Name of Candidate: Aziza Fouad Agamy El-Safty **Degree:** Ph. D.
Title of Thesis: Studies on Phytophagous Mites Associated with Fruit Trees In Egypt.
Supervisors:

Prof. Dr. Zeinhom R. Soliman

Prof. Dr. Ayman M. H. Mabrouk

Prof. Dr. Mahmoud E. El-Halawany

Department: Agricultural Zoology and Nematology

Branch: Acarology **Approval :** 21/6/2003

ABSTRACT

The phytophagous mites, *T. urticae*, *P. ulmi*, *E. orientalis* and *E. ficus* are generally seen inhibiting the fruit trees vegetation resulting in low yield production together with low fruits quality.

The study included the following points:

1- The organophosphorus compounds (Actelic 50% EC, Anthio 50% EC, Hostathion 40% EC and Lebacid 50% EC) were obviously harmful against eggs and adult of *E. orientalis*.
2- The mineral oils compounds (KZ oil 95% EC, Nathional oil 75% EC, Kemisol oil 95% EC, Shokrona Super oil 95% EC and Shokrona 95% EC) were toxic against *E. orientalis*, *P. ulmi* and *T. urticae*, also they were slightly harmful to *E. scutalis*.
3- All acaricides compounds (Ortus 5% SC, Abamectin 1.8% EC and Milbeknock 1% EC) gave a good results against *E. orientalis*, *P. ulmi* and *T. urticae*, also they were slightly harmful to *E. scutalis*.
4- The fungicides compounds (Tospin-M 70% WP, Calixin 75% WP and Tecto 45% FL) gave a high effect against *E. orientalis*, *P. ulmi* and *T. urticae* but they were harmless to *E. scutalis*.
5- The side effect of tested herbicides (Round-up 36% EC and Goal 24% EC) gave a low toxic on *E. orientalis*, *P. ulmi* and *T. urticae*, but they were slightly harmful to *E. scutalis*.
6- The anti-moulting agent (Cascade 10% DC) had a toxic effect against 3-days old eggs, adult females and larval stage of *T. urticae*. Also Cascade 10% DC was slightly harmful against *E. scutalis*.
7- The biotic pesticide (Challenger 36% SC) had a toxic effect against 3-days old eggs and adult females of *T. urticae*. Also, it was slightly harmful against *E. scutalis*.
8- The Biocide compound Biofly (3×10^7 conidia/ml) gave high effect on 3-days old eggs and adult females of *T. urticae*.
9- The side effect of Biofly against eggs and adult females of the two predatory mites *E. scutalis* and *P. persimilis* was slightly harmful.

Z. M. Soliman

	10- The fungal suspension *M. anisopliae* (3.6 x 10^{11} spores/ml) had a toxic effect on different ages of eggs and different stages of *T. urticae*. 11- The fungal suspension *M. anisopliae* had a toxic effect on different stages of *E. ficus*. 12- The side effect of *M. anisopliae* was moderately harmful on different stages of *E. scutalis* and *P. persimilis*. 13- Evaluation of Biofly (100 cc/100 liter of water) against *T. urticae* on apple trees under field conditions at Qalubia Governorate. The average percent reduction was 68.07% after the fourth application. Also, the effect of fungal suspension *M. anisopliae* (3.6 x 10^{12} spores/ml) against *E. ficus* under field conditions at Qalubia Governorate. The average percentage reduction was 74.59% after fourth applications, respectively.

2 K. Salim

نموذج رقم (٤)

إسم الطالب: عزيزة فؤاد عجمي الصفتي **الدرجة** : الدكتوراة

عنوان الرسالة: دراسات علي الأكاروسات المرتبطة بأشجار الفاكهة في مصر

المشرفون: أ.د. زينهم رمضان سليمان - أ.د. أيمن محمد حفني مبروك- أ.د. محمود السيد الحلواني
قسم الحيوان الزراعي والنيماتولوجيا الزراعية

فرع: أكاروس تاريخ منح الدرجة ٢٠٠٣/٦/٢١

الملخص

يعتبر العنكبوت الأحمر العادي - أكاروس الموالح البني- الأكاروس الأحمر الأوربي- أكاروس براعم التين من الآفات الهامة التي تصيب أشجار حدائق الفاكهة وتسبب لها أضرار اقتصادية و نقصا في كمية ونوعية المحصول. وترش أشجار الفاكهة بالمبيدات أكثر من مرة ضد الآفات المختلفة مما يؤدي الي تلوث البيئة والتأثير الضار علي الأعداء الحيوية المصاحبة لهذه الآفات في الطبيعة.

وهذه الرسالة تهدف الي إلقاء الضوء علي التأثير الجانبي لبعض هذه المبيدات (الفوسفورية- الزيوت المعدنية – الأكاروسية – الفطرية – الحشائش – الكاسكيد – شالنجر) المستخدمة ضد بعض الآفات غير الأكاروسية وكذلك الأكاروسية علي الكثافة العددية لهذه الأكاروسات النباتية التغذية وكذلك تأثيرها الجانبي علي بعض المفترسات المصاحبة لها.

وكانت النتائج المتحصل عليها كما يلي:

١- عند دراسة التأثير الجانبي للمبيدات الفوسفورية (أكتليك ٥٠% EC، أنثيو ٥٠% EC ، هوستاثيون ٤٠% EC ، ليباسيد ٥٠% EC) ضد البيض والإناث الكاملة لكل من *T. urticae, P. ulmi, E. orientalis* أظهرت تأثيرا ساما علي هذه الأكاروسات وبالنسبة للمفترس الأكاروس *E. scutalis* فكانت كلها ذو تأثير ضار.

٢- عند دراسة تأثير الزيوت المعدنية (كزد أويل ٩٥%EC ، ناشيونال ٧٥% EC ، كيمي سول ٩٥% EC ، شيكرونا سوبر ٩٥% EC ، شيكرونا ٩٥% EC) علي البيض والإناث الكاملة لكلا من *T. urticae, P. ulmi, E. orientalis* فقد لوحظ أن كل الزيوت المعدنية المستخدمة لها تأثيرا ساما. كما أظهرت تأثيرا ضعيف علي المفترس الأكاروسي *E. scutalis*.

٣- أظهرت المركبات الأكاروسية المستخدمة (أورتس ٥٠% SC ، أباماكتين ١,٨% EC ، ميلبيكنوك ١% EC) تأثيرا ساما علي البيض والأناث الكاملة لكلا من *T. urticae, P. ulmi, E. orientalis* كما كانت هذه المركبات متوسطة الضرر علي المفترس الأكاروسي *E. scutalis*.

٤- أظهرت المبيدات الفطرية (توبسين-أم ٧٠% WP ، كالكسين ٧٥% WP، تكتو ٤٥% FL) فاعلية لكل من *T. urticae, P. ulmi, E. orientalis* كما أظهرت تأثيرا قليل الضرر علي المفترس الأكاروسي *E. scutalis*.

٥- عند استخدام مبيدات الحشائش (روائد أب ٣٦% EC ، جول ٢٤% EC) علي البيض - الإناث الكاملة لكلا من *T. urticae, P. ulmi, E. orientalis* أظهرت تأثيرا فعالا علي هذه الأكاروسات وبالنسبة للمفترس الأكاروسي *E. scutalis* فقد كانت قليلة الضرر.

٦- عند استخدام مادة الكاسكيد ١٠% DC ضد الأعمار المختلفة للبيض والإناث الكاملة للعنكبوت الأحمر العادي فقد أظهر تأثيرا قويا علي البيض عمر ثلاثة أيام وفاعلية أقل علي الإناث الكاملة ، كما أن طور اليرقة كانت أكثر الأطوار حساسية لهذا المركب.

٧- أظهرت نتائج مركب الشالنجر ٣٦% SC بالتركيز الموصي به علي الأعمار المختلفة للبيض أن حساسية البيض تزداد بتقدم العمر.

٨- أظهرت النتائج عند استخدام مركب البيوفلاي ١٠٠سم٣ /١٠٠ لتر ماء علي الأعمار للبيض – الأناث الكاملة للعنكبوت الأحمر العادي تأثيرا فعالا علي بيض عمر ثلاثة أيام - والأناث الكاملة بعد ٧ أيام من المعاملة.

٩- أشارت النتائج المتحصل عليها من دراسة التأثير الجانبي لمركب البيوفلاي ضد الأعمار

المختلفة للبيض والأناث الكاملة للمفترسين الأكاروسيين *P. persimilis* , *E. scutalis* أنه قليل الضرر.

١٠- أوضحت النتائج عند استخدام المعلق الفطري *M. anisopliae* علي الأعمار المختلفة للبيض وكذلك الأطوار المختلفة للعنكبوت الأحمر العادي فقد لوحظ أنه أعطي تأثيرا فعالا علي الأطوار المختلفة والبيض.

١١- عند دراسة تأثير هذا المعلق الفطري *M. anisopliae* علي أعمار مختلفة من البيض وكذلك الأطوار المختلفة لأكاروس براعم التين *E. ficus* فقد أعطي تأثيرا فعالا.

١٢- عند دراسة التأثير الجانبي لهذا المعلق الفطري علي الأعمار المختلفة للبيض والأناث الكاملة للمفترسين الأكروسيين *P. persimilis* , *E. scutalis* فقد لوحظ أنه قليل الضرر.

١٣- عند تقييم مركب البيوفلاي *B. bassiana* بتركيز ١٠٠سم٣/١٠٠ لتر ماء تحت الظروف الحقلية علي الأطوار المتحركة للعنكبوت الأحمر العادي علي أشجار التفاح بمحافظة القليوبية فقد بلغ المتوسط العام للخفض بعد الأربعة رشات متتالية الي ٧٤,٥٩% - كذلك عند تقييم فعالية المعلق الفطري *M. anisopliae* بتركيز ١٠٠ سم٣/١٠٠ لتر ماء تحت الظروف الحقلية علي الأطوار المتحركة لأكاروس براعم التين علي أشجار التين بمحافظة القليوبية بلغ المتوسط العام للخفض بعد الأربع رشات الي ٧٤,٥٩%.

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION.....	1
REVIEW OF LITERATURE.....	2
I) Effect of some pesticides on phytophagous mites.....	2
II) Side effect of some pesticides on predaceous mites.....	7
III) Side effect of Biocide compounds on phytophagous and predaceous mites.....	11
MATERIALS AND METHODS.....	15
I) Laboratory culture.....	15
A) Phytophagous mites.....	15
B) Predaceous mites.....	15
C) Homogenous sensitive strains.....	16
1. Egg stage.....	16
2. Moving stages.....	16
II) Toxicological studies on some phytophagous and predaceous mites under laboratory conditions.....	16
1. Egg stage.....	17
2. Adult stage	17
III) Biological studies.....	18
1. Effect of Cascade 10% DC on the biology of *Tetranycus urticae* Koch when each of larvae, protonymphs, deutonymphs and adult females were treated with LC_{30}.....	18
2. Effect of LC_{30} Challenger and recommended dose of Biofly on the biology of *Tetranychus urticae* Koch when 3-days old eggs were treated with LC_{30}.....	18

3. Effect of Challenger 36% SC on the biology of *Tetranychus urticae* Koch when deutonymphs and adult females were treated with LC_{30}..... 19

IV) The susceptibility of the two phytophagous mites (*Tetranychus urticae* Koch and *Eriophyes ficus* Cotte) and two predaceous mites (*Euseius scutalis* A.-H. & *Phytoseiulus persimilis* A.-H.) to the entomopathogenic fungus *Metarhrizium anisopliae*..... 19

1- Fungal treatment 19

2- Experimental procedure 19

a) Egg stage..... 20

b) Immature and adult stages 20

c) Effect of *M. anisopliae* on different stages of fig bud mite, *Eriophyes ficus* Cotte..... 20

V) Effect of (Biofly) and fungal suspension *M. ansiopliae* under field conditions..... 21

VI) Statistical analysis..... 22

VII) Chemicals used..... 22

RESULTS AND DISCUSSION 27

I) Side effect of some pesticides at recommended concentration on 3-days old eggs and adult females of *Eutetranychus orientalis* (Klein), *Panonychus ulmi* (Koch), *Tetranychus urticae* Koch and *Euseius scutalis* Athias-Henriot under laboratory conditions..... 27

1) Side effect of insecticides (organophosphorus) on..... 27

A) *Eutetranychus orientalis* (Klein)..... 27

1) Ovicidal action..... 27

2) Adulticidal action..... 27

B) *Panonychus ulmi* (Koch)..... 27
1) Ovicidal action..... 27
2) Adulticidal action..... 30
C) *Tetranychus urticae* Koch..... 30
1) Ovicidal action..... 30
2) Adulticidal action..... 30
D) *Euseius scutalis* A.-H..... 35
1) Ovicidal action..... 35
2) Adulticidal action..... 35
2) Effect of mineral oils on..... 38
A) *Eutetranychus orientalis* (Klein)..... 38
1) Ovicidal action..... 38
2) Adulticidal action..... 38
B) *Panonychus ulmi* (Koch)..... 38
1) Ovicidal action..... 38
2) Adulticidal action..... 38
C) *Tetranychus urticae* Koch..... 43
1) Ovicidal action..... 43
2) Adulticidal action..... 43
D) *Euseius scutalis* A.-H..... 43
1) Ovicidal action..... 43
2) Adulticidal action..... 46
3) Effect of some acaricides on 46
A) *Eutetranychus orientalis* (Klein)..... 46
1) Ovicidal action..... 46
2) Adulticidal action..... 46
B) *Panonychus ulmi* (Koch)..... 51
1) Ovicidal action..... 51

2) Adulticidal action..... 51
C) *Tetranychus urticae* Koch..... 51
1) Ovicidal action..... 51
2) Adulticidal action..... 51
D) *Euseius scutalis* A.-H..... 56
1) Ovicidal action..... 56
2) Adulticidal action..... 56
4) Side effect of certain fungicides on 56
A) *Eutetranychus orientalis* (Klein)..... 56
1) Ovicidal action..... 56
2) Adulticidal action..... 61
B) *Panonychus ulmi* (Koch)..... 61
1) Ovicidal action..... 61
2) Adulticidal action..... 61
C) *Tetranychus urticae* Koch..... 61
1) Ovicidal action..... 61
2) Adulticidal action..... 61
D) *Euseius scutalis* A.-H..... 66
1) Ovicidal action..... 66
2) Adulticidal action..... 66
5) Side effect of some herbicides on 69
A) *Eutetranychus orientalis* (Klein)..... 69
1) Ovicidal action..... 69
2) Adulticidal action..... 69
B) *Panonychus ulmi* (Koch)..... 69
1) Ovicidal action..... 69
2) Adulticidal action..... 69
C) *Tetranychus urticae* Koch..... 74

1) Ovicidal action..... 74
2) Adulticidal action..... 74
D) *Euseius scutalis* A.-H..... 74
1) Ovicidal action..... 74
2) Adulticidal action..... 74
II) Effect of anti-molting agent (Cascade 10%DC) on *Tetranychus urticae* Koch and *Euseius scutalis* A.-H..... 79
1) Toxic effect of Cascade on different ages of eggs.... 79
2) Toxic effect of Cascade 10%DC on immature stages and adult females of *T. urticae*..... 79
3) Latent effect of Cascade 10%DC on the biology of *Tetranychus urticae* Koch after larval stage was treated with LC_{30} (0.375 ppm)..... 84
4) Latent effect of Cascade 10%DC on the biology of *Tetranychus urticae* Koch after protonymphal stage was treated with LC_{30} (0.730 ppm)..... 87
5) Latent effect of Cascade 10%DC on the biology of *Tetranychus urticae* after deutonymphal stage was treated with LC_{30} (1.686 ppm)..... 90
6) Latent effect of Cascade 10%DC on the biology of *Tetranychus urticae* after the adult females were treated with LC_{30} (4.64 pm)..... 93
7) Side effect of Cascade 10%DC on egg and adult females of *Euseius scutalis* A.-H..... 96
III) Effect of Challenger 36% SC on *Tetranychus urticae* Koch and *Euseius scutalis* A.-H..... 96
1) Toxic effect of Challenger on different ages of eggs..

2) Toxic effect of Challenger 36% SC on 3-days old eggs, deutonymphal stage and adult females of *T. urticae*... 101

3) Latent effect of Challenger 36% SC on the biology of *T. urticae* after 3-days old eggs were treated with LC_{30} (11.39 ppm)... 101

4) Latent effect of Challenger 36%SC on the biology of *Tetranychus urticae* Koch after deutonymphal stage was treated with LC_{30} (6.048 ppm)... 108

5) Latent effect of Challenger 36%SC on the biology of *Tetranychus urticae* Koch, after adult females were treated with LC_{30} (0.135 ppm)... 111

6) Side effect of Challenger 36%SC on eggs and adult females of *Euseius scutalis* A.-H..... 114

IV) Side effect of *Beauveria bassiana* (Biofly) on *Tetranychus urticae* Koch, under laboratory conditions..... 114

1) Effect of Biofly on different ages of eggs and adult females of *T. urticae*..... 114

2) Latent effect of Biofly on the biology of *Tetranychus urticae* Koch, after 3-days old eggs were treated with 100 cc/100 liter of water, under laboratory conditions..... 120

3) Effect of Biofly on different stages of *Euseius scutalis* A.-H..... 124

4) Effect of Biofly on different stages of *Phytoseiulus persimilis* A.-H..... 124

V) Effect of pathogenic fungus, *Metarhizium anisoplaie* on different stages of *Tetranychus urticae* Koch, *Eriophyes ficus* Cotte, *Euseius scutalis* A.-H. and *Phytoseiulus persimilis* A.-H. under laboratory conditions..... 131

1) Effect of *M. anisopliae* on different stages of *T. urticae*..... 131

2) Effect of *M. anisopliae* on different stages of *E. ficus* 137

3) Side effect of *M. anisopliae* on different stages of *E. scutalis*..... 137

4) Effect of *M. anisopliae* on different stages of *P. persimilis*..... 137

VI) Effect of *Beauveria bassiana* (Biofly) and fungal suspension *Metarhizium anisopliae* under filed conditions. 146

1) Effect of Biofly on *Tetranychus urticae* Koch under field conditions at Qalubia Governorate..... 146

2) Effect of fungal suspension *M. anisopliae* (3.6×10^{12} spores /ml) on *Eriophyes ficus* Cotte under field conditions at Qalubia Governorate..... 146

SUMMARY..... 152

REFERENCES..... 158

ARABIC SUMMARY.....