جامعة الموصل
كليـــة الزراعة والغابات

استخدام بعض طرائق الإدارة المتكاملة في مكافحة ناخرة أوراق الطماطة *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera : Gelechiidae)

صلاح نوري علي

رسالة ماجستير

في وقاية النبات

بإشراف

الدكتور جمعه طه محمد

أستاذ مساعد

1444 هـ 2023 م

الخلاصة

أُجريت الدراسة المختبرية في مختبر علم الحشرات /قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل لعام 2021، وتضمنت تقييم سمية المبيدات الحيوية، الفطري *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill بالتراكيز (1 و3 و5 غم/ لتر) والبكتيري *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* بالتراكيز (1 و3 و5 غم/لتر) والـ Spinosad بالتراكيز (0.15 و 0.30 و0.60 ملم/لتر) ومستخلص نبات النيم *Azadirachta indica* بالتراكيز (0.25 و 0.50 و 1.00 ملم/لتر) للعمر اليرقي الثالث لناخرة أوراق الطماطم تحت الظروف المختبرية ، 25 - 27 درجة مئوية، ومتوسط الرطوبة النسبية 60 – 65%. واما الجزء الحقلي من الدراسة فقد تضمن مسحاً لحقول الطماطة وتقديراً للنسبة المئوية للنباتات المصابة وكذلك مسح العوائل النباتية الثانوية للآفة وأعدائها الحيوية وكذلك تقييم نصب المصائد الفورمونية اللاصقة والفورمونية الضوئية المائية (Ferolite) وتقييم رش المبيدات الحيوية في مكافحة ناخرة أوراق الطماطة في محافظة نينوى – ناحيتي النمرود وربيعة للموسم الزراعي 2021 – 2022.

أظهرت نتائج الدراسة المختبرية أنّ المعاملة بالمبيد الحيوي البكتيري *B. thuringensis* بتركيز 1 و 3 و 5 غم/لتر، تفوق معنوياً إذ بلغ أدنى متوسط عام للنسبة المئوية لتحول اليرقات إلى طور العذراء 15.56 و 2.22 و 0.00% على التوالي، مقارنة بباقي تراكيز المبيدات الأخرى، وكذلك للكاملات إذ سجّل أدنى متوسط للنسبة المئوية للتحول 5.33 و 1.33 و 0.00% للتراكيز الثلاثة (1 و 3 و 5 غم/لتر) على التوالي مقارنة ببقية تراكيز المبيدات الاخرى.

في حين وجد من نتائج المسح الحقلي للموسمين الزراعيين 2021 و2022 في ناحية النمرود جنوب شرق محافظة نينوى، ففي الموسم الزراعي 2021 بلغ متوسط النسبة المئوية للنباتات والاوراق والثمار المصابة 32.5 و 30.5 و 15.0% على التوالي في الحقل الاول، أمّا في الحقل الثاني فقد بلغ 31.0 و 26.0 و 13.0% على التوالي، وأمّا في الموسم الزراعي 2022 فقد بلغ 23.5 و 39.0 و 17.0% على التوالي في الحقل الاول، في حين بلغ 35.0 و 50.0 و 25.0% في الحقل الثاني. وقد أظهرت نتائج المسح الحقلي للموسمين الزراعيين 2021 و2022 في ناحية ربيعة شمال غرب محافظة نينوى، في الموسم الزراعي 2021 متوسط النسبة المئوية للنباتات والاوراق والثمار المصابة 41.0 و50.5 و 20.0% على التوالي في الحقل الاول، في حين بلغ 39.5 و 36.0 و 13.5% على

التوالي في الحقل الثاني، وفي الموسم الزراعي 2022 بلغ 35.5 و 45.0 و 20.0% على التوالي في الحقل الاول، في حين بلغ 37.5 و 47.5 و 21.5% على التوالي في الحقل الثاني.

تبيّن من نتائج المسح لإصابة العوائل النباتية الثانوية (الباذنجان والفلفل) للآفة للموسمين الزراعيين 2021 و 2022 في حقول ناحيتي النمرود وربيعة في محافظة نينوى انخفاضاً واضحاً في متوسط النسب المئوية للنباتات والاوراق والثمار المصابة وهذا يدل أنّ الآفة تفضل محصول الطماطة على بقية العوائل النباتية. وأظهرت نتائج المسح الحقلي أيضا عدم مشاهدة اِصابة أو مظاهر اِصابة في الادغال.

كما بينت نتائج المسح الحقلي ومن خلال عملية التشخيص المختبري والحقلي ملاحظة المفترس *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae) وهو يفترس الاعمار اليرقية لناخرة اوراق الطماطة ولكنه يفضل العمر اليرقي الاول والثاني ولم يشاهد أنه يفترس البيض أو العذارى أو البالغات.

وأشارت نتائج تأثير نصب المصائد الفورمونية اللاصقة في الكثافة السكانية لناخرة أوراق الطماطة في ناحية ربيعة – محافظة نينوى تزايد متوسطات أعداد البالغات المصطادة تدريجياً وبلغت اعلى متوسط لها 557.50 كاملة/مصيدة في الاسبوع الثاني من شهر آب ثم بدأت بالانخفاض في الاسبوع الثالث من شهر آب، وبلغ المتوسط العام للكاملات التي تم صيدها 473.00 كاملة/مصيدة/اسبوع ويلاحظ في النتائج انّ نصب المصائد الفورمونية اللاصقة في الحقل كان لها تأثيراً معنوياً في خفض متوسطات أعداد البيض/100 ورقة ويرقة/100 ورقة ويرقة/20 ثمرة ونفق/100 ورقة والنسبة المئوية للثمار المصابة إذ بلغت 4.25 و 30.75 و 2.50 و 62.31 و 13.75% على التوالي.

كما لوحظ في نتائج تقييم نصب المصائد الفورمونية اللاصقة والفورمونية الضوئية المائية في الكثافة السكانية للآفة في ناحية النمرود – محافظة نينوى انّ هناك ثلاث قمم لنشاط الطيران للآفة وبالتواريخ 7/5 و8/2 و8/30 بمتوسطات بلغت 141.16 و 298.0 و 489.0 كاملة/مصيدة/اسبوع للمصيدة الفورمونية اللاصقة و171.0 و 363.0 و 487.0 كاملة/مصيدة/اسبوع للمصيدة الفورمونية الضوئية المائية على التوالي، ولم يظهر فروقات معنوية بين نوعي المصائد في جميع الصفات المدروسة، وانّ المصيدة الفورمونية الضوئية المائية اختلفت معنوياً في جميع الصفات المدروسة

مقارنة بالحقل بدون المصائد (المقارنة) في حين المصيدة الفورمونية اللاصقة لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة في متوسط عدد اليرقات والعذارى/100 ورقة ومتوسط اعداد اليرقات/20 ثمرة ولكنها اختلف معنويا في بقية الصفات المدروسة، وأوضحت النتائج تأثيراً معنوياً واضحاً لنوعي المصائد في خفض متوسط النسبة المئوية للثمار المصابة مقارنة بالحقل بدون المصائد إذ بلغت 12.24 و 10.00 و 18.46% للمصيدة الفورمونية اللاصقة وللمصيدة الفورمونية الضوئية المائية وللحقل بدون المصائد على التوالي.

أمّا فيما يتعلق بتقييم رش المبيدات الحيوية وبالتركيز الموصى به في مكافحة ناخرة أوراق الطماطة في ناحية النمرود للموسم الزراعي 2022 فقد أظهرت نتائج التقييم الحقلي ومن خلال الرشتين الاولى والثانية الى خفض متوسط الكثافة السكانية لليرقات في الأوراق والثمار فقد تفوق السبينوساد معنويا مقارنة ببقية المبيدات الحيوية والمقارنة وسجل أدنى متوسط عام للتأثير إذ بلغ 9.88 يرقة/100 ورقة و 0.88 يرقة/20 ثمرة، وكما أظهرت النتائج أيضا تفوق الرشة الثانية إذ سجلت ادنى متوسط 17.24 يرقة/100 ورقة و 1.76 يرقة/20 ثمرة مقارنة بأعلى متوسط إذ بلغت 18.36 يرقة/100 ورقة و 2.10 يرقة/20 ثمرة للرشة الاولى. وكذلك بينت النتائج خفض متوسطات عدد الانفاق للآفة في الاوراق والثمار فقد تفوق السبينوساد معنوياً مقارنة ببقية المبيدات الحيوية والمقارنة وسجل أدنى متوسط عام للتأثير إذ بلغ 16.09 نفق/100 ورقة و 1.03 نفق/20 ثمرة في حين سجلت، وتفوقت الرشة الثانية إذ سجلت أدنى متوسط 25.30 نفق/100 ورقة و 1.85 نفق/20 ثمرة مقارنة بأعلى متوسط إذ بلغت 28.16 نفق/100 ورقة و 2.36 نفق/20 ثمرة للرشة الاولى. وأظهرت النتائج كذلك خفض في متوسطات النسبة المئوية للنباتات المصابة فقد تفوق مبيد السبينوساد معنوياً مقارنة ببقية المبيدات الحيوية والمقارنة وسجل أدنى متوسط 10.07% وكما وأظهرت النتائج ايضا تفوق الرشة الثانية إذ سجلت ادنى متوسط 13.55% مقارنة بأعلى متوسط إذ بلغت 14.96% للرشة الاولى. وقد لوحظ في نتائج الدراسة ايضا خفض في متوسطات النسب المئوية للأوراق والثمار المصابة إذ تفوق السبينوساد معنوياً مقارنة ببقية المبيدات الحيوية والمقارنة وبلغ أدنى متوسط 13.69 و5.47% للأوراق والثمار المصابة على التوالي، وكذلك بيّنت النتائج ايضا تفوق الرشة الثانية إذ سجلت ادنى متوسط 22.13 و 9.31% للأوراق والثمار المصابة على التوالي، مقارنة بأعلى متوسط إذ بلغت 25.69 و 12.06% للأوراق والثمار المصابة على التوالي في الرشة الاولى. وعموماً اظهرت

نتائج الدراسة تأثيرات معنوية للمبيدات الحيوية المستعملة في الصفات المدروسة مقارنة بمعاملة المقارنة.

كما بيّنت النتائج تفوق السبينوساد على باقي المبيدات الحيوية للرشة الاولى والثانية في متوسط النسبة المئوية للفاعلية النسبية للحد من الكثافة السكانية لليرقات في الاوراق والثمار إذ بلغ اعلى متوسط 72.3% و 70.6% على التوالي للرشة الاولى و 81.8% و69.5% على التوالي للرشة الثانية. كذلك بيّنت النتائج تفوق السبينوساد على باقي المبيدات الحيوية للرشة الاولى والثانية في متوسط النسبة المئوية لحماية الاوراق والثمار من الإصابة بالآفة وبلغ أعلى متوسط 62.8% و60.65% على التوالي للرشة الاولى و 76.91% و73.58% على التوالي للرشة الثانية.

Summary

The laboratory study was carried out in the Entomology Laboratory/Department of Plant Protection/College of Agriculture and Forestry/University of Mosul for the year 2021, the evaluation of the toxicity of biocides included the fungal *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill at concentrations (1, 3 and 5 g/l), the bacterial *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* at concentrations (1, 3 and 5 g/l), Spinosad at concentrations (0.15, 0.30 and 0.60 mm/l) and extract of Neem plant *Azadirachta indica* at concentrations (0.25, 0.50 and 1.00 mm/l) for the third larval instar of tomato leaf miner (TLM) *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) under laboratory conditions, 25-27°C, and average relative humidity 60-65%. As for the study in open field, it included surveying tomato fields and estimate the percentage of infected plants, the secondary plant hosts of the pest, natural enemies, as well as evaluating the installation of sticky pheromone and Ferolite traps and the application of biopesticides in the control of TLM in Nineveh Governorate-Nimrud and Rabi`a districts for the agricultural season 2021-2022.

The results of the laboratory study showed that the treatment with the bacterial biocide *B. thuringensis* at concentrations of 1, 3 and 5 g/l was superior, as the lowest general average percentage of larvae transformation to the pupal stage was 15.56, 2.22 and 0.00%, respectively, compared to the rest of the concentrations of other pesticides and control, and in the percentage of transformation of treated larvae to adults, and the lowest average percentage of transformation was 5.33, 1.33 and 0.00% for 1, 3 and 5 g/l respectively compared to the rest of the concentrations of other biopesticides and the control.

The results of the field survey for the 2021 and 2022 agricultural seasons in Nimrud district, southeast of Nineveh Governorate, showed that in the 2021 agricultural season, the average percentage of infected plants, leaves and fruits reached 32.5, 30.5 and 15%, respectively, in the first field, as for the second field, it reached 31.0, 26.0, and 13.0%, respectively, and in the 2022 agricultural season, it reached 23.5, 39.0 and 17.0%, respectively, in the first field, while it reached 35.0, 50.0 and 25.0% in the second field. While the results of the field survey for the 2021 and 2022 agricultural seasons in Rabi`a district, northwest of Nineveh Governorate, in the 2021 agricultural season, showed that the average percentage of infected plants, leaves and fruits reached

41.0, 50.5 and 20.0%, respectively, in the first field, while it reached 39.5, 36.0 and 13.5%, respectively, in the second field, and in the 2022 agricultural season, it reached 35.5, 45.0 and 20.0%, respectively, in the first field, while it reached 37.5, 47.5 and 21.5%, respectively, in the second field.

The results of the survey of the infestation of secondary plant hosts eggplant (*Solanum melongena* L.) and pepper (*Capsicum* sp.) for the 2021 and 2022 agricultural seasons in the fields of Nimrud and Rabi'a districts in Nineveh Governorate showed a clear decrease in the average percentage of infected plants, leaves and fruits, and this indicates that the pest favors the tomato crop over the rest of the plant hosts, the results of the field survey also showed that no infestation or manifestations were seen in the weeds.

As the results of the field survey also showed, and through the process of laboratory and field diagnosis, the predator *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae) was observed, and it preys on the larval ages of the TLM, but it prefers the first and second larval instars and did not see that it preys on eggs, pupa or adults.

The results of the effect of the installation of sticky pheromone traps on the population density of the TLM in Rabi'a district-Nineveh governorate indicated that the average number of adults caught gradually increased and reached its highest average of 557.50 adults/trap in the second week of August and then began to decline in the third week of August, the general average of the caught adults was 473.00 adults/trap/week, it is noted from the results that setting up pheromone sticky traps in the field had a significant effect in reducing the average number of eggs/100 leaves, larvae/100 leaves, larvae/20 fruits, mines/100 leaves and percentage of infested fruits, which reached 4.25, 30.75, 2.50, 62.31 and 13.75%, respectively.

It was also noted from the results of the evaluation of the installation of sticky pheromone and Ferolite traps in the population density of the pest in the Nimrud district-Nineveh governorate that there were three peaks of the pest's flight activity on dates 5/7, 2/8 and 30/8 with averages of 141.16, 298.0 and 489.0 adults/trap/week for sticky pheromone trap and 171.0, 363.0 and 487.0 adult /trap/week for Ferolite trap, respectively, it did not show significant differences between the two types of traps in all the studied traits, and the Ferolite trap differed significantly in all the studied traits compared to the field without traps (control), while the sticky pheromone trap did not differ

significantly from the control in the average number of larvae and pupae/100 leaves and the average number of larvae 20 fruits, but they differed significantly in the rest of the studied traits, and the results showed a significant and clear effect of the two types of traps in reducing the average percentage of infested fruits compared to the field without traps, as it reached 12.24, 10.00 and 18.46% for the sticky pheromone trap, the Ferolite trap, and the field without traps, respectively.

As for the evaluation of the application of biopesticides at the recommended concentration in the control of TLM in Nimrud district for the agricultural season 2022, the results of the field evaluation, through the first and second sprays, showed a reduction in the average population density of larvae in leaves and fruits, Spinosad was significantly superior to the rest of the biopesticides and the control, and the lowest general average of the effect was recorded as it reached 9.88 larvae/100 leaves and 0.88 larvae/20 fruits, the results also showed the superiority of the second spray, as it recorded the lowest average of 17.24 larvae/100 leaves and 1.76 larvae/20 fruits, compared to the highest average of 18.36 larvae/100 leaves and 2.10 larvae/20 fruits for the first spray. The results also showed a reduction in the average number of mines in leaves and fruits, as Spinosad was significantly superior to the rest of the biopesticides and the control, and the lowest general average of the effect was recorded as it reached 16.09 mines/ 100 leaves and 1.03 mines/ 20 fruits, the second spray was significantly superior, as it recorded the lowest average of 25.30 mines/100 leaves and 1.85 mines/20 fruits, compared to the highest average of 28.16 mines/100 leaves and 2.36 mines/20 fruits for the first spray. The results also showed a decrease in the average percentage of infected plants, as Spinosad was significantly superior to the rest of the biopesticides and the control, and the lowest average was 10.07%, and the superiority of the second spray, as it recorded the lowest average of 13.55% compared to the highest average of 14.96% for the first spray. It was noted from the results of the study a reduction in the average percentages of the infested leaves and fruits, as Spinosad significantly superior the rest of the biopesticides and the control, and the lowest average was 13.69 and 5.47% for the infested leaves and fruits, respectively, and the superiority of the second spray, as it recorded the lowest average of 22.13 and 9.31% for the infested leaves and fruits, respectively, compared to the highest average of 25.69 and 12.06% for the infested leaves and fruits, respectively, in the first spray. In general, the results of the study

showed significant effects of the biocides on the studied traits compared to the control.

The results also showed the superiority of Spinosad over the rest of the biocides for the first and second application in the average percentage of relative effectiveness in reducing the population density of larvae in leaves and fruits, as the highest average was 72.3% and 70.6%, respectively for the first application, and 81.8% and 69.5%, respectively, for the second application. The results also showed the superiority of Spinosad over the rest of the bio-pesticides for the first and second application in the average percentage of protection of leaves and fruit over control, and the highest average was 62.8% and 60.65%, respectively, for the first application, and 76.91% and 73.58%, respectively, for the second application.

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

The Use of Some Integrated Pest Management Methods to Control The Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)

M.SC. Thesis

Plant Protection

Salah Nuri Ali

Supervised by

Dr. Jumaa Taha Muhammad

Assistant Professor

2023 A.D **1444 A.H**