تأثير معاملة عذارى عثة درنات البطاطا/البطاطس بالتراكيز تحت المميتة لبعض المبيدات الكيميائية والميكروبية وخلائطها في حياتية البالغات

نزار مصطفى الملاح[1] وفائز عبد الشهيد الطائي[2]

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، موصل، العراق، البريد الالكتروني: naz53ar_almlaah@yahoo.com؛
(2) المعهد التقني، الموصل، العراق.

الملخص

الملاح، نزار مصطفى وفائز عبد الشهيد الطائي. 2009. تأثير معاملة عذارى عثة درنات البطاطا/البطاطس بالتراكيز تحت المميتة لبعض المبيدات الكيميائية والميكروبية وخلائطها في حياتية البالغات. مجلة وقاية النبات العربية، 27: 52–59.

أظهرت نتائج دراسة تأثير معاملة عذارى عثة درنات البطاطا/البطاطس (*Phthorimaea operculella* Zell.) بالتراكيز تحت المميتة لبعض المبيدات الكيميائية والميكروبية ومخاليطها في حياتية البالغات وجود تأثير واضح في متوسط فترة العذراء، إذ بلغ أعلى متوسط 9.7 يوماً للعذارى المعاملة بسلالة *B.t. alesti*، فيما فشلت الحشرات الكاملة المعاملة عذاراها بكل من سلالة البكتريا *B.t. kurstaki* وخليط Methoxyfenozide مع السلالات البكتيرية الثلاث مجتمعة من البزوغ من أغلفة العذارى، في حين ماتت الحشرات الكاملة بعد بزوغها من العذارى المعاملة بسلالة البكتريا *B.t. alesti* بمفردها وخليط Methoxyfenozide مع سلالتي البكتريا *B.t. alesti* + *B.t. kurstaki* وخليط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالة البكتريا *B.t. alesti*، فضلاً عن عدم تمكن الإناث الناتجة من العذارى المعاملة بخليط سلالتي البكتريا *B.t. alesti* + *B.t. kurstaki* وخليط السلالات البكتيرية الثلاث مجتمعة، ومعظم خلائط المبيدات Alpha-cypermethrin، Abamectin و Methoxyfenozide مع السلالات البكتيرية الثلاثة من وضع البيض.

كلمات مفتاحية: عثة درنات البطاطا/البطاطس، مبيدات ميكروبية، التراكيز تحت المميتة، الفاسايبرمثرين، ميثوكسي فينوزايد، ابامكتين.

المقدمة

تعد البطاطا/البطاطس (*Solanum tuberosum* L.) من محاصيل الخضر الغذائية المهمة في العالم لاحتوائها على نسبة عالية من الكاربوهيدرات تقدر بـــ 17.1% ومن البروتين 2.1% ومن فيتامين "ب" و "ج" بمقدار 4 و 20 مغ/100غ بطاطا/بطاطس، على التوالي. وتعد أمريكا الجنوبية الموطن الأصلي للبطاطا ومنها انتقلت إلى دول العالم الأخرى (1) وتحتل البطاطا/البطاطس المرتبة الرابعة في الإنتاج العالمي للمحاصيل الغذائية بعد الأرز والقمح والذرة (8). وفي العراق عُرفت البطاطا في أواخر القرن التاسع عشر حيث شاعت زراعتها تجارياً سنة 1960 (2)، إلا إن كمية الإنتاج في وحدة المساحة لازالت منخفضة بسبب العديد من العوامل من أهمها إصابة محصول البطاطا/البطاطس بالعديد من الآفات الحشرية ومنها عثة درنات البطاطا/البطاطس *Phthorimaea operculella* (Zell.) (Lepidoptera: Gelechiidae) التي تعد من أهم الآفات الرئيسة التي تصيب المحصول سواء كان ذلك في الحقل أو في المخزن، إذ سجلت هذه الحشرة في جميع مناطق زراعة البطاطا في العالم ومنها العراق.

إن الانتشار العالمي لهذه الآفة يرجع إلى المدى العوائلي الواسع لها، إذ تهاجم أكثر من 60 عائلاً نباتياً يعود معظمها للعائلات الباذنجانية والرمرامية والوردية والمركبة (5). ولعل من المؤشرات على أهمية هذه الحشرة هو تعدد وسائل مكافحتها، إذ استخدمت في ذلك الطرائق الزراعية والفيزيائية وغيرها، إلا أن الوسيلة المعول عليها في المكافحة هي استخدام المبيدات. ونظراً للتأثيرات السلبية للمبيدات في الإنسان والبيئة والمتمثلة بسميتها العالية وقتلها الأعداء الحيوية وظهور سلالات حشرية مقاومة للمبيدات، فقد بدأ البحث عن طرائق ووسائل تسعى إلى ترشيد استخدام المبيدات عن طريق تكاملها مع عناصر المكافحة الأخرى أو استخدام المبيدات الميكروبية أو مثبطات النمو الحشرية في مكافحة هذه الحشرة وذلك لتخصصها وانخفاض سميتها (10). إلا أن الملاحظ أن التأثير القاتل للمبيدات الميكروبية ومثبطات النمو الحشرية هو تأثير متأخر نسبياً مقارنة بالمبيدات الكيميائية مما أدى إلى عزوف المزارعين عن اللجوء إلى استخدامها، لذلك فان محاولة تقديم هذه المبيدات بشكل متكامل مع المبيدات الكيميائية بتراكيز منخفضة سوف يؤدي إلى ترشيد استهلاك المبيدات وتقليل تلوث البيئة. افترض Zeid وآخرون (11) بأن خلط المبيدات الكيميائية مع الميكروبية يضعف الحشرة فسيولوجياً وينشط الأحياء الدقيقة في الأمعاء مما يسبب موت الحشرة. ونظراً لقلة توافر دراسات في مجال التكامل بين سلالات بكتريا *Bacillus thuringiensis* Berl. والمبيدات الحيوية والكيميائية وتأثير

هذا التكامل في بعض الصفات الحياتية والفسيولوجية للحشرة في العراق، فقد هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير معاملة عذارى عثة درنات البطاطا بالتراكيز تحت المميتة من بعض المبيدات الكيميائية والميكروبية وخلائطها في بعض الصفات الحياتية للحشرة الكاملة.

مواد البحث وطرائقه

نفذت الدراسة في مختبر بحوث الأحياء المجهرية، القسم الطبي في المعهد التقني، الموصل خلال عام 2004، وذلك بمعاملة عذارى عثة درنات البطاطا/البطاطس بالتراكيز تحت المميتة (LC_{30}) لسلالات البكتريا *B.t. aegypti*، *B.t. alesti*، *B.t. kurstaki* والمبيدات Alpha-cypermethrin (Fastac 5%EC)، (Medamec 1.8%EC) Abamectin، Methoxyfenozide (Runner 2402F) وخلائطها بنسبة 1:1. وكانت التراكيز المستخدمة هي 1.25، 0.15 و 1.25% لسلالات البكتريا *B.t. aegypti*، *B.t. alesti* و *B.t. kurstaki*، على التوالي، و 0.0025، 0.00015 و 0.15% للمبيدات Alpha-cypermethrin، Abamectin و Methoxyfenozide، على التوالي، فيما عوملت تجربة الشاهد بالماء فقط وذلك بأخذ عشرة عذارى حديثة ووضعت بداخل قطعة من الشاش وغطست بمحلول التركيز تحت المميت من البكتريا والمبيدات المستخدمة ولمدة ثانيتين (3) بعدها تركت لتجف في الهواء، أما عذارى معاملة المقارنة فغطست بالماء فقط وبواقع 30 عذراء لكل معاملة موزعة على ثلاثة مكررات، حيث وضعت في أنابيب زجاجية صغيرة 1×5 سم، وتم حساب فترة طور العذراء ونسبة نجاح الحشرات الكاملة في الخروج من طور العذراء. كما تم عزل أزواج الحشرات الكاملة بشكل منفرد في أنابيب زجاجية وتغذيتها بالمحلول السكري 10% وتغطية الأنابيب بقماش الموسلين الأسود لحساب عدد البيض الذي تضعه الإناث فضلاً عن حساب فترة طور الحشرات الكاملة. حللت النتائج إحصائياً وتم اختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات عند مستوى احتمال 5% باستخدام اختبار دنكن وفق برنامج SAS (9).

النتائج والمناقشة

تأثير معاملة العذارى بالسلالات البكتيرية وخلائطها في بعض الصفات الحياتية لعثة درنات البطاطا

يتبين من الجدول 1 أن معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من سلالات البكتريا وخلائطها كان له تأثير متباين في فترة طور العذراء، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5% بين متوسطات فترة طور العذراء حسب نوع السلالة البكتيرية المستخدمة، حيث بلغ أعلى متوسط لفترة طور العذراء 9.7 أيام في معاملة العذارى بالسلالة البكتيرية *B.t. alesti*، تلتها معاملة العذارى بالسلالة البكتيرية *B.t. aegypti* إذ بلغ متوسط الفترة فيها 7.3 أيام والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة العذارى في معاملة الشاهد، بينما ماتت جميع العذارى المعاملة بالسلالة البكتيرية *B.t. kurstaki*.

ومن الجدول 1 يتضح أيضاً تأثير معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من سلالات البكتريا وخلائطها المستخدمة في الدراسة في نسبة بزوغ الحشرات الكاملة من العذارى، فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات إذ حصل انخفاض في متوسط نسبة بزوغ الحشرات الكاملة لجميع المعاملات باستثناء معاملة العذارى بالسلالة البكتيرية *B.t. aegypti*، فكانت أقل نسبة هي 0% لمعاملة العذارى بسلالة البكتريا *B.t. kurstaki* مقارنة بمتوسط معاملة الشاهد (70.7%).

أما فيما يتصل بفترة طور الحشرة الكاملة الناتجة من معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من سلالات البكتريا ومخاليطها، فقد تأثرت كثيراً وبشكل ملحوظ إذ ماتت جميع الحشرات الكاملة التي بزغت من العذارى المعاملة بالسلالة البكتيرية *B.t. alesti*، فيما انخفضت فترة الحشرة الكاملة إلى 2.7 يوم في البالغات الناتجة من عذارى معاملة بخليط السلالات البكتيرية الثلاثة مقارنة بمعاملة الشاهد (9.3 أيام)، وهذا يشير إلى حصول اختزال بنسبة 41.9% (كمتوسط عام) لفترة البالغة مقارنة بمعاملة الشاهد، وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المتوسطات. وهذا يتفق مع ما وجده El-Sherif (6) عند معاملته العمر الحوري الخامس لحشرة *Spilostethus pandurus* (Scopoli) من نصفية الأجنحة بالتركيز تحت المميت من المبيدين Azadirachtin و Cyphenothrin إذ عمل على خفض الخصوبة وخفض كفاءة الإناث في وضع البيض فضلاً عن اختزال فترة حياة الذكور والإناث.

كما يتبين من الجدول 1 أن متوسط عدد البيض الذي وضعته الأنثى الواحدة تناسب طردياً مع متوسط فترة طور الحشرة الكاملة الناتجة من معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من سلالات البكتريا وخلائطها المستخدمة في الدراسة، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين متوسطات عدد البيض الموضوع من قبل الإناث، فيما لم تضع الإناث الناتجة من العذارى المعاملة بخليط سلالتي البكتريا *B.t. alesti* + *B.t. kurstaki* وخليط

السلالات البكتيرية الثلاثة مجتمعة بيضاً، هذا فضلاً عن موت العديد من الإناث بعد بزوغها من العذارى مباشرة في معاملة سلالة البكتريا *B.t. alesti* بمفردها، في حين بلغ أعلى متوسط لعدد البيض 24 بيضة/أنثى من الإناث الناتجة من معاملة العذارى بسلالة البكتريا *B.t. aegypti* مقارنة بمتوسط معاملة الشاهد (73.3 بيضة/أنثى). أي بنسبة اختزال مقداره 85.4% في متوسط عدد البيض لعموم المعاملات مقارنة بتجربة الشاهد.

تأثير معاملة العذارى ببعض المبيدات في بعض الصفات الحياتية لعثة درنات البطاطا

يتبين من الجدول 2 أن معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من المبيدات Alpha-cypermethrin و Abamectin ومثبط النمو الحشري Methoxyfenozide لم تؤثر في فترة طور العذراء، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات مقارنة بمتوسط معاملة الشاهد إذ بلغ 7.7 أيام. أما نسبة بزوغ الحشرات الكاملة من العذارى المعاملة بالتركيز تحت القاتل لتلك المبيدات فقد تباينت بحسب نوع المبيد، وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات إذ تفوق كل من المبيدين Alpha-cypermethrin و Abamectin وبفارق معنوي على مثبط النمو الحشري Methoxyfenozide الذي لم يختلف معنوياً عن معاملة الشاهد التي عوملت عذاراها بالماء فقط إذ بلغ متوسط نسبة بزوغ الحشرات الكاملة 56.7، 56.7، 73.3 و 70.7%، على التوالي.

وقد انعكس ذلك على متوسط فترة الحشرة الكاملة الناتجة من العذارى المعاملة بالتركيز تحت المميت من المبيدات المستخدمة، حيث انخفض متوسط فترة الحشرة الكاملة في معاملات المبيدين Alpha-cypermethrin و Abamectin عن معاملة مثبط النمو الحشري Methoxyfenozide الذي لم يختلف معنوياً عن متوسط معاملة الشاهد.

ويلاحظ من الجدول 2 أيضاً حدوث انخفاض كبير في متوسط عدد البيض الذي وضعته الأنثى الواحدة والناتجة من العذارى المعاملة بالمبيدات المستخدمة وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات وبين متوسط معاملة الشاهد. إذ لم تضع الإناث الناتجة من العذارى المعاملة بيضاً في معاملات المبيد Abamectin ومثبط النمو الحشري Methoxyfenozide، في حين وضعت الإناث الناتجة من العذارى المعاملة بالمبيد Alpha-cypermethrin بيضاً بمتوسط 24.7 بيضة/أنثى مقارنة بمتوسط عدد البيض 73.3 بيضة/أنثى في معاملة الشاهد. وهذا يتفق مع ما وجد سابقاً (7) بأن الحشرات الكاملة لذبابة اللهانة/الملفوف *Delia radicum* L. الناتجة من معاملة العذارى بمثبط النمو الحشري Diflubenzuron قد وضعت بيضاً أقل مع انخفاض نسبة فقسه.

جدول 1. تأثير معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من بعض سلالات البكتريا *B.t.* وخلائطها في طوري العذراء والحشرة الكاملة لعثة درنات البطاطا/البطاطس *Phthorimaea operculella*.

Table 1. Effect of pupal treatment by sub-lethal concentration of some bacterial strains combination on pupae and adult stages of *Phthorimaea operculella*.

سلالات البكتريا ومخاليطها Bacterial Strains & Mixtures	طور العذراء Pupal stage				طور الحشرة الكاملة Adult stage			
	فترة العذراء (يوم) Pupal period (day)		% لبزوغ الكاملات Adult emergence %		فترة الحشرة الكاملة (يوم) Adult period (day)		عدد البيض/أنثى Eggs No. /female	
	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E
B.t. aegypti	8-7	0.33±7.3 b	77-67	3.17±73.3 f	9-6	0.88±7.3 bc	26-22	1.15±24.0 b
B.t. alesti	12-8	1.20±9.7 b	34-25	2.65±30.0 c	0	D.A.I a م ج ح	-	-
B.t. kurstaki	0	D.A.I a م ج ح	0	0 a	-	-	-	-
B.t.ae.+B.t.al.	7-6	0.33±6.7 b	70-60	3.33±63.3 d	7-5	0.58±6.0 bc	26-22	1.2±23.7 b
B.t.ae.+B.t.k.	8-6	0.58±7.0 b	74-54	6.36±66.7 de	11-8	0.88±9.7 c	20-12	2.33±16.3 b
B.t.al.+B.t.k.	7-6	0.33±6.7 b	27-20	2.03±23.3 b	9-5	1.20±6.7 bc	0	0.0 a
خليط السلالات البكتيرية Bact. Str. Combination	9-8	0.33±8.7 b	33-27	1.73±30.0 c	4-1	0.88±2.7 ab	0	0.0 a
الشاهد Control	9-6	0.88±7.7 b	73-68	1.46±70.7 ef	10-9	0.33±9.3 c	80-70	3.33±73.3 c

*م ج ح = موت جميع الحشرات. * D.A.I = Death of All Insect.

المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

Means followed by different letters in each column are significantly different at P= 0.05.

جدول 2. تأثير معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من بعض مبيدات الحشرات في طوري العذراء والحشرة الكاملة لعثة درنات البطاطا/البطاطس *Phthorimaea operculella*.

Table 2. Effect of pupal treatment by sub-lethal concentration of some chemical insecticides on pupal and adult stages of *Phthorimaea operculella*.

طور الحشرة الكاملة Adult stage				طور العذراء Pupal stage				
عدد البيض/أنثى Eggs No. /female		فترة الحشرة الكاملة (يوم) Adult period (day)		% لبزوغ الكاملات Adult emergence %		فترة العذراء (يوم) Pupal period (day)		
المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	مبيدات الحشرات Insecticides
1.20±24.7 b	27-23	0.88±6.3 a	8-5	3.45±56.7 a	62-48	0.58±8.0 a	9-7	Alpha-cypermethrin
0.0 a	0	0.88±6.3 a	8-5	3.33±56.7 a	60-50	0.58±7.0 a	8.6	Abamectin
0.0 a	0	1.20±9.7 ab	12-8	4.25±73.3 c	79-65	0.33±6.3 a	7-6	Methoxyfenozide
3.33±73.3 c	80-70	0.33±9.3 ab	10-9	1.46±70.7 bc	73-68	0.88±7.7 a	9-6	الشاهد Control

المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

Means followed by different letters in each column are significantly different at P= 0.05.

تأثير معاملة العذارى بخلائط **المبيد Alpha-cypermethrin مع البكتريا في بعض الصفات الحياتية لعثة درنات البطاطا**

يتبين من الجدول 3 أن معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من خلائط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالات البكتريا المستخدمة كان له تأثير متباين بسيط في فترة طور العذراء إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات باستثناء معاملة خليط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالة البكتريا *B.t. alesti* إذ بلغ أقل متوسط لفترة العذراء 3 أيام والذي لم يختلف معنوياً عن معاملة خليط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالتي البكتريا *B.t. alesti* + *B.t. aegypti*.

أما نسبة بزوغ الحشرات الكاملة من العذارى المعاملة بالتركيز تحت القاتل من خلائط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالات البكتريا المستخدمة فقد انخفضت بشكل ملحوظ، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المتوسطات، إذ بلغ أقل متوسط لنسبة بزوغ الحشرات الكاملة 6.6% في معاملة خليط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالة البكتريا *B.t. alesti* وأكثرها كان 50% في معاملة خليط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالتي البكتريا *B.t. aegypti* + *B.t. kurstaki* مقارنة بمتوسط معاملة الشاهد (70.7%)، أي حصول اختزال بنسبة 63.6% في متوسط عدد الحشرات الكاملة التي بزغت من العذارى المعاملة بخلائط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالات البكتريا الثلاثة مقارنة بمعاملة الشاهد. مما انعكس على فترة الحشرة الكاملة الناتجة من العذارى المعاملة بالتركيز تحت المميت من خلائط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالات البكتريا إذ انخفضت بشكل كبير مقارنة بمعاملة المقارنة، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المتوسطات، حيث ماتت الحشرات الكاملة بعد بزوغها من العذارى المعاملة بخليط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالة البكتريا *B.t. alesti*. في حين انخفض متوسط فترة الحشرة الكاملة إلى 1.7 يوم في كل من معاملتي خليط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالتي البكتريا *B.t. alesti* + *B.t. kurstaki* وخليط المبيد Alpha-cypermethrin مع السلالات الثلاثة مجتمعة، مقارنة بمتوسط معاملة الشاهد (9.3 يوم). وهذا يتفق مع ما وجده العبادي (4) عند معاملته عذارى الذباب المنزلي بالتركيز تحت المميت من المبيد نيمك سوبر إذ أدى إلى خفض متوسط فترة الحشرة الكاملة إلى 17 يوماً تلاه المبيد سيرومازين 20.1 يوماً مقارنة بـــ 27.3 يوماً لمعاملة الشاهد.

ويتبين من الجدول 3 أن الإناث الناتجة من معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من خلائط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالات البكتريا لم تضع بيضاً في جميع خلائط المبيد Alpha-cypermethrin باستثناء معاملة خليط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالة البكتريا *B.t. aegypti* إذ بلغ متوسط عدد البيض فيها 6.7 بيضة/أنثى مقارنة بـــ 73.3 بيضة/أنثى في معاملة الشاهد، أي حصول اختزال بحدود 98% في متوسط عدد البيض الذي وضعته الإناث المعاملة عذاراها بخلائط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالات البكتريا المستخدمة مقارنة بمعاملة الشاهد.

تأثير معاملة العذارى بخلائط المبيد Abamectin مع البكتريا في بعض الصفات الحياتية لعثة درنات البطاطا

يلاحظ من الجدول 4 أن معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من خلائط المبيد Abamectin مع سلالات البكتريا لم يؤثر بشكل ملحوظ

في فترة طور العذراء مقارنة بمعاملة الشاهد، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية فيما بين المعاملات وبين معاملة الشاهد.

أما نسبة بزوغ الحشرات الكاملة فقد انخفضت في جميع المعاملات، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية فيما بين المعاملات وبين معاملة الشاهد حيث بلغ أقل متوسط لها 36.7% في معاملة خليط المبيد Abamectin مع سلالتي البكتريا *B.t. alesti + B.t. kurstaki* وأكثرها 56.7% في معاملة خليط المبيد Abamectin مع السلالات الثلاثة مجتمعة مقارنة بـــ 70.7% في معاملة الشاهد، أي بنسبة اختزال 34.65% في متوسط عدد الحشرات الكاملة البازغة من العذارى المعاملة. كما تشير نتائج الجدول 4 إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات المختلفة في متوسط فترة الحشرة الكاملة إذ سجل أدنى متوسط 6 أيام في خليط المبيد Abamectin مع سلالتي البكتريا *B.t. aegypti + B.t. alesti* وخليطه مع السلالتين *B.t. alesti + B.t. kurstaki* مقارنة بمعاملة الشاهد إذ بلغ متوسطها 9.3 يوماً.

أما متوسط عدد البيض الذي وضعته الإناث الناتجة من العذارى المعاملة بخلائط المبيد Abamectin مع سلالات البكتريا فقد انخفض بشكل ملحوظ، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المتوسطات حيث لم تضع الإناث الناتجة من العذارى المعاملة بخليط المبيد Abamectin مع كل من السلالة *B.t. alesti* والسلالة *B.t. kurstaki* وخليطهما أية كمية من البيض، في حين وضعت إناث معاملة خليط المبيد Abamectin مع سلالتي البكتريا *B.t. aegypti + B.t. kurstaki* أكثر عدد بيض بمتوسط 39.3 بيضة/أنثى والذي اختلف معنوياً مع متوسط معاملة الشاهد 73.3 بيضة/أنثى، أي حصل اختزال في المتوسط العام لعدد البيض بنسبة 82.53% مقارنة بالشاهد.

تأثير معاملة العذارى بخلائط مثبط النمو الحشري Methoxyfenozide مع البكتريا في بعض الصفات الحياتية لعثة درنات البطاطا

يتضح من الجدول 5 أن معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من خلائط مثبط النمو الحشري Runner مع سلالات البكتريا المستخدمة في الدراسة كان لها تأثير في خفض فترة طور العذراء، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المتوسطات، فيما لم تتطور العذارى المعاملة بخليط المبيد Methoxyfenozide مع سلالتي البكتريا *B.t. aegypti + B.t. kurstaki* إلى حشرات كاملة وبقيت ميتة جافة متحجرة بعد أن كانت قد أخذت شكل حرف (J). في حين بلغ متوسط فترة العذراء 2.6 يوم في معاملة خليط مثبط النمو الحشري Methoxyfenozide مع سلالة البكتريا *B.t. kurstaki* بمفردها مقارنة بمتوسط معاملة الشاهد الذي بلغ 7.7 أيام.

جدول 3. تأثير معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من خلائط المبيد Alpha-cypermethrin مع بعض سلالات البكتريا B.t. في طوري العذراء والحشرة الكاملة لعثة درنات البطاطا/البطاطس *Phthorimaea operculella*.

Table 3. Effect of pupal treatment by sub-lethal concentration of Alpha-cypermethrin and bacterial strains combination on pupal and adult stages of *Phthorimaea operculella*.

خلائط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالات البكتريا Alpha-cyp. + Bact. Str.	طور العذراء Pupal stage				طور الحشرة الكاملة Adult stage			
	فترة العذراء (يوم) Pupal period (day)		% لبزوغ الكاملات Adult emergence %		فترة الحشرة الكاملة (يوم) Adult period (day)		عدد البيض/أنثى Eggs No. /female	
	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E
Alpha-cyp. + B.t. aegypti	7-6	0.33±6.7 b	46-34	3.46±40.0 d	7-6	0.33±6.3 bc	7-6	0.33±6.7 ab
Alpha-cyp. + B.t. alesti	7-1	2.00±3.00 a	7-5.8	0.40±6.6 a	0	D.A.I a م ج ح	0	-
Alpha-cyp. + B.t. kurstaki	7-6	0.33±6.7 b	19-13	1.87±16.7 b	8-5	1.00±6.00 bc	0	0.0 a
Alpha-cyp. + B.t.ae.+B.t.al.	8-4	1.20±5.6 ab	19-14	1.46±16.7 b	5-3	0.58±4.00 a	0	0.0 a
Alpha-cyp. + B.t.ae.+B.t.k.	7-6	0.33±6.3 b	58-39	5.69±50.0 e	4-3	0.33±3.7 a	0	0.0 a
Alpha-cyp. + B.t.al.+B.t.k.	9-8	0.33±8.7 b	32-21	3.18±26.6 c	3-1	0.68±1.7 a	0	0.0 a
السلالات البكتيرية +Alpha-cyp. Alpha-cyp.+ Bact. Str.	10-7	0.88±8.7 b	29-17	3.48±23.3 c	3-1	0.68±1.7 a	0	0.0 a
الشاهد Control	9-6	0.88±7.7 b	73-68	1.46±70.7 f	10-9	0.33±9.3 c	80-70	3.33±73.3 c

*م ج ح = موت جميع الحشرات. * D.A.I = Death of All Insect.

المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

Means followed by different letters in each column are significantly different at P= 0.05.

جدول 4. تأثير معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من خلائط المبيد Abamectin مع بعض سلالات البكتريا .B.t في طوري العذراء والحشرة الكاملة لعثة درنات البطاطا/البطاطس *Phthorimaea operculella*.

Table (4) Effect of pupal treatment by sub-lethal concentration of Abamectin and bacterial strains combination on pupal and adult stages of *Phthorimaea operculella.*

طور الحشرة الكاملة Adult stage				طور العذراء Pupal stage				خلائط المبيد Abamectin مع سلالات البكتريا Abamectin+Bacterial Strains
عدد البيض/أنثى Eggs No. /female		فترة الحشرة الكاملة (يوم) Adult period (day)		% لبزوغ الكاملات Adult emergence %		فترة العذراء (يوم) Pupal period (day)		
المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	
0.67±13.7 bc	15-13	0.67±7.7 a	9-7	4.36±50.0 c	57-42	0.33±6.7 a	7-6	*Abamectin* + B.t. aegypti
0.0 a	0	0.33±9.7 a	10-9	4.16±50.0 c	58-44	0.88±8.3 a	10-7	*Abamectin* + B.t. alesti
0.0 a	0	0.88±6.3 a	8-5	1.19±43.3 b	45-41	0.67±6.7 a	8-6	*Abamectin* + B.t. kurstaki
0.58±4.3 ab	6-3	0.58±6.0 a	7-5	3.33±43.3 b	50-40	1.20±6.7 a	9-5	Abamectin + *B.t.ae.+B.t.al.*
0.33±39.3 c	40-39	0.88±7.3 a	9-6	2.40±43.3 b	48-40	0.67±7.7 a	9-7	Abamectin + *B.t.ae.+B.t.k.*
0.0 a	0	0.58±6.0 a	7-5	2.61±36.7 b	41-32	0.33±7.3 a	8-7	Abamectin + *B.t.al.+B.t.k.*
1.45±32.3 c	35-30	0.33±6.7 a	7-6	2.21±56.7 d	60-52.5	0.88±7.3 a	9-6	Abamectin + السلالات البكتيرية
3.33±73.3 d	80-70	0.33±9.3 a	10-9	1.46±70.7 e	73-68	0.88±7.7 a	9-6	Abamectin+Bact. Strains الشاهد Control

المتوسطات التي يتبعها أحرف غير متشابهة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

Means followed by different letters in each column are significantly different at P= 0.05.

جدول 5. تأثير معاملة العذارى بالتركيز تحت المميت من خلائط مثبط النمو الحشري Methoxyfenozide مع بعض سلالات البكتريا .B.t في طوري العذراء والحشرة الكاملة لعثة درنات البطاطا/البطاطس *Phthorimaea operculella*.

Table 4. Effect of pupal treatment by sub-lethal concentration of Methoxyfenozide and bacterial strains combination on pupal and adult stages of *Phthorimaea operculella.*

طور الحشرة الكاملة Adult stage				طور العذراء Pupal stage				خلائط المبيد Methoxyfenozide مع سلالات البكتريا Mixtures of Methoxyfenozide+ Bacterial strains
عدد البيض/أنثى Eggs No. /female		فترة الحشرة الكاملة (يوم) Adult period (day)		% لبزوغ الكاملات Adult emergence %		فترة العذراء (يوم) Pupal period (day)		
المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	المتوسط±SE Mean±S.E	المدى Range	
0.0 a	0	0.58±5.00 b-e	6-4	5.29±50.0 e	58-40	0.33±7.7 b	8-7	*Methoxy.* + B.t. aegypti
0.0 a	0	0.58±3.00 a	4-2	1.73±10.0 c	13-7	0.33±6.7 b	7-6	*Methoxy.* + B.t. alesti
0.0 a	0	0.67±1.7 a	3-1	0.42±3.3 ab	3.9-2.5	1.67±2.6 a	6-1	*Methoxy.* + B.t. kurstaki
0.0 a	0	0.88±4.3 a	6-3	1.15±40.0 d	42-38	0.58±8.00 b	9-7	Methoxy.+*B.t.ae.+B.t.al.*
-	-	-	-	-	-	م ج ح D.A.I a	0	Methoxy. + *B.t.ae.+B.t.k.*
-	-	م ج ح D.A.I a	0	0.60±6.6 bc	7.8-6	0.88±6.3 b	8-5	Methoxy. + *B.t.al.+B.t.k.*
-	-	-	-	م ج ح D.A.I a	0	0.33±7.7 b	8-7	Methoxy. + السلالات البكتيرية
3.33±73.3 b	8-70	0.33±9.3 ab	10-9	1.46±70.7 f	73-68	0.88±7.7 b	9-6	Methoxy. + Bact. Str. الشاهد Control

*م ج ح = موت جميع الحشرات.

* D.A.I = Death of All Insect.

المتوسطات التي يتبعها أحرف غير متشابهة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5%.

Means followed by different letters in each column are significantly different at P= 0.05.

أما نسبة بزوغ الحشرات الكاملة الناتجة من العذارى المعاملة بالتركيز تحت المميت من خلائط مثبط النمو الحشري Methoxyfenozide مع سلالات البكتريا فقد انخفضت بشكل ملحوظ بالمقارنة مع معاملة الشاهد، وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المتوسطات، إذ لم تتمكن الحشرات الكاملة من البزوغ من العذارى المعاملة بخليط مثبط النمو الحشري Methoxyfenozide مع السلالات الثلاثة مجتمعة، بينما حصل بزوغ للكاملات في باقي المعاملات وبنسب مختلفة معنوياً مقارنة بمتوسط

معاملة الشاهد الذي بلغ 70.7%، مما يشير إلى حصول اختزال بمتوسط نسبة بزوغ البالغات مقداره 74.1% مقارنة بمعاملة الشاهد.

ومن الجدول 5 أيضاً يتضح أن فترة الحشرة الكاملة الناتجة من العذارى المعاملة بخلائط مثبط النمو الحشري Runner تناسبت طردياً مع نسب بزوغ البالغات، إذ انخفضت بشكل ملحوظ عما في معاملة الشاهد، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى احتمال 5%، فقد ماتت الحشرات الكاملة بعد بزوغها من العذارى المعاملة بخليط Methoxyfenozide مع سلالتي البكتريا *B.t. alesti* + *B.t. kurstaki* في حين بلغ أعلى متوسط لفترة الحشرة الكاملة 5 أيام في معاملة الخليط Methoxyfenozide مع سلالة البكتريا *B.t. aegypti* مقارنة بمتوسط معاملة الشاهد 9.3 أيام. أما فيما يتعلق بعدد البيض الذي وضعته الإناث الناتجة عن معاملة العذارى فلم تضع جميع الإناث الناتجة من العذارى المعاملة بالتركيز تحت المميت من خلائط Methoxyfenozide مع سلالات البكتريا بيضاً مقارنة بمتوسط عدد البيض 73.3 بيضة / أنثى في معاملة الشاهد.

عموماً يلاحظ من الجداول 1–5 أن معاملة عذارى عثة درنات البطاطا بالتركيز تحت المميت من سلالات البكتريا الثلاثة والمبيدات Alpha-cypermethrin، Abamectin و Methoxyfenozide و خلائطها المستخدمة قد أثرت بشكل ملحوظ في بعض الصفات الحياتية المدروسة، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات مقارنة بمعاملة الشاهد، وقد بلغ أعلى متوسط لفترة العذراء 9.7 أيام في معاملة سلالة البكتريا *B.t. alesti* بينما بلغ أقل متوسط لنسبة بزوغ الحشرات الكاملة صفر% في العذارى المعاملة بسلالة *B.t. kurstaki* وخليط Methoxyfenozide مع السلالات البكتيرية الثلاثة مجتمعة. وانعكس هذا الانخفاض في نسبة بزوغ البالغات على فترة حياة الحشرات الكاملة، إذ ماتت الحشرات الكاملة بعد بزوغها من العذارى المعاملة بكل من سلالة البكتريا *B.t. alesti* بمفردها وخليطها مع المبيد Alpha-cypermethrin وخليط مثبط النمو الحشري Methoxyfenozide مع سلالتي البكتريا *B.t. kurstaki* + *B.t. alesti* مقارنة بمتوسط فترة الحشرة الكاملة 9.3 يوم لمعاملة الشاهد. وهذا انعكس بشكل واضح في عدد البيض الذي وضعته الإناث، فيما لم تضع الإناث الناتجة من العذارى المعاملة بخليط سلالتي البكتريا *B.t. alesti* + *B.t. kurstaki* وخليط السلالات الثلاثة مع بعضها بيضاً وكذلك في العذارى المعاملة بكل من المبيد Abamectin ومثبط النمو الحشري Methoxyfenozide، أما خلائط المبيد Alpha-cypermethrin مع سلالة البكتريا *B.t. kurstaki* بمفردها وخلائطه مع السلالات بصورة ثنائية أو ثلاثية، فلم تضع الإناث الناتجة من معاملاتها بيضاً، وكذلك خلائط المبيد Abamectin مع كل من سلالتي البكتريا *B.t. alesti* و *B.t. kurstaki* على انفراد ومخلوطهما. أما خلائط مثبط النمو الحشري Methoxyfenozide مع سلالات البكتريا المختلفة فان جميع الإناث الناتجة من العذارى المعاملة بها لم تضع بيضاً أيضاً، وهذا يشير إلى كفاءة خلائط مثبط النمو Methoxyfenozide مع سلالات البكتريا المستخدمة في الحد من ضرر عثة درنات البطاطا وتقليل كثافتها العددية.

Abstract

Al-Mallah, N.M. and F.A. Al-Taie. 2009. Effect of Pupal Treatment of *Phthorimaea operculella* (Zell.) With Sub-lethal Concentration of Some Chemical and Microbial Insecticides and its Mixtures on Adult Biology. Arab Journal of Plant Protection, 27: 52-59.

Treatment of *Phthorimaea operculella* (Zell.) with the sub-lethal concentration of both bacterial strains, chemical insecticides and their combination exhibited an obvious effect on the average of the pupal period that reached 9.7 days for the pupae treated with *B.t. alesti* strain. Whereas no adults emerged from the pupae treated with *B.t. kurstaki* strain, and combination of Methoxyfenozide with three strains together. The adult insects died after emergence from the pupae treated with the *B.t.* strain only, the Methoxyfenozide mixture with *B.t. alesti* + *B.t. kurstaki* strain and the Alpha-cypermethrin mixture with the *B.t. alesti* strain. Furthermore, females emerged from the pupae treated with the *B.t.alesti* + *B.t. kurstaki* mixture and the mixture of three strains together, and the mixture of Alpha-cypermethrin, Abamectin and Methoxyfenozide respectively with the bacterial strains were not able to lay eggs.

Keywords: *Phthorimaea operculella* (Zell.), Microbial insecticides, sublethalconcentrations, Alpha cypermethrin, Methoxyfenozide, Abamectin.

Corresponding author: ***Nazar M. Al-Mallah, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Mosul University, Mosul, Iraq, Email: naz53ar_almlaah@yahoo.com***

المراجع

1. **حسن، أحمد عبدالمنعم**. 1988. البطاطس، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر. 560 صفحة.
2. **الراوي، عفتان زغير**. 1975. البطاطا: زراعتها، خزنها واستهلاكها، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – الجمهورية العراقية. 131 صفحة.
3. **طبوزادة، أميرة حسين**. 1966. مقاومة الحشرات والقراد والحلم لمبيدات الآفات، دار المعارف، القاهرة. 566 صفحة.
4. **العبادي، عبدالجبار خليل إبراهيم**. 2001. التأثير الأحيائي لبعض المبيدات في الذباب المنزلي *Musca domestica* (L.) (Muscidae : Diptera). رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
5. **Das, G.P. and K.V. Raman.** 1994. Alternative hosts of the potato tuber moth *Phthorimaea operculella* (Zell.). Crop Protection, 13: 83-86.
6. **El-Sherif, H.A.** 1998. Life table analysis of *Spilostethus pandurus* (Scopoli) (Lygaeidae : Hemiptera) treated with Azadirachtin and

تاريخ الاستلام: 2007/3/7؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2008/10/12

References

Cyphenothrin: A comparative study. Journal Egyptian Society of Zoology, 27: 207-219.

7. **Gordon, R., T.L. Young, M. Cornect and H.H. Deborah.** 1989. Effect of two insect growth regulators on the larvae and pupa stages of the cabbage maggot (Anthomyiidae: Diptera). Journal Economic Entomology, 82: 1040-1045.
8. **Perrenoud, S. Ingagar.** 1993. Potato for yield and quality. International Potato Improvement Bulletin 8 (2nd revised edition), Basel, Switzerland.
9. **SAS Institute.** 1982. SAS user's guide: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, Pages 1025 USA.
10. **Williams, C.M.** 1967. Third-generation pesticides. Scientific America, 217: 13-17.
11. **Zeid, M., A. Saad, A. Ayad, G. Tantawi and M. El-Defrawi.** 1968. Laboratory & Field evaluation of insecticides against the cotton leaf worm. Journal Economic Entomology, 61: 1185-1186.

Received: March 7, 2007; Accepted: October 12, 2008