and M.M.A. Al-Azzazy. 2005. Life table and prey consumption of the predatory mite *Neoseiulus cydnodactylon* Shehata and (Acari: Phytoseiidae) with three mite species as prey. Z. Pflanzenk. Pflanzen.112: 276–286.
- Meyer, MKPS .1996.Mite pests and their predators on cultivated plants in southern Africa. Vegetables and berries. ARC, South Africa,.
- Meyer, MKPS, C. Craemer.1999.Mites (Arachnida: Acari) as crop pests in southern Africa: an overview. Afr. Plant Prot; 5:37-51.
- Meyer, MKPS .1981.Mite pests of crops in southern Africa. Sci Bull Dep Agric Fish South Africa,
- Migeon, A., E. Nouguier and F. Dorkeld. 2011 Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae. In Trends in Acarology . Springer: Netherlands,. (pp. 557–560)
- Mitchell, R. 1973. Growth and population dynamics of a spider mite *Tetranychus urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae). Ecology Vol.54:1349-1355.
- Mori, K. and T. Gotoh .2001. Effects of pesticides on the spider mite predators, *Scolothrips takahashii* (Thysanoptera: Thripidae) and *Strethorus japonicus* (Cloeoptera: Coccinellidae) International Journal of Acarology; 27:299–302.
- Musa, S. and G. Dosse .1967. Phytophagous mite in Lebanon their predators . Mogan. N. 12.
- Nadimi, A., K. Kamali, M. Arbabi and F. Abdoli .2008. Side-Effects of three acaricides on the Predatory Mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari : Phytoseiidae) under laboratory conditions . Munis Entomology and Zoology Vol 3(2): 556-567.
- Naher, N. Haque, M., T. Islam and M.M. Haque. 2011. Seasonal abundance of spider mite *Tetranychus urticae* Koch on vegetable and ornamental plants in Rajshahi. Univ j zool Rajshahi Univ; 30:37-40.
- Naher, N., W. Islam, and M. M. Haque .2005. Predation of Three Predators on Two-Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *J. Life Earth Sci.*, 1(1): 1–4.

- Nauen, R., N. Stumpf, A. Elbert, C.P.W. Zebitz, and W. Kraus. 2001. Acaricide toxicity and resistance in larvae of different strains of *Tetranychusurticae* and *Panonychusulmi* (Acari: Tetranychidae). Pest Manag. Sci. 57: 253Ð 261.
- Navajas, M .1998. Host plant association in the spider mite *Tetranychus urticae* (Acari Tetranychidae): in sights from molecular phylogeography. Exp. Appl.Acarol .22: 201-214.
- Navajas, M., Solignac, M., Le Conte, Y., Cros-Arteil, S. & Cornuet, J.-M. 2002 The complete sequence of the mitochondrial genome of the honey-bee ectoparasite Varroa destructor (Acari: Mesostigmata). Mol. Biol. Evol. 19, 2313– 2317.
- Oomen, P. A., G. Romeijn and G. L. Wiegers. 1991. Side-effects of 100 Acaricides on the predatory mite *Phytoseiulus persimilis*, collected and evaluated according to the EPPo guideline. Bul. Euro. Mediterranean Plant Protection Org. (OEPP/EPPO) 12: 701-712.
- Pande, Y.D. and S.R.S. Yadav. 1976. A new host record of *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard (Acari: Tetranychidae).Labdev J Sci and Tech; 13(B):75.
- Park, S. D., T. Y. Kwon, S. D. Park and B. S. Choi. 1994. Survey on occurrence of *Panonychus ulmi* and *Tetranychus urticae* (Koch) in apple orchards, and quality change of apple fruits by its parasitic activity. RDA J. Agric Sci .Vol 36:363–368.
- Park, Y.L. and J. H. Lee. 2002. Leaf cell and tissue damage of cucumber caused by twospotted spider mite (Acari:Tetranychidae), J Econ Entomol; 95:952-957.
- Parvin, M.M. and M.M. Haque, 2008. Control of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) by predators onpotted plants. University journal of zoology Rajshahi University., 27: 51-54.
- Pavela, R .2003. The effect of commercial botanical insecticides from *Azadirachta indica* on *Tetranychus urticae* in Czech Republic. Colloque international tomate sous abri, protection integree agriculture biologique, 148-152.
- Pickett, C. H. and F. E. Gilstrap .1986. Natural enemies associated with spider mites (Acari: Tetranchidae) infesting corn in High Plains region

of Texas . Journal of the Kansas Entomological Society .Vol.59(3):524-536.

- Pokle, P. P. and A. Shukla. 2015. Chemical control of two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on tomato under polyhouse conditions. Pest Management in Horticultural Ecosystems, Vol. 21, No. 2 pp 145-153.
- Price, J. F. 1993. Chemical control of the twospoted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), In strawberries. Prec. Fla. Soc. 106: 168-170.
- Pritchard, A.E. and E.W. Baker. 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. Memoirs series. Pacific Coast Entomol Soc San Francisco, 2, 436.
- Prichard, A. E and E. W. Baker .1962. Mite of family phytoseiidae from central Africa, with remarks on the genera of the world. Hilgardia. 33(7): 205-309.
- Putatunda, B.N.and A. Tagore.2003. Effect of temperature, relative humidity and sunshine hours on mite population. In:*Mites, their identification and management* (eds. Yadav PR, Chauhan R, Putatunda BN, Chhillar BS.), CCS HAU, Hisar, India, 2003; 23-28.
- Qui, F. and Q.S. Li. 1988. Biology and population dynamics of *Tetranychus cinnabarinus* on cotton. Insect knowledge; 25(6):333-338.
- Ragkou, V. S., C. G. Arthanassiou., N. G. Kavallieratos and Z. Tomanovic. 2004. Daily consumption and predation rate of different *Stethorus punctillum* instars feeding on *Tetranychus urticae* . Phytoparasitica. Vol 32(2): 154-159.
- Raworth, D. A. 1986 . Sampling scheme for the two-spotted spider mite ,*Tetranychus urticae* (Acari : Tetranychidae),on strawberries. Canadin Entomologist. Vol. 118(8):807-814.
- Reddy, G.V.M. , N. Srinivasa and M.S. Muralidhara. 2014. Potentiality of Cinnamomum extracts to two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch and its predator *Neoseiulus longispinosus* (Evans). Journal of Biopesticides. Vol. 7(1):11-14.
- Reddy, T. B. and B. Rajasekar.2017. Biology Of Two Spotted Red Spider Mite, *Tetranychus urticae* (Koch). Bull. Env. Pharmacol. Life Sci., Vol 6 [9] August 2017: 25-27.

- Ruberson, J. R., H. Nemoto and Y. Hirose. 1998. Pesticides and Conservation of Natural Enemies in Pest Management, In: Conservation Biological Control. Ed. P. Barbosa.Academic Press, 396 pp.
- Sabelis, M.W. 1981.Biological control of two-spotted spider mites using phytoseiid predators. Part 1. Modeling the predator-prey interaction at the individual level. Agricultural Research Reports No. 910, Wageningen,Netherlands,.
- Saber, S.A.2004. Influence of Artemisia monosperma Del. extracts on repellency, oviposition deterrence and biological aspects of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. Egyptian Journal of Biological Pest Control.Vol 14(2):345-348.
- Sáenz-de-Cabezón Irigaray, F.J., Marco-Mancebón, V. and Pérez-Moreno, I. 2003.The entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* and its compatibility with triflumuron: effects on the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae*. Biological Control, 26: 168-173,.
- Salman, S.Y., F.Aydinli and R. Ay. 2015. Selection for resistance: Cross-resistance, inheritance , synergists and biochemical mechanisms of resistance to acequinocyl in *Phytoseiulus persimilis* A.H. (Acari: Phytoseiidae).*Crop Protection* 67, 109−115.
- Salman, S.Y. and I. Turan .2017. Side Effects of Four Acaricides on the Predatory Mites of *Neoseiulus californicus* McGregor and *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). Journal of Natural and Applied Sciences. Volume 21, Issue 1, 216-223.
- Sances, F.V., J. A. Wyman, I.P. Ting. 1979. Morphological responses of strawberry leaves to infestationes of twospotted spider mite). J.Econ.Entomol. 72:710-713.
- Sato, M.E. , M.Z. Silva, R.B. Silva, M. F. Souza Filho and A. Raga. 2009.Monitoramento da resistência de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) a abamectin e fenpyroxymate em diversas culturas no Estado de São Paulo V.76(2): 217-223.
- Shaw, W.P and D.R. Wallis .2007. Predator mite application methods for biological control of two-spotted mites in Hops. New Zealand Plant Protection Vol 60: 89 - 93.

- Shearer, P. W. 2000. Pyridaben baseline assays for adults female European red mite (Acari:Tetranychidae) and eggs . J.Agric . Urban Entomol. Vol. 17:65-69.
- Shivaprakash, T.H.M., S.H. Ghosh and H.K. Khan, 2004. Occurrence of an entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin on red spider mites, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in India. Insect Environment.Vol 10(3):103-104.
- Singh, R.N. and J. Singh. 1993. Incidence of *Tetranychus cinnabarinus* in relation to weather factors in Varanasi. Pestology; 17(8):18-23.
- Singh, S., R.S. Rana, K.C. Sharma, A. Sharma and A. Kumar. 2017 Chemical control of two spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on rose under polyhouse conditions.Journal of Entomology and Zoology Studies 2017; 5(6): 104-107.
- Sirvi, S. L. , R.N. Singh, 2014. Biology and predation potential of *Coccinella septempunctata* L. against *Tetranychus urticae* (Koch). *Indian J. of Entomo*.Vol 76(1): 25- 28.
- Sterk, G. ,E. Bal, W. Goosens and D. Bylemans. 1997. Semi-field and field experience in the control of the strawberry mite, *Tarsonemus pallidus* (Banks)(Acarina: Tarsonemidae). Parasitica. Vol.53(1):25-33.
- Strong, W. B , B. A. Croft .1993. Phytoseiidae mites associated with spider mites on hops in Willamtte Valley, Oregon. Journal of Entomological Society of British Columbia .Vol 90: 45-52.
- Sun, Y. P. 1950. Toxicity index-an improved method of comparing the relative toxicity of insecticides. J. Econ. Entomol., 43: 45-53.
- Sundaram, K.M.S., R. Campbell, L. Sloane and J. Studens .1995. Uptake, translocation, persistence and fate of azadirachtin in aspen plants (*Populus tremuloides* Michx.) and its effect on pestiferous two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). Crop Prot. 14: 415-421.
- Sunita. Bionomics and control of mites on okra (*Abelmoschus esculentus* Linn.) Ph. D. Thesis, CCS HAU, Hisar, 1996, 96 table and prey consumption of the predatory mite *Neoseiulus cydnodactylon* Shehata and Zaher (Acarina: Phytoseiidae) with three mite species as prey. Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 112(3):276-286.

- Takafuzi, A., A. Ozawa, H. Nemoto and T. Gotoh, 2000. Spider mites of Japan: Their biology and control. Exp. Appl. Acarol. 24: 319 -335.
- Tasnin, M. S and M. Khalequzzaman. 2016. Toxicity Bioassay of some Essential Oil Vapour on Various Life Stages of Two-Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) under Laboratory Conditions. *The Journal of Agricultural Sciences.*
- Tawfik, A. A. , L.R. A. Elgohary .2015. Efficacy of Certain Acaricides Against *Tetranychus urticae*and Their Side Effects on Natural Enemies, *Phytoseiulus persimilis* and *Stethorus gilvifrons:* J Plant Prot and Path , Mansoura Univ.Vol6(3):513-525.
- Tehri, K. 2014. A review on reproductive strategies in two spotted spider mite, *Tetranychus Urticae* Koch 1836 (Acari: Tetranychidae). Journal of Entomology and Zoology Studies. 35-39.
- Thabahen, D. R. S. and A. Shukla. 2014. Chemical control of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch.) infesting gerbera (*Gerbera jamesonii* L.) under polyhouse condition. Pest Management in Horticultural Ecosystems. Vol. 20, No. 2 pp 155-161.
- Thwaite, W.G.1991. Acaricide resistance in Australian deciduous fruit crops. Resistant Pest Management, 3(1):22-23.
- Tixier, M.-S., S.Kreiter, F. Ferragut and B. Cheval.2006a. The suspected synonymy of *Kampimodromus hmiminai* McMurtry and *K. adrianae* (Acari: Phytoseiidae): morphological and molecular investigations. Canadian Journal of Zoology Vol 84, 1216–1222.
- Tzeng, C. C. and S.S.Kao.1996. Evaluation on the safety of pesticides to green lacewing, Mallada basalis larvae. Plant Protection Bulletin Taipei.Vol.38:203-213.
- Unwin, B. .1971. Biology and control of the twospotted mite, *Tetranychus urticae* (Koch).J. Aust.Inst.Agric.Sci. 37:192-211.
- Van de Vrie, M., J. A. McMurty. and C. B. Huffaker. 1972. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. Biology, ecology and pest status and host-plant. relations of tetranychids. Hilgardia 41: 343-432.
- Veerman, A. 1985. Spider mites: their biology, Natural enemies and Control Vol 1A, (ed. By W. Helle and M. W. Sabelis). Elsevier, Amsterdam, , 279-319.

- Walters P. J. 1976. Effect of Five Acaricides on *Tetranychus urticae* (KOCH) and its Predators, *Stethorus* spp (Coleoptera: promising source of Mite's predators. Egyptian Journal of Agriculture Research,Vol79: 149-160.
- Walter D.E. and Krantz G.W. 2009 . Collecting, rearing and preparing specimens, pp. 91-92, in: Krantz GW & Walter DE (editors) — A Manual of Acarology. Texas Tech University Press. pp. 807.
- Watanabe, M. A., G. J. de.Moraes, I. Gastaldo and G. Nicolella .1994, Biological control of two spotted spider mite with predatory phytoseiids (Acari : Tetranychidae, Phytoseiidae) on cucumber and strawberry. Scientia Agricola. Vol.51:75-81.
- Wege, P.J.and P.K. Leonard .1994. Insecticide resistance action committee (IRAC) fruit crops spider mite resistance management guidelines 1994. Proceedings - Brighton Crop Protection Conference, Pests and Diseases.Vol. 1: 427-430.
- Wermelinger, B., J. J. Oertli and J. Baumgärtner.1991. Environmental factors affecting the life-tables of *Tetranychus urticae* Acari: Tetranychidae) III. Host-plant nutrition. Exp App Acarol; 12:259-274.
- Wilson, L. J. 1994. Plant-quality effect on life-history parameters of the twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) on cotton. J Econ Entomol; 87:1665-1673.
- Wright, R., R. Seymour, L. Higley and J. Campbell. 2006. *Spider Mite Management in Corn and Soybeans*. G1167. Lincoln, NE: Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska.
- Xie, L, Hong X.Y and Xue X.F .2006a. Population genetic structure of the two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) from China. Ann Entomol Soc Am 99:959–965.
- Yanagita, H., S. Morita,K. Kunimaru and H. Takemoto .2014. Capability of *Scolothrips takahashii* (Thysanoptera: Thripidae) as a control agent of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) for protecting strawberry plug plants in summer. Applied Entomology and Zoology, 49(3):437-441. http://rd.springer.com/article/10.1007/s13355-014-0268-9.

- Yaninek, J. S. 1988. Continental dispersal of the cassava green mite, an exotic pest in Africa, and implications for biological control. Exp. Appl. Acarol., 4: 211–224.
- Yano, S. 2004. Does *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) use flying insects as vectors for phoretic dispersal? Experimental and Applied Acarology (2004) 32, 243-248.
- Yong, L. P., HOL Joon .2005. Impact of Twospotted Spider Mite (Acarina:Tetranychidae) on Growth and Productivity of Glasshouse Cucumbers. J. Econ.Entomol.98,2, 457-463.
- Zhang, Z.Q. 2003. Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control. CABI Publishing, Cambridge, UK, 244 pp.
- Zhang, Z. Q , J. P. Sanderson.1990. Relative toxicity of Abamectin to the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) and two-spotted spider mite (Acari:Tetranychidae). *Journal of Economic Entomology*, Vol 83: 1783–1790.
- https://www.cabi.org/)(Beers و Stanly؛1993).
- http://mrec.ifas.ufl.edu/lso/spmite/b853a3.htm.
- http://almerja.net/reading.
- http://www.naturescontrol.com/spidermitedestroyers.html
- https://www.cabi.org/isc/datasheet/53366

Abstract

This research was conducted at the center of Studies and Research of Biological Control in the Faculty of Agriculture, University of Damascus and at the Center for Breeding and Multiplication of Natural Enemies in Lattakia province in 2017. The present study aimed to determine the effect of two chemical acaricides, Acequinocyl and Milbemectin on two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. and on two predators, *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, and *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) after the exposure to pesticides residues by using disc dipping technique. The relative efficiency of both acaricides had been determined, and their side effects to predators were studied.

The results indicated that there were significant differences in the mortality of the two-spotted spider mite after 24 hours of exposure to pesticides residues at the recommended-field rate between the control and acaricides treatment. And there were no significant differences between the acaricides despite of the difference between their mode of action.

The mortality rate of spider mite increased after 48 hours of treatment. The LC_{50} values of Acequinocyl and Milbemectin for two-spotted spider mite on bean discs, were 39.81 and 1.41 ppm respectively. On the basis of the LC_{50} value, the toxicity of Milbemectin to the mite adults was 28.23 times higher than that of Acequinocyl.

The mortality rate of the predator, *P. persimilis* after 24 hours of exposure to acaricide residues (at recommended field-rate) between the control and treatment with Acequinocyl and Milbemectin were 3.33, 83.33 and 91.67%, respectively. And there were no significant differences between these two acaricides. The mortality rate of the predator, *P. persimilis* was increased after 48 hours. The LC_{50} of Acequinocyl and Milbemectin for the predator had been evaluated and the values were 69.2 and 3.38 ppm, respectively. According to LC_{50} value,

the toxicity of Milbemectin on the predator is 20.46 times higher than that of Acequinocyl.

There was no significant difference in the escaping rate of the predator, *P. persimilis* at all different concentrations as well as between treatments and the control after 24, 48 hours of exposure to Milbemectin and Acequinocyl acaricide. The study showed a difference in the susceptibility of both *T. urticae* and *P. persimilis* to the tested acaricides Acequinocyl and Milbemectin.

The LC_{50} of Acequinocyl and Milbemectin for the two-spotted spider mite had been estimated on eggplant leaves discs and the values were 31.62 and 1 ppm, respectively. Significant differences were found in the mortality of predator *S. gilvifrons* after 24 hours of exposure to pesticides residues between the control and acaricides treatment. The mortality rate was 6.66% and both acaricides were achieved 100% mortality indicating the toxicity of these two pesticides on the predator *S. gilvifrons.* The LC_{50} of Acequinocyl and Milbemectin predators of *S. gilvifrons* was evaluated at 18.49 and 1.58 ppm, respectively. We found that the toxicity of Milbemectin was 11.7 times higher than that of Acequinocyl. Acequinocyl was more toxic to the predator, *S. gilvifrons* compared to the two-spotted spider mite.

The side effects of both acaricides were studied on both predators by using the LC_{50} which had assessed for the two-spotted spider mite. After the first day of the predator, *P. persimilis* exposure to acaricides there were no significant differences in the mortality rate between the different treatments, Mortality rates were as follows: 0, 26.67 and 20% for the control and the Acequinocyl and the Milbemectin. On the fifth day after exposure, there was a significant difference in predator mortality between Milbemectin and the control. No significant difference was observed between the control and the treatment with Acequinocyl.

There were significant difference between the acaricides and increased exposure period increased the mortality rate compared to the control. There was no significant differences in the

percentage of escaping of *P. persimilis* predator on the first day as well as on the fifth day after exposure between different treatments.

The results showed that there was no significant difference in the percentage of mortality of predator, *S. gilvifrons* after exposure to the median lethal concentration of the studied acaricides for *T. urticae* on the first day after exposure to acaricides, while on the third day after exposure, there was a significant difference in the predator mortality rate between Acequinocyl and the control. The predatory ability of both predators, decreased with pesticide presence. *S. gilvifrons* was more sensitive and more susceptible to the tested pesticides than the *P. persimilis* predator.