تأثير بعض المبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات الحشرية في حقول البندورة/الطماطم في محافظة القنيطرة في بعض المفترسات الحشرية في سورية

رضا حسين، هيفاء خالد السيدة وعبد النبي بشير

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية، البريد الإلكتروني: basherofecky@yahoo.com

الملخص

حسين، رضا، هيفاء خالد السيدة وعبد النبي بشير. 2020. تأثير بعض المبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات الحشرية في حقول البندورة/الطماطم في محافظة القنيطرة في بعض المفترسات الحشرية في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 38(2): 162−171.

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة تأثير بعض المبيدات الحشرية المستخدمة في مكافحة الآفات الحشرية في حقول البندورة/الطماطم في محافظة القنيطرة – سورية Deltamethrin، Pymetrozine وImidacloprid في مفترسات أبو العيد (Coleoptera: Coccinellidae) المدروسة والمفترس أسد المنّ *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) والمفترس *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae) وتأثير Methomyl، Acetamiprid وEmamectin benzoate على المفترس *Nesidiocoris tenuis*، بعد 1، 3، 7 و 14 يوماً من رش المبيدات على البندورة/الطماطم حسب معدلات الإستخدام الموصى بها من قبل الشركة الصانعة للاستخدام الحقلي، وذلك في مركز أمهات طرنجة، ومركز أمهات ايوبا في القنيطرة عام 2015. أشارت النتائج إلى أن استخدام المبيدات قد خفض أعداد المفترسات في الحقل مقارنة بالشاهد ولكن بنسب مختلفة حيث خفض كلا من مبيدي deltamethrin و imidacloprid متوسط عدد المفترسات بنسبة أعلى مما سببه مبيد Pymetrozine. كانت نسبة الخفض كالتالي: 30.92، 64.29 و 61.93% ليرقات أبو العيد ذو الإحدى عشرة نقطة، 19.42، 58.33 و 69.42% للحشرات الكاملة لأبو العيد ذو الإحدى عشرة نقطة، 43.77، 68.79 و 81.26% ليرقات أبو العيد ذو السبع نقاط، 47.85، 69.62 و 65.19% ليرقات أسد المنّ و 38.83، 58.90 و 68.40% للحشرات الكاملة للمفترس *Nesidiocoris tenuis* عند المعاملة بالمبيدات Pymetrozine، imidacloprid و deltamethrin، على التوالي. وبلغت نسبة الخفض 51.62، 68.36 و 75.69% لعدد المفترس *N. tenuis* عند المعاملة بالمبيدات Acetamiprid، emamectin benzoate و methomyl، على التوالي. انخفض تأثير المبيدات مع الزمن مما أدى لازدياد أعداد المفترسات.

كلمات مفتاحية: بندورة/طماطم، مبيد حشري، تأثير، مفترس، سورية.

المقدمة

يتطلب الإنتاج الزراعي للبندورة/الطماطم (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (Solanales: Solanaceae) عدداً من المعاملات الزراعية، بما في ذلك استخدام المبيدات الحشرية. وغالباً ما يتعامل المزارع مع العديد من الآفات الزراعية المختلفة (الحشرات والأمراض والأعشاب الضارة) التي تتطلب الإدارة الفعالة للحد من الخسائر الاقتصادية التي تسببها المبيدات الحشرية هي الوسيلة الأساسية المستخدمة في إدارة الحشرات الضارة التي تهاجم محصول البندورة/الطماطم التي تشمل الآفات المباشرة والآفات غير المباشرة، بما في ذلك الحشرات الثاقبة الماصة الناقلة للكثير من الأمراض الفيروسية مثل حشرات المنّ (Hemiptera: Aphididae) والذباب الأبيض (Hemiptera: Aleyrodidae) (Dorschner *et al.*, 2009).

أحد عيوب استخدام المبيدات الحشرية هي سميتها على مفصليات الأرجل التي تعد من الأعداء الحيوية الطبيعية وتسهم في عملية إدارة الآفات الضارة (المكافحة الحيوية الطبيعية). يؤدي التأثير في الأعداء الحيوية الطبيعية متطفلات (Parasitoids)، ومفترسات (Predators) إلى عودة ظهور الآفات وتفشي الآفات الثانوية (Croft, 1990؛ Whalon & Elsner,1982). يتطلب نجاح استخدام المبيدات في إدارة الحشرات الضارة استخدام المبيدات المتخصصة أو الانتخابية (Selective pesticides)، ذات التأثير الكبير في الآفات الزراعية المراد إدارتها مع أقل تأثير في الأعداء الحيوية الطبيعية (Ripper *et al.*, 1951). أدت القيود المفروضة على استخدام بعض المبيدات الحشرية واسعة الطيف إلى زيادة توافر منتجات جديدة مع نشاط أكثر انتقائية للاستخدام في مكافحة الحشرات الضارة في حقول المحاصيل مثل البندورة/الطماطم (Isaacs *et al.*, 2006). على سبيل المثال، أزينوفوس ميثيل (azinphos-methyl) هو مبيد حشري من مجموعة الفوسفات العضوي يستخدم على نطاق واسع لمكافحة العديد من الآفات الحشرية من رتبة حرشفيات الأجنحة

https://dx.doi.org/10.22268/AJPP-38.2.162171
© 2020 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

(Lepidoptera) بدأ التخلص التدريجي من هذا المبيد في الولايات المتحدة الأمريكية واستعيض عنه بمركبات أخرى مثل pyriproxifen، methoxyfenozide، acetamiprid وindoxacarb (Wise *et al.*, 2010). العديد من المبيدات الانتخابية يتطلب تسجيلها في الولايات المتحدة الأمريكية مراجعة وكالة حماية البيئة (US EPA, 2012)، لأنه قد يكون لأي مبيد تأثير منخفض في الأعداء الحيوية الطبيعية (Biondi *et al.*, 2012).

بينت الدراسات أن العديد من المبيدات الحشرية التقليدية هي أكثر سمية للأعداء الحيوية الطبيعية من الآفات (Mullin & Croft, 1985). إن الدراسات التي أجريت على آثار المبيدات الحشرية في الأعداء الطبيعية، وبخاصة في سورية، هي قليلة جداً بالمقارنة مع الدراسات التي أجريت لدراسة تأثير هذه المبيدات في الحشرات الضارة (Herbivorous pests) (Croft, 1990)، وهناك بعض الدراسات التي أشارت إلى أهمية ترشيد استخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة الآفات الحشرية لزيادة فعالية الأعداء الحيوية الطبيعية في برامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية (Epstein *et al.*, 2000)، لذلك كان من الضروري إجراء هذه الدراسة لبيان تأثير المبيدات الكيميائية المستخدمة في مكافحة الآفات الحشرية في حقول البندورة/الطماطم في سورية في الأعداء الحيوية الطبيعية، وبالتالي تطبيق الإدارة المتكاملة للآفات من خلال معرفة تأثير المبيدات المستخدمة في الأعداء الحيوية الطبيعية، واستخدام المبيدات الانتخابية التي تؤثر في الآفات المستهدفة مع أقل تأثير في العدو الحيوي (Naranjo & Akey, 2005؛ Stern *et al.*,1959؛ Weinzierl, 2008).

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير المبيدات الحشرية المستخدمة في مكافحة الآفات الحشرية في حقول البندورة/الطماطم في محافظة القنيطرة – سورية deltamethrin، pymetrozine وimidacloprid في مفترسات أبو العيد (Coleoptera: Coccinellidae) المدروسة ومفترس أسد المنّ *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) والمفترس *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae) وتأثير المبيدات Methomyl، Acetamiprid وEmamectin benzoate في المفترس *Nesidiocoris tenuis*.

مواد البحث وطرائقه

نفذت الدراسة خلال موسم 2015 في بعض حقول البندورة/الطماطم في محافظة القنيطرة في سورية (موقع عين النورية وموقع ايوبا). جُهزت القطع التجريبية بتنفيذ عملية حراثة مرتين متتاليتين وبفاصل زمني 15 يوماً ومن ثم نُعمت التربة، وزرعت شتول نبات البندورة الهجينة صنف بسمة (BASMA F1) في الحقل في شهر أيار/مايو ضمن قطع تجريبية مساحة القطعة الواحدة 3×4 م² والمسافة بين النبات والآخر 40 سم، وبين الخط والآخر 1 م. صممت التجارب تبعاً للتصميم العشوائي الكامل Randomized complete design (RCD)، متضمنة 4 معاملات (عدد المبيدات المستخدمة والشاهد) وكُررت كل معاملة 3 مرات وذلك في ظروف الزراعة المروية. نفذت على القطع المدروسة جميع الإجراءات الزراعية التقليدية. يبين جدول 1 المبيدات المستخدمة في التجربة وأسمائها التجارية والمجموعة الكيميائية والجرعات المستخدمة. حضرت سوائل الرش حسب معدل الاستخدام المنصوح به من قبل الشركة الصانعة (جدول 1). رشت النباتات المصابة أصلاً بالآفة بشكل كامل (HVS) بالمبيدات المدروسة ولمرة واحدة باستخدام مرش ظهري.

درس تأثير المبيدات المستخدمة في مكافحة الحشرات المنتشرة في حقول البندورة/الطماطم المدروسة (الذبابة البيضاء، المنّ، حافرة أنفاق البندورة/الطماطم)، وفي الحشرات الكاملة واليرقات لخنافس أبو العيد: أبو العيد ذو الأحدى عشرة نقطة (*Coccinella undecimpunctata* L.)، أبو العيد ذو السبع نقاط (*Coccinella septempunctata* L.)، ويرقات المفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea*) والمفترس *Nesidiocoris tenuis*. كما درس تأثير المبيدات methomyl وacetamiprid وemamectin benzoate في المفترس *N. tenuis*.

أُخذت القراءات على الشكل التالي: يوم قبل المعاملة، اليوم الأول واليوم الثالث واليوم السابع واليوم الرابع عشر بعد المعاملة، بحيث تم اختيار عشوائي لـ 10 نباتات من كل معاملة، وتم أخذ 3 أوراق من كل نبات (ورقة القسم العلوي وورقة من القسم المتوسط وورقة من القسم السفلي للنبات)، وفحصت هذه الأوراق باستخدام مكبرة magnifying glass وسجل عدد الحشرات الكاملة واليرقات الميتة والحية الموجودة في جدول خاص.

التحليل الإحصائي

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام طريقة تحليل التباين البسيط (ANOVA) باستخدام برنامج XL-STAT وفق أربعة مستويات للمعاملة (شاهد، deltamethrin، pymetrozine و imidacloprid) للأعداء الحيوية المرافقة للحشرات الثاقبة الماصة. ووفق أربعة مستويات للمعاملة (شاهد، methomyl، acetamiprid و emamectin benzoate) للأعداء الحيوية المرافقة للحشرات القارضة وبثلاثة مكررات لكل معاملة، وحسبت قيمة أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى إحتمال 5%.

جدول 1. المبيدات المستخدمة في التجربة وأسمائها التجارية والمجموعة الكيميائية والجرعات المستخدمة.
Table 1. Pesticides used in this study, their trade names, chemical group and application rate.

المادة الفعالة Active ingredient	الاسم التجاري Trade name	المجموعة الكيميائية Chemical group	معدل الاستخدام Rate of use
deltamethrin	Master 50 EC	Pyrethroid	100-250 مل/هكتار
pymetrozine	Chess 50 WG	Pyridine azomethine	100-300 غ مادة فعالة/هكتار
imidacloprid	Confidor 70 WG	Neonicotinoid	50-100 غ مادة فعالة/هكتار
methomyl	Methomyl 90 WP	Carbamate	12.5-125 غ مادة فعالة/هكتار
acetamiprid	Zenith 20 SP	Neonicotinoid	25-50 غ/100 لتر ماء
emamectin benzoate	Contact 50 SG	Avermectin	10-20 غ مادة فعالة/هكتار

النتائج والمناقشة

تأثير المبيدات في يرقات أبو العيد ذو الإحدى عشرة نقطة *C. undecimpunctata*

أظهرت النتائج (جدول 2) أن هناك فرق معنوي في متوسط عدد يرقات أبو العيد ذو الإحدى عشرة نقطة بين معاملة الشاهد والمعاملة بمبيدي deltamethrin و imidacloprid بعد يوم واحد من المعاملة حيث خفض كل منهما متوسط عدد يرقات المفترس بنسبة أعلى مما سببه مبيد Pymetrozine وبلغت نسب الخفض 30.92، 64.29 و 61.93% للمبيدات pymetrozine، imidacloprid و deltamethrin، حيث كان متوسط عدد يرقات المفترس في الشاهد 14 حشرة و 9.67 عند المعاملة بمبيد Pymetrozine، في حين كان متوسط عدد يرقات المفترس 5.00 و 5.33 عند المعاملة بالمبيدين imidacloprid و deltamethrin، على التوالي، ولم يكن هناك فروق معنوية بين معاملة الشاهد والمعاملة بمبيد Pymetrozine عند مستوى احتمال 5%، كما لم تكن هناك فروق معنوية بين المبيدات الثلاث.

أما في اليوم الثالث بعد المعاملة وجد فرق معنوي في عدد يرقات المفترس بين المعاملة بالمبيدات وبين الشاهد، كما وجد فرق معنوي بين مبيد pymetrozine وكل من مبيدي deltamethrin و imidacloprid، إذ بلغ متوسط عدد اليرقات الحية 13.33، 9.33، 5.00 و 2.33 في كل من الشاهد والمعاملة بالمبيدات pymetrozine، imidacloprid و deltamethrin، على التوالي. يمكن تفسير ذلك بأن المبيدين deltamethrin وimidacloprid هما من المبيدات واسعة الطيف والمؤثرة في الجهاز العصبي، أما مبيد pymetrozine فهو مبيد انتقائي يؤثر في الحشرات الثاقبة الماصة.

في اليوم السابع وفي اليوم الرابع عشر بعد المعاملة وجد فرق معنوي بين الشاهد وباقي المعاملات، كما وجد فرق معنوي بين مبيد deltamethrin وكل من مبيدي pymetrozine و imidacloprid ولم يلاحظ فرق معنوي بينهما، كما تبين عدم وجود فرق معنوي في تأثير كل من مبيدي pymetrozine و imidacloprid مع الزمن، أما مبيد deltamethrin فاختلف تأثيره مع الزمن وظهرت سميته بشكل كبير في اليوم الثالث بعد الرش وبعدها بدأت أعداد اليرقات بالازدياد، يمكن تفسير ذلك بأن مبيد deltamethrin يؤثر عن طريق الملامسة بينما مبيد imidacloprid جهازي يؤثر في الحشرات الثاقبة الماصة ومبيد pymetrozine متخصص بالتأثير في الحشرات الثاقبة الماصة.

تأثير المبيدات في الحشرات الكاملة لأبو العيد ذو الأحدى عشرة نقطة *C. undecimpunctata*

أظهرت النتائج (جدول 2) أن استخدام المبيدات قد خفض أعداد الحشرات الكاملة لأبو العيد ذو الإحدى عشرة نقطة بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد عند مستوى معنوية 5% بعد يوم واحد من المعاملة، حيث كان متوسط عدد الحشرات الحية في معاملة الشاهد 12 حشرة/ 10 نباتات في حين كان متوسط عدد الحشرات الحية 3.67، 9.67 و 5.00 حشرة/10 نباتات عند المعاملة بالمبيدات deltamethrin، pymetrozine و imidacloprid، على التوالي ($LSD_{0.05}$= 2.24). خفض كل من مبيدي deltamethrin و imidacloprid متوسط عدد الحشرات الكاملة للمفترس بنسبة أعلى مما سببه مبيد pymetrozine وبلغت نسب الخفض 19.42، 58.33 و 69.42% للمبيدات pymetrozine، imidacloprid و deltamethrin، على التوالي، وهذا يتفق مع ما ذكره Gaber *et al.* (2015)، حيث بيّن أن الرش الورقي للايميداكلوبريد خفض معنوياً أعداد المفترس *C. undecimpunctata* مقارنة مع الشاهد وهذا يعود ربما إلى السمية المباشرة للرش الورقي تجاه المفترس من خلال إمكانية تعاطي الفريسة المسمومة. كما ذكر El-Heneidy *et al.* (2015) أن مبيدي acetamiprid وimidacloprid قد خفضا أنواع المفترسات *C. undecimpuctata*، *Chrysoperla carnea*، *Orius* spp.، *Metasyrophus corella* و *Paederus alfierii*. كذلك الأمر في اليوم الثالث بعد المعاملة حيث

وجد فرق معنوي في عدد حشرات المفترس بين المعاملة بالمبيدات وبين الشاهد كما وجد فرق معنوي بين مبيد pymetrozine وكل من مبيدي deltamethrin وimidacloprid، إذ بلغ متوسط عدد الحشرات الحية 12.67، 9.00، 5.00 و 3.67 في كل من الشاهد، pymetrozine، imidacloprid و deltamethrin، على التوالي ($LSD_{0.05}$ = 2.61).

وفي اليوم السابع بعد المعاملة وجد فرق معنوي بين الشاهد وباقي المعاملات كما وجد فرق معنوي بين مبيد deltamethrin وكل من مبيدي pymetrozine وimidacloprid ولم يلاحظ فرق معنوي بينهما. وفي اليوم الرابع عشر بعد المعاملة وجد فرق معنوي بين الشاهد وباقي المعاملات كما وجد فرق معنوي بين deltamethrin وpymetrozine، لم يوجد فرق معنوي بين deltamethrin وimidacloprid ولم يوجد فرق معنوي بين pymetrozine وimidacloprid. لم يختلف تأثير كل من مبيدي pymetrozine وdeltamethrin مع الزمن، أما مبيد imidacloprid فقد انخفضت سميته مع الزمن وبدأت أعداد الحشرات الكاملة بالازدياد. يمكن تفسير ذلك بأن مبيد deltamethrin يؤثر عن طريق الملامسة، بينما مبيد imidacloprid جهازي يؤثر في الحشرات الثاقبة الماصة ومبيد pymetrozine متخصص بالتأثير في الحشرات الثاقبة الماصة ولا يؤثر على الحشرات المفترسة وهذا يتفق مع نتائج دراسة سابقة (Sechser *et al*., 2002). تتفق نتائج هذه الدراسة أيضاً مع ما نشر سابقاً (Cabral *et al*., 2008)، حيث تمت الإشارة إلى أن البيمتروزين لم يحدث ضرراً لـ *C. undecimpunctata* كمفترس للمنّ *Aphis gossypii*. كما بيّن آخرون (Cabral *et al*., 2011) بأنه لم يكن لكل من البيمتروزين والبيريميكارب تأثيرات سلبية على أي من السمات البيولوجية مثل مدة التطور والإباضة والخصوبة ونسبة فقس البيض للطور الرابع اليرقي للمفترس عندما رشت مباشرة، مما جعل للمبيدات السابقة إمكانية استخدامها في المكافحة المتكاملة مع المفترس في مكافحة الحشرات الماصة.

تأثير المبيدات في يرقات أبو العيد ذو السبع نقاط *C. septempunctata*

أظهرت النتائج (جدول 3) أن استخدام المبيدات قد خفض أعداد يرقات أبو العيد ذو السبع نقاط المرافق بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد عند مستوى معنوية 5% بعد يوم واحد من المعاملة حيث كان متوسط عدد اليرقات الحية في معاملة الشاهد 10.67حشرة/10 نباتات في حين كان متوسط عدد اليرقات 2.00، 6.00 و 3.33 يرقة/10 نباتات عند المعاملة بالمبيدات deltamethrin، pymetrozine و imidacloprid، على التوالي. خفض كل من مبيدي deltamethrin وimidacloprid متوسط عدد يرقات المفترس بنسبة أعلى مما سببه مبيد pymetrozine وبلغت نسب الخفض 43.77، 68.79 و 81.26% للمبيدات pymetrozine، imidacloprid و deltamethrin، على التوالي.

جدول 2. عدد اليرقات والحشرات الكاملة لأبو العيد ذو الإحدى عشرة نقطة (*C. undecimpunctata*) بعد 1، 3، 7 و 14 يوم من الرش بالمبيدات المستخدمة.

Table 2. The average number of larvae and adults of eleven-spotted ladybird (*C. undecimpunctata*) 1, 3, 7 and 14 days after spraying with pesticides.

متوسط عدد يرقات أبو العيد ذو 11 نقطة/ 10 نبات ± الانحراف المعياري بعد فترات مختلفة من المعاملة
Mean number of eleven-spotted ladybird larvae/10 plants ± standard deviation following different periods after treatment

المعاملة Treatment	قبل المعاملة Before treatment	1 يوم 1 Day	3 يوم 3 Days	7 يوم 7 Days	14 يوم 14 Days	LSD 0.05
deltamethrin	2.56±13.67 a	1.53±5.33 Ab	0.58±2.33 Cc	1.00±3.00 BCc	0.58±4.67 ABc	1.88
pymetrozine	1.00±11.00 a	4.50±9.67 Aab	2.08±9.33 Ab	1.00±8.00 Ab	1.15±6.67 Ab	4.89
imidacloprid	1.37±13.00 a	1.00±5.00 Ab	2.00±5.00 Ac	1.53±6.67 Ab	0.00±7.00 Ab	2.55
شاهد Control	2.88±11.00 a	3.00±14.00 Aa	3.05±13.33 Aa	2.08±14.33 Aa	1.00±15.00 Aa	4.58
LSD 0.05	4.07	5.381	3.994	2.771	1.537	

متوسط عدد الحشرات الكاملة لأبو العيد ذو 11 نقطة/ 10 نبات ± الانحراف المعياري بعد فترات مختلفة من المعاملة
Mean number of eleven-spotted ladybird adult/10 plants ± standard deviation following different periods after treatment

deltamethrin	1.53±11.67 a	0.58±3.67 Ac	1.15±3.67 Ac	0.58±3.67 Ac	1.00±5.00 Ac	1.63
pymetrozine	0.58±11.67 a	1.15±9.67 Ab	1.00±9.00 Ab	1.52±8.33 Ab	1.73±9.00 Ab	2.61
imidacloprid	1.52±9.33 b	1.00±5.00 Bc	1.00±5.00 Bc	1.73±8.00 Ab	1.00±8.00 Abc	2.31
شاهد Control	1.00±13.00 a	1.73±12.00 Aa	2.08±12.67 Aa	2.08±14.67 Aa	2.30±14.33 Aa	3.88
LSD 0.05	2.31	2.24	2.61	2.98	3.03	

المتوسطات التي يتبعها الحروف الصغيرة نفسها في كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً (بين المعاملات)، والمتوسطات التي يتبعها نفس الحروف الكبيرة في كل صف لا تختلف عن بعضها معنوياً (بين الأزمنة) حسب اختبار ONE-WAY ANOVA عند مستوى احتمال 5%.

Means in each column followed by the same small letters are not significantly different (between treatments), and the means in each row followed by the same capital letters are not significantly different (between times) based on ANOVA one way test at P=0.05.

جدول 3. عدد اليرقات والحشرات الكاملة لأبو العيد ذو السبع نقاط (*C. septempunctata*) بعد 1، 3، 7 و 14 يوم من الرش بالمبيدات.
Table 3. Number of adult and larvae of the seven-spotted ladybird (*C. septempunctata*) 1, 3, 7 and 14 days after spraying with pesticides.

متوسط عدد يرقات أبو العيد ذو 7 نقاط/ 10 نبات ± الانحراف المعياري بعد فترات مختلفة من المعاملة
Mean number of larvae of the seven-spot ladybird/10 plants ± standard deviation following different periods after treatment

LSD 0.05	14 يوم 14 Days	7 يوم 7 Days	3 يوم 3 Days	1 يوم 1 Day	قبل المعاملة Before treatment	المعاملة Treatment
1.63	1.15±4.67 Ac	0.58±2.67 Bd	0.58±2.33 Bc	1.00±2.00 Bc	1.00±10.00 ab	deltamethrin
1.44	0.00±7.00 Ab	0.58±5.67 ABb	1.00±5.00 Bb	1.00±6.00 ABb	1.53±10.33 ab	pymetrozine
0.94	0.58±5.67 Ac	0.00±4.00 Bc	0.58±2.33 Cc	0.58±3.33 Bc	0.58±8.33 b	imidacloprid
2.72	0.58±10.67 Aa	1.15±8.67 Aa	1.53±8.33 Aa	2.08±10.67 Aa	1.53±10.67 a	شاهد Control
	1.33	1.33	1.88	2.43	2.31	$LSD_{0.05}$

متوسط عدد الحشرات الكاملة لأبو العيد ذو 7 نقاط/ 10 نبات ± الانحراف المعياري بعد فترات مختلفة من المعاملة
The mean number of adult of the seven-spotted ladybird / 10 plants ± standard deviation following different periods after treatment

1.96	1.52±6.67 Ac	1.15±5.33 ABc	0.58±4.67 BCc	0.58±3.33 Cc	2.31±14.33 a	deltamethrin
10.45	1.52±11.67 Ab	1.52±8.67 Ab	1.53±8.33 Ab	10.78±15.67 Aa	1.00±13.00 a	pymetrozine
1.53	1.00±7.00 Ac	0.58±6.33 ABbc	1.15±5.33 Bc	0.00±5.00 Bbc	2.1±12.67 a	imidacloprid
3.60	1.00±15.67 Aa	2.00±15.00 Aa	2.00±14.00 Aa	1.53±14.33 Aab	1.53±12.33 a	شاهد Control
	2.98	2.66	2.66	10.27	3.39	$LSD_{0.05}$

المتوسطات التي يتبعها الحروف الصغيرة نفسها في كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً (بين المعاملات)، والمتوسطات التي يتبعها الحروف الكبيرة نفس ها في كل صف لا تختلف عن بعضها معنوياً (بين الأزمنة) حسب اختبار ONE-WAY ANOVA عند مستوى احتمال 5%.
Means in each column followed by the dsame small letters are not significantly different (between treatments), and the means in each row followed by the same capital letters are not significantly different (between times) based on ANOVA one way test at P=0.05.

وكذلك الأمر في اليوم الثالث بعد المعاملة، حيث وجد فرق معنوي في عدد يرقات المفترس بين المعاملة بالمبيدات وبين الشاهد كما وجد فرق معنوي بين مبيد pymetrozine وكل من مبيدي deltamethrin و imidacloprid إذ بلغ متوسط عدد اليرقات الحية 8.33، 5.00، 2.33، 2.33 في كل من الشاهد، pymetrozine، imidacloprid و deltamethrin ، على التوالي. وفي اليوم السابع بعد المعاملة وجد فرق معنوي بين الشاهد وباقي المعاملات كما وجد فرق معنوي بين مبيد deltamethrin وكل من مبيدي pymetrozine و imidacloprid ووجد فرق معنوي بينهما. وفي اليوم الرابع عشر بعد المعاملة وجد فرق معنوي بين الشاهد وباقي المعاملات، كما وجد فرق معنوي بين deltamethrin و pymetrozine، ولم يوجد فرق معنوي بين deltamethrin و imidacloprid، ووجد فرق معنوي بين pymetrozine و imidacloprid. كما انخفض تأثير مبيد deltamethrin مع الزمن إذ ازدادت أعداد اليرقات في اليوم الرابع عشر بعد المعاملة.

لم يختلف تأثير مبيد pymetrozine مع الوقت، أما مبيد imidacloprid فقد انخفضت سميته مع الوقت، وبدأت أعداد اليرقات بالازدياد في اليوم السابع بعد المعاملة. يمكن تفسير ذلك بأن مبيد deltamethrin يؤثر عن طريق الملامسة وله نصف عمر على سطح النبات يتراوح بين 5.9 و17 يوم، بينما مبيد imidacloprid جهازي يؤثر في الحشرات الثاقبة الماصة ومبيد pymetrozine متخصص بالتأثير في الحشرات الثاقبة الماصة.

تأثير المبيدات في الحشرات الكاملة لأبو العيد ذو السبع نقاط *C. septempunctata*

أظهرت النتائج (جدول 3) أنه في اليوم الأول بعد المعاملة لا يوجد فرق معنوي بين الشاهد وكل من مبيدي pymetrozine و imidacloprid في متوسط عدد الحشرات الكاملة لأبو العيد ذو السبع نقاط عند مستوى معنوية 5% إلا أنه يوجد فرق معنوي بين الشاهد ومبيد deltamethrin كما يوجد فرق معنوي بين deltamethrin ومبيد pymetrozine وأنه لا يوجد فرق معنوي بين deltamethrin و imidacloprid، حيث كان متوسط عدد الحشرات الحية في معاملة الشاهد 14.33 حشرة/10 نباتات في حين بلغ متوسط عدد الحشرات 3.33، 15.67 و 5.00 حشرة/10 نباتات عند المعاملة بالمبيدات deltamethrin، pymetrozine و imidacloprid، على التوالي. خفض مبيدي deltamethrin و imidacloprid متوسط عدد حشرات المفترس بنسبة 76.77% و 65.11%، على التوالي. ويتفق هذا مع ما ذكره باحثون سابقاً (Easterbrook, 1997؛ Bostanian *et al*., 2001) بأن معدل الاستخدام الحقلي من deltamethrin سام جداً لـ *C. septempunctata* الخنفساء البالغة، ويتفق أيضاً مع دراسة سابقة (Mizell & Sconyers 1992) بأن imidacloprid كان ساماً ليرقات وبالغات *C. septempunctata*. وكذلك الأمر في اليوم الثالث بعد المعاملة وجد فرق معنوي في عدد حشرات المفترس بين المعاملة بالمبيدات وبين الشاهد كما وجد فرق معنوي بين مبيد pymetrozine وكل من مبيدي deltamethrin و imidacloprid إذ بلغ متوسط عدد

الحشرات الحية 14.00، 8.33، 5.33 و 4.67 في كل من الشاهد والمعاملات Pymetrozine، imidacloprid و deltamethrin، على التوالي. وفي اليوم السابع بعد المعاملة وجد فرق معنوي بين الشاهد وباقي المعاملات كما وجد فرق معنوي بين مبيدي deltamethrin و Pymetrozine ولم يلاحظ فرق معنوي بين deltamethrin وimidacloprid، ولم يكن هناك فرق معنوي بين pymetrozine وimidacloprid. وفي اليوم الرابع عشر بعد المعاملة وجد فرق معنوي بين الشاهد وباقي المعاملات كما وجد فرق معنوي بين deltamethrin وPymetrozine، لم يوجد فرق معنوي بين deltamethrin وimidacloprid ووجد فرق معنوي بين pymetrozine و imidacloprid. انخفض تأثير مبيد deltamethrin مع الوقت إذ ازدادت أعداد الحشرات في اليوم السابع بعد المعاملة. لم يختلف تأثير مبيد pymetrozine مع الوقت، أما مبيد imidacloprid فقد انخفضت سميته مع الوقت وبدأت أعداد الحشرات بالازدياد في اليوم السابع بعد المعاملة.

ذكر Amin *et al.* (2014) أنه كان التخفيض العددي لـ *C. septempunctata* 57%، بمعاملة imidacloprid بعد 7 أيام، بينما بلغت 65% عند استخدام البايفينثرين. ووجدت دراسات أخرى أن imidacloprid أقل المبيدات المختبرة سمية تجاه *C. septempunctata* (Sohail *et al.*, 2011؛ Arif *et al.*, 2012).

مخبرياً وجد أن المبيدين imidacloprid وdeltamethrin ضارين نسبياً على المفترس وذُكر أن الطور اليرقي أكثر حساسية للدلتامثرين من الطور البالغ (Wiles & Jepson, 1992). طالما أن *C. septempunctata* تعتبر واحدة من المفترسات الأكثر كفاءة في مكافحة المنّ (Michels & Flanders, 1992؛ Turnock & Timlick, 1991) فإن مبيدات حشرية بديلة ذات سمية أقل تجاه *C. septempunctata* يجب أن تأخذ مكانها، فإن deltamethrin الذي كان أكثر سمية من الكلوربيرفوس يجب أن لا يستخدم عندما يكون نشاط *C. septempunctata* في أوجه في الحقول (Turnock & Timlick, 1991).

تأثير المبيدات في يرقات أسد المنّ *Chrysoperla carnea*

أظهرت النتائج (جدول 4) أن هناك فرق معنوي في متوسط عدد يرقات أسد المنّ بين معاملة الشاهد والمعاملة بمبيد deltamethrin، imidacloprid و pymetrozine بعد يوم واحد من المعاملة حيث خفض كل منها متوسط عدد يرقات المفترس وكانت نسب الخفض كالتالي 47.85، 65.19 و 69.62% لمبيد pymetrozine، deltamethrin و imidacloprid حيث كان متوسط عدد يرقات المفترس في الشاهد 7.67 يرقة و 4.00 عند المعاملة بمبيد pymetrozine في حين كان متوسط عدد يرقات المفترس 2.33 و 2.67 عند المعاملة بمبيدي imidacloprid و deltamethrin، على التوالي ($LSD_{0.05}$ =1.63). وكذلك الأمر في اليوم الثالث بعد المعاملة حيث وجد فرق معنوي في عدد يرقات المفترس بين المعاملة بالمبيدات وبين الشاهد، ولم تظهر فروق معنوية بين المعاملات إذ بلغ متوسط عدد اليرقات الحية 7.33، 3.33، 1.67 و 1.67 في كل من الشاهد، pymetrozine، imidacloprid وdeltamethri، على التوالي. وفي اليوم السابع وفي اليوم الرابع عشر بعد المعاملة وجد فرق معنوي بين الشاهد وباقي المعاملات وظهر فرق معنوي بين المعاملة بمبيد pymetrozine وباقي المعاملات حيث كان pymetrozine الأقل سمية إذ بلغ عدد اليرقات المفترسة 7.67، 4.33، 2.33 و 10/1.67 نباتات في اليوم الرابع عشر بعد المعاملة في معاملة الشاهد، Pymetrozine، imidacloprid وdeltamethri، على التوالي وهذا يتفق مع ما ذكر سابقاً بأن مبيد imidacloprid قد خفض أعداد المفترس *C. carnea* (El-Heneidy *et al.*, 2015).

جدول 4. عدد يرقات المفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea*) قبل الرش بيوم واحد وبعد 1، 3، 7 و 14 يوم من الرش.

Table 4. Number of green lacewings (*Chrysoperla carnea*) larvae one day before spraying and 1, 3, 7 and 14 days after spraying.

المعاملة Treatment	متوسط عدد يرقات المفترس أسد المنّ / 10 نبات ± الانحراف المعياري بعد فترات مختلفة من المعاملة Average numbers of green lacewings larvae/10 plants ± standard deviation following different periods after treatment				
	قبل المعاملة Before treatment	1 يوم 1 Day	3 يوم 3 Days	7 يوم 7 Days	14 يوم 14 Days
deltamethrin	1.15±5.67 a	0.58±2.67 bcA	1.15±1.67 bA	0.58±1.67 cA	0.58±1.67 cA
pymetrozine	1.15±6.33 a	1.00±4.00 bA	1.53±3.33 bA	1.15±4.33 bA	1.53±4.33 bA
imidacloprid	0.58±6.33 a	0.58±2.33 cA	0.58±1.67 bA	0.58±1.33 cA	0.58±2.33 cA
شاهد Control	0.58±6.33 a	1.15±7.67 aA	2.31±7.33 aA	1.53±8.33 aA	0.58±7.67 aA
$LSD_{0.05}$	1.72	1.63	2.88	1.96	1.72

$LSD_{0.05}$

المتوسطات التي يتبعها الحروف الصغيرة نفسها في كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً (بين المعاملات)، والمتوسطات التي يتبعها الحروف الكبيرة نفسها في كل صف لا تختلف عن بعضها معنوياً (بين الأزمنة) حسب اختبار ONE-WAY ANOVA عند مستوى احتمال 5%.

Means in each column followed by the dsame small letters are not significantly different (between treatments), and the means in each row followed by the same capital letters are not significantly different (between times) based on ANOVA one way test at P=0.05.

تأثير المبيدات deltamethrin وpymetrozine وimidacloprid في المفترس *Nesidiocoris tenuis*

أظهرت النتائج (جدول 5) وجود فروق معنوية بين الشاهد وباقي المعاملات عند مستوى معنوية 5% بعد يوم واحد من المعاملة كما كانت هناك فروق معنوية بين مبيد pymetrozine وبين كل من مبيدي imidacloprid وdeltamethrin، حيث خفض كل منهما متوسط عدد حشرات المفترس بنسبة أعلى مما سببه مبيد pymetrozine وبلغت نسب الخفض 38.83، 58.90 و 68.40% للمبيدات pymetrozine، imidacloprid و deltamethrin، على التوالي، حيث بلغ متوسط عدد حشرات المفترس 3.67 بعد المعاملة بمبيد pymetrozine، في حين كان متوسط عدد حشرات المفترس 2.33 و 2.00 عند المعاملة بمبيدي imidacloprid و deltamethrin، على التوالي ($LSD_{0.05}$=1.21). يمكن تفسير ذلك بأن مبيدي deltamethrin و imidacloprid هما من المبيدات واسعة الطيف والمؤثرة في الجهاز العصبي، أما مبيد Pymetrozine فهو مبيد انتقائي يؤثر في الحشرات الثاقبة الماصة ويؤدي لوقف فوري لعملية التغذية (Harrewijn & Kayser, 1997) ولا يؤثر على الحشرات المفترسة وهذا يتفق مع ما وجده Sechser *et al.* (2002). وفي اليوم الثالث بعد المعاملة وجد فرق معنوي في عدد الحشرات الكاملة للمفترس بين المعاملة بالمبيدات وبين الشاهد كما وجد فرق معنوي بين مبيد pymetrozine وكل من مبيدي deltamethrin و imidacloprid وكان الأقل سمية وسبب نسبة خفض 33.33% مقارنة بـ 63.19% و 64.72% لكل من deltamethrin و imidacloprid، على التوالي.

منذ اليوم السابع بعد المعاملة وُجد فقط فرق معنوي بين المعاملة بالمبيدات وبين الشاهد ولم تلاحظ فروق معنوية بين المبيدات ويفسر ذلك بانخفاض سمية كل من مبيدي deltamethrin وimidacloprid حيث بدأت أعداد حشرات المفترس بالازدياد وهذا يتفق مع دراسة سابةً الذي وجدت بأن نصف عمر مبيد deltamethrin على سطح النبات يتراوح بين 5.9 و17 يوم (Hill & Johnson, 1987). بما أن مبيد deltamethrin هو مبيد ملامسة بينما مبيد imidacloprid مبيد جهازي يرش على المجموع الخضري ويؤثر في الحشرات الثاقبة، لذلك انخفضت سميته على الحشرة المفترسة بعد أسبوع من عملية الرش. وفي اليوم 14 ازدادت أعداد المفترس *N. tenuis* في كل المعاملات وتراجعت نسب الخفض وبلغت 16.6، 31.59 و 29.45% للمبيدات pymetrozine، deltamethrin وimidacloprid، على التوالي.

تأثير مبيدات الحشرات Methomyl، Emamectin Benzoate، acetamiprid على المفترس *Nesidiocoris tenuis*

أشارت النتائج (جدول 5) إلى وجود فروق معنوية بين الشاهد وباقي المعاملات عند مستوى معنوية 5% بعد يوم واحد من المعاملة حيث خفضت المبيدات عدد الحشرات المفترسة مقارنة مع الشاهد وبلغت نسبة الخفض 75.69، 68.36 و 51.62% للمبيدات methomyl، emamectin benzoate و acetamiprid حيث بلغ متوسط عدد الحشرات الكاملة 5.67، 8.33 و 00.10 عند المعاملة بالمبيدات الثلاثة، على التوالي. كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاث في اليوم الأول بعد الرش وكذلك الأمر في اليوم الثالث بعد الرش. أما في اليوم السابع بعد الرش فقد ظهرت فروق معنوية بين المعاملة بمبيدي methomyl و emamectin benzoate، إذ خفض مبيد methomyl عدد الحشرات المفترسة بنسبة أكبر، حيث بلغ عدد الحشرات المفترسة 13.67، 11.67 و 10.67 عند المعاملة بالمبيدات emamectin benzoate، acetamiprid و methomyl، على التوالي. أما في اليوم الرابع عشر بعد المعاملة فقد ظهرت فروق معنوية بين المعاملة بمبيد emamectin benzoate وكل من مبيدي methomyl و acetamiprid إذ كانت أعداد الحشرات المفترسة 14.00، 11.00 و 10.67 عند المعاملة بالمبيدات emamectin benzoate، methomyl و acetamiprid، على التوالي، مع عدم وجود فرق معنوي بين مبيدي methomyl وacetamiprid. كما وجد أن أقل المبيدات المستخدمة سمية للحشرة المفترسة هو مبيد emamectin benzoate المتخصص. ازدادت أعداد الحشرات الكاملة للمفترس عند المعاملة بمبيد methomyl الكرباماتي الجهازي بدءاً من اليوم الثالث بعد الرش مما يشير إلى انخفاض سمية مبيد methomyl مع الزمن بالنسبة للمفترس، وهذا يتفق مع ما ذكر سابقاً بأن نصف عمر المبيد methomyl بعد معاملة أوراق النبات كان 3–5 أيام (Kidd & James, 1991). ازدادت أعداد الحشرات الكاملة للمفترس بدءاً من اليوم السابع بعد الرش مما يشير إلى انخفاض سميته على المفترس مع الوقت. ومن المعروف أن مبيد emamectin benzoate هو مبيد ينتقل ضمن الأنسجة المعاملة ويقضي على الحشرات القارضة وتستمر فاعليته من 7–14 يوماً (Gacemi & Guenaoui, 2012). لم تختلف سمية المركب النيكوتيني الجهازي acetamiprid بشكل معنوي مع الوقت. تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة سابقة استخدم فيها مبيد emamectin benzoate موضعياً ووجد بأن لا تأثير ضار له في المفترس *M. pygmaeus*، ووجد أيضاً بأن مبيدي bamectin و pymetrozine ليس لها ضرر على حوريات المفترس *M. caliginosus* (Tedeschi *et al.*, 2002). كما صنف المبيد

emamectin benzoate على أنه قليل الضرر بنسبة فعالية اقل من 25% تجاه *M. Pygmaeus* (Sterk *et al*., 1999).

أظهرت دراسات في اسبانيا أن المبيد emamectin benzoate كان بدون ضرر على المفترس *M. Pygmaeus* (Lopez *et al*., 2011)، في حين أدى إلى نسبة موت مرتفعة لـ *O. insidiosus*، المفترس الأكثر وفرة التابع لرتبة Hemiptera (Biondi *et al*., 2013؛ Studebaker & Kring, 2003)، لذا يبدو بأن أمان المبيد يعتمد على نوع المفترس. ووجد El-Zahi & Arif (2011) أن ليس للمبيدين imidacloprid وtiamethoxam ضرر على المفترسات، بينما كان methomyl المبيد الأكثر سمية للمفترسات المرافقة لمنّ القطن على نباتات القطن في الظروف الحقلية. إن المبيد acetamiprid هو واحد من النيكوتينات المصنعة العديدة التي أدخلت في العقد الأخير من القرن الماضي، وهو مبيد ذو استمرارية طويلة الأمد ويعد مشابه للمبيد acetylcholine النيكوتيني والذي يؤثر بالمشابك في الجهاز العصبي المركزي الحشري. إن النتائج المنشورة سابقاً تدعم بأن المبيد acetamiprid هو مبيد ضار لأعداء طبيعية متنوعة (Palumbo *et al*., 2001؛ Horowitz *et al*., 1998)، ووجد بأن له سمية حادة عالية تجاه حوريات *Deraeocoris*. كان مبيد acetamiprid الأكثر سمية من بين المستحضرات لكل الأنواع المختبرة، مسبباً 97% و 100% نفوق لحوريات وبالغات *N. tenus* (Fytrou *et al*., 2017)، كما سجل سابقاً أن للمبيد acetamiprid سمية فورية عالية تجاه *Macrolophus caliginosus* و *Orius laevigatus*، وسمية متوسطة تجاه *Ambyseius californicus* (Van de Veire & Tirry, 2003).

جدول 5. عدد الحشرات الكاملة للمفترس *Nesidiocoris tenuis* قبل الرش بيوم واحد وبعد 1، 3، 7، 14 يوم من الرش بالمبيدات.

Table 5. The average numbers of adult insect of predator *Nesidiocoris tenuis* one day before spraying and 1, 3, 7, 14 days after spraying with pesticides.

متوسط عدد الحشرات الكاملة للمفترس *Nesidiocoris tenuis*/ 10 نباتات ± الانحراف المعياري بعد فترات مختلفة من المعاملة

The average numbers of adult insect of *Nesidiocoris tenuis*/10 plants ± standard deviation following different periods after treatment

المعاملة Treatment	قبل المعاملة Before treatment	1 يوم 1 Day	3 يوم 3 Days	7 يوم 7 Days	14 يوم 14 Days	$LSD_{0.05}$
deltamethrin	6.33±0.58 Aa	2.00±0.00 Cc	2.33±0.58 Cc	2.67±0.58 BCb	4.33±2.08 Bb	1.88
pymetrozine	6.00±1.73 Aa	3.67±0.58 BCb	4.00±0.00 BCb	3.33±0.58 Cb	5.00±0.00 ABb	1.56
imidacloprid	5.67±0.58 Aa	2.33±0.58 Cc	2.00±0.00 Cc	2.67±0.58 Cb	4.00±0.00 Bb	0.81
شاهد Control	7.33±0.58 Aa	6.00±1.00 Ba	7.00±0.00 ABa	7.00±1.00 ABa	7.67±0.58 Aa	1.33
$LSD_{0.05}$	1.88	1.215	0.54	1.33	2.03	
methomyl	23.33±0.58 Aa	5.67±1.53 Db	8.67±0.58 Cb	10.67±0.58 Bc	11.00±1.00 Bc	1.69
acetamiprid	20.67±4.72 Aa	10.00±1.00 Bb	9.33±1.53 Bb	11.67±0.58 Bbc	10.67±0.58 Bc	4.17
emamectin benzoate	26.33±3.51 Aa	8.33±1.53 Cb	8.67±0.58 Cb	13.67±1.53 Bb	14.00±2.64 Bb	4.01
شاهد Control	22.33±2.31 Ba	26.67±4.16ABa	27.00±2.00 ABa	29.67±2.51 Aa	28.33±0.58 Aa	4.69
$LSD_{0.05}$	5.98	4.51	2.491	2.88	2.77	

المتوسطات التي يتبعها الحروف الصغيرة نفسها في كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً (بين المعاملات)، والمتوسطات التي يتبعها الحروف الكبيرة نفسها في كل صف لا تختلف عن بعضها معنوياً (بين الأزمنة) حسب اختبار ONE-WAY ANOVA عند مستوى احتمال 5%.

Means in each column followed by the same small letters are not significantly different (between treatments), and the means in each row followed by the same capital letters are not significantly different (between times) based on ANOVA one way test at P=0.05.

Abstract

Hussein, R., H.K. El-Saydeh and A. Bachir. 2020. Effect of insecticides used in the control of insect pests in tomato fields in Quneitra governorate in Syria on some insect predators. Arab Journal of Plant Protection, 38(2): 162-171.

This study aimed to evaluate the effect of three insecticides used for the control of insect pests in tomato fields in Quneitra governorate in Syria (deltamethrin, pymetrozine and imidacloprid) on the following predators: Ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae), Green lacewing (Neuroptera: Chrysopidae) and *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae). The effect of methomyl, acetamiprid and emamectin benzoate on *Nesidiocoris tenuis* was evaluated 1, 3, 7 and 14 days after spraying pesticides on tomatoes used at the recommended rate by the manufacturer. Experiments were conducted in the field at the Tranjeh and Ayuba Centers in Quneitra in 2015. The results indicated that the use of pesticides reduced the number of predators in the field compared to the control, at different levels. Both deltamethrin and imidacloprid reduced the average number of predators more than that caused by pymetrozine. The reduction rate was as follows: 30.92, 64.29 and 61.93% for eleven-spot ladybird larvae, 19.42, 58.33 and 69.42% for the adult insects of the eleven-spot ladybird, 43.77, 68.79 and 81.26% for seven-spot ladybird larvae, 47.85, 69.62 and 65.19% for green lacewings larvae, and 38.83, 58.90 and 68.40% for insects of the predator *Nesidiocoris tenuis* when treated with pymetrozine, imidacloprid and deltamethrin, respectively. The reduction rate for predator *Nesidiocoris tenuis* was 51.62, 68.36 and 75.69% when treated with acetamiprid, emamectin benzoate and methomyl, respectively. The effect of pesticides decreased over time resulting in an increase in the number of predators.

Keywords: Tomato, insecticides, efficacy, predators, Syria.

Corresponding author: Abdelnabi Bachir, Plant Protection Department, Damascus University, Damascus, Syria, Email: basherofecky@yahoo.com

References

المراجع

Amin, M.A., A. Hameed, M. Rizwan and M. Akmal. 2014. Effect of different insecticides against insect pests and predators complex on *Brassica napus* L., under field conditions. International Journal of Scientific Research in Environmental Science, 2: 340-345. https://doi.org/10.12983/ijsres-2014-p0340-0345

Arif, M.J., Q. Abbas, M.D. Gogi, M. Ashfaq, H.A. Sayyad, M.A. Khan and H. Karar. 2012. Performance of some insecticides against canola aphids and associated coccinellid predators under field conditions. Pakistan Entomology, 34: 37-41.

Biondi, A., A. Chailleux, J. Lambion, P. Han, L. Zappalà and N. Desneux. 2013. Indigenous natural enemies attacking *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Southern France. Egyptian Journal of Biological Pest Control, 23: 117-121.

Biondi, A., N. Desneux, G. Siscaro, G.T. Garzia, E. Amiens-Desneux and L. Zappalà. 2012**.** Side effects of bioinsecticides used to control *Tuta absoluta*. IOBC-WPRS Bulletin, 80: 211-216.

Bostanian, N., N. Larocque, G. Chouinard and D. Coderre. 2001. Baseline toxicity of several pesticides to *Hyaliodes vitripennis* (Say) (Hemiptera: Miridae). Pesticide Manager Science, 57: 1007-1010. https://doi.org/10.1002/ps.374

Cabral, S., A.O. Soares and P. Garcia. 2011**.** Voracity of *Coccinella undecimpunctata:* effects of insecticides when foraging in a prey/plant system. Journal of Pesticides Science, 84: 373-379. https://doi.org/10.1007/s10340-011-0373-2

Cabral, S., P. Garcia and A. Soares. 2008**.** Effects of pirimicarb, buprofezin and pymetrozine on survival, development and reproduction of *Coccinella undecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae), Biocontrol Science and Technology, 18: 307-318. https://doi.org/10.1080/09583150801902072

Croft, B.A. 1990. Arthropod biological control agents and pesticides. John Wiley & Sons, New York. 723 pp. https://doi.org/10.1017/S000748530005080X

Dorschner, K., J. DeFrancesco, R. Isaacs, J. Wise and D.Trinka. 2009**.** The IR-4 Program: helping the US blueberry industry control high-priority insect, diseases and weed pests. Acta Horticulturae, 810: 293-297. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.810.37

Easterbrook, M.A. 1997. A field assessment of the effects of insecticides on the beneficial fauna of strawberry. Crop Protection, 16: 147-152. https://doi.org/10.1016/S0261-2194(96)00080-4

El-Heneidy, A.H., A.A. Khidr and A.A. Taman. 2015. Side-effects of insecticides on non-target organisms: 1- In Egyptian Cotton Fields. Egyptian Journal of Biological Pest Control, 25: 685-690.

El-Zahi, E.S. and S.A. Arif. 2011. Field evaluation of recommended insecticides to control bollworms on cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover and their side effects on associated predators. Journal of Pest Control and Environmental Sciences, 19: 55-68.

Epstein, D.L., R.S. Zack, J.F. Brunner, L. Gut and J. J.Brown. 2000**.** Effects of broad-spectrum insecticides on epigeal arthropod biodiversity in Pacifc Northwest apple orchards. Environmental Entomology, 29: 340-348. https://doi.org/10.1093/ee/29.2.340

Fytrou, N., A. Ilias, J. Sklivakis and A.T.H. Demeter. 2017. Lethal and sublethal effects of selected insecticides on commercially available natural enemies of whiteflies. Pesticides and Beneficial Organisms, IOBC-WPRS Bulletin, 125: 19-27.

Gaber, A.S., A.A. Abd-Ella, G.H. Abou-Elhagag and Y.A. Abdel-Rahman. 2015. Field efficiency and selectivity effects of selected insecticides on cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididea) and its predators. Journal of Phytopathology and Pest Management, 2: 22-35.

Gacemi, A. and Y. Guenaoui. 2012. Efficacy of Emamectin Benzoate on *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) infesting a protected tomato crop in Algeria. Academic Journal of Entomology, 5: 37-40.

Harrewijn, P. and H. Kayser. 1997. Pymetrozine, a fast acting and selective inhibitor of aphid feeding; *in situ* studies with electronic monitoring of feeding behavior. Pesticides Science, 49: 130–140. https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9063(199702)49:2<130::AID-PS509>3.0.CO;2-U

Hill, B.D. and D.L. Johnson. 1987. Persistence of deltamethrin and its isomers on pasture forage and litter. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 35: 373-378. https://doi.org/10.1021/jf00075a023

Horowitz, A.R., Z. Mendelson, P.G. Weintraub and I. Ishaaya. 1998. Comparative toxicity of foliar and systemic application ofacetamiprid and imidacloprid against the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* Homoptera: Aleyrodidae). Bulletin of Entomological Research, 88: 437-442. https://doi.org/10.1017/S0007485300042176

Isaacs, R., K.S. Mason, M. Brewer, T. Noma and M. O'Neal. 2006**.** Does implementation of a reduced-risk blueberry insect control program enhance biological control? IOBC/WPRS Bulletin, 29: 7-11.

Kidd, H. and D.R. James (eds.). 1991. The Agrochemicals Handbook, Third Edition. Royal Society of Chemistry Information Services, Cambridge, UK.

Lopez, J.A., F. Amor, P. Bengochea, P. Medina, F. Budia and E. Viñuela. 2011. Short communication. Toxicity of emamectin benzoate to adults of Nesidiocoris tenuis Reuter, *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) and Diglyphus isaea Walker on tomato plants. Semi-field Study. Spanish Journal of Agricultural Research, 9: 617–622. https://doi.org/10.5424/sjar/20110902-180-10

Michels, G. and R. Flanders. 1992. Larval development, aphid consumption and oviposition for five imported coccinellids at constant temperature on Russian wheat aphids and green bugs. Southwestern Entomologist, 17: 233-243.

Mizell, R.F. and M.C. Sconyers. 1992. Toxicity of imidacloprid to selected arthropod predators in the laboratory. Florida Entomology, 75: 277-280.

Mullin, C.A. and B.A. Croft. 1985**.** An update on development of selective pesticides favoring arthropod natural enemies. Pages 123-150. In: Biological control in agricultural IPM systems. M.A. Hoy and D.C. Herzog (eds.). Academic Press, Orlando, FL. 647 pp.

Naranjo, S.E. and D.H. Akey. 2005**.** Conservation of natural enemies in cotton: comparative selectivity of Acetamiprid in the management of *Bemisia tabaci*. Pest Management Science, 61: 555-566. https://doi.org/10.1002/ps.1030

Palumbo, J.C., A.R. Horowitz N. Parbhker. 2001. Insecticidal control and resistance management for *Bemisia tabaci*. Crop Protection, 20: 739-765. https://doi.org/10.1016/S0261-2194(01)00117-X

Ripper, W.E., R.M. Greenslade and G.S. Hartley. 1951**.** Selective insecticides and biological control. Journal of Economic Entomology, 44: 448-459.

Sechser, B., B. Reber and F. Bourgeois. 2002. Pymetrozine: selectivity spectrum to beneficial arthropods and fitness for integrated pest management. Anzeiger Schadlingskunde, 75: 72–77. https://doi.org/10.1034/j.1399-5448.2002.02021.x

Sohail K., S. Jan, S.F. Shah, H. Ali, M. Israr, M. Farooq, M. Arif and B. Ahmad. 2011. Effect of different chemical pesticides on mustard aphid (*Lipaphis erysimi*) and their adverse effects on ladybird beetle. Sarhad Journal of Agriculture, 27: 611-615.

Sterk, G., S.A. Hassan, M. Baillod, F. Bakker, F. Bigler, S. Blümel, H. Bogenschütz, E. Boller, B. Bromand, J. Brun, J.N.M. Calis, J. Coremans-Pelseneer, C. Duso, A. Garrido, A. Grove, U. Heimbach, H. Hokkanen, J. Jacas, G. Lewis, L. Moreth, L. Polgar, L. Rovesti, L. Samsoe-Peterson, B. Sauphanor, L. Schaub, A. Stäubli, J.J. Tuset, A. Vainio, M. Van de Veire, G. Viggiani, E. Viñuela and H. Vogt. 1999**.** Results of the seventh joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group ‘‘Pesticides and Beneficial Organisms’’. BioControl, 44: 99–117. https://doi.org/10.1023/A:1009959009802

Stern, V.M., R.F. Smith, R. van den Bosch and K.S. Hagen. 1959**.** The integrated control concept. Hilgardia, 29: 81-101.

Studebaker, G.E. and T.J. Kring. 2003**.** Effects of insecticides on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), measured by field, greenhouse and Petri dish bioassays. Florida Entomology, 86: 178-185. https://doi.org/10.1653/0015-4040(2003)086[0178:EOIOOI]2.0.CO;2

Tedeschi, R., L. Tirry, M. Van de Veire and P. De Clercq. 2002**.** Toxicity of different pesticides to the predatory bug *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera: Miridae) under laboratory conditions. IOBC/WPRS Bulletin, 25: 71-80. http://hdl.handle.net/1854/LU-157038

Turnock, W. and B. Timlick. 1991. *Coccinella septempunctata* in Manitoba - 1990. Biocontrol News, 4: 39-43.

US EPA (United States Environmental Protection Agency). 2012**.** Guidelines for expedited review of conventional pesticides under the reduced-risk initiative and for biological pesticides. Pesticide Registration Notice 97-3. https://www.epa.gov/pesticide-registration/prn-97-3-guidelines-expedited-review-conventional-pesticides-under-reduced

Van de Veire, M. and L. Tirry. 2003. Side effects of pesticides on four species of beneficials used in IPM in glasshouse vegetable crops: “worst case” laboratory tests. IOBC-WPRS Bulletin, 26: 41-50.

Weinzierl, R.A. 2008. Integrating pesticides with biotic and biological control for arthropod pest management. Pages 179-191. In: Integrated Pest Management: Concepts, Tactics, Strategies and Case Studies. E.B. Radcliffe, W.D. Hutchison and R.E. Cancelado (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 529 pp. https://doi.org/10.1017/S0014479709990317

Whalon, M.E. and E.A. Elsner. 1982**.** Impact of insecticides on *Illinoia pepperi* and its predators. Journal of Economic Entomology, 75: 356-358. https://doi.org/10.1093/jee/75.2.356

Wiles, J. and P. Jepson. 1992. The susceptibility of a cereal aphid pest and its natural enemies to deltamethrin. Pesticide Sciences, 36: 263-272. https://doi.org/10.1002/ps.2780360313

Wise, J.C., P.E. Jenkins, R. Vander Poppen and R. Isaacs. 2010. Activity of broad-spectrum and reduced-risk insecticides on various life stages of cranberry fruitworm (Lepidoptera: Pyralidae) in highbush blueberry. Journal of Economic Entomology, 103: 1720-1728. https://doi.org/10.1603/EC10079

Received: December 18, 2019; Accepted: March 6, 2020

تاريخ الاستلام: 2019/12/18؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2020/3/6