Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224-9796 (Online) مجـلة زراعـــة الرافـديـن
Vol. (41) No. (3) 2013 ISSN: 1815-316 X (Print) المجلد (41) العدد (3) 2013

تأثير نوع العائل الغذائي و فترة التعريض في سمية بعض مثبطات نمو الحشرات ليرقات عثة الطحين الهندية *Plodia interpunctella* (Hub.) (Lepidoptera : Pyralidea)

محمود ثلاج اللويزي نزار مصطفى الملاح
قسم وقاية النبات / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل/العراق
E-mail: naz53ar_almlaah@yahoo.com

الخلاصة

أظهرت نتائج دراسة تأثير نوع العائل الغذائي الجوز واللوز والفستق والكازو وفترة التعريض للتركيز تحت القاتل في سمية بعض مثبطات نمو الحشرات (Buprofezin و Cyromazin و Lufenuron) ليرقات عثة الطحين الهندية . إن أعلى متوسط لنسبة القتل في اليرقات بلغ 100 % في الفستق المعامل بالتركيز تحت القاتل من الـ Cyromazin في التعريض المستمر . فيما عمل التركيز تحت القاتل لكل من Lufenuron و الـ Cyromazin على منع اليرقات المرباة على الفستق من التحول إلى طور العذراء في معاملة التعريض المستمر . وتفوق الـ Lufenuron في منع العذارى وعلى جميع العوائل من التحول إلى حشرات كاملة . وقد أظهرت الدراسة تفوق الـ Lufenuron على بقية مثبطات النمو في مكافحة يرقات عثة الطحين الهندية .

كلمات الدالة: مثبطات نمو الحشرات، عثة الطحين الهندية ،سمية.

تاريخ تسلم البحث 19 /2/ 2012 وقبوله 9/ 4 /2012

المقدمة

عثة الطحين الهندية (Hub.) *Plodia interpunctella* من حشرات المواد المخزونة عالمية الانتشار (Arthur و Philips ، 2003) وفي العراق تعد هذهِ الحشرة من حشرات المخازن المهمة التي تهاجم محزونات فاكهة النقل بأنواعها المختلفة (العراقي ، 2010) . إن تعدد طرائق مكافحتها خير مؤشر على الأهمية الاقتصادية الكبيرة لهذهِ الحشرة حيث استعملت طرائق المكافحة الفيزيائية لخفض أعداد هذهِ الحشرة من خلال تعريضها لدرجات الحرارة المرتفعة و المنخفضة وأشعة كاما فضلاً عن تغليف المواد المخزونة بأنواع مختلفة من الأغلفة والعبوات (Mullen و Mowry ، 2003 و Sato وآخرون ، 2003) إن ارتفاع تكاليف المكافحة الفيزيائية وعدم توفر إمكانياتها أحياناً قلل من أهميتها في مجال مكافحة هذه الحشرة ، كذلك فان عدم إمكانية الاعتماد على المكافحة الحيوية في مكافحة حشرات المخازن كونها طريقة تضيف مزيداً من الملوثات إلى المواد المخزونة مما يقلل من قيمتها الاقتصادية (Herrero و آخرون ، 2001) كذلك فقد احتلت المكافحة الكيميائية حيزاً كبيراً في السيطرة على حشرات المخازن خاصةً مع ظهور مثبطات نمو الحشرات التي جاءت كنتيجة حتمية للبحث عن مركبات كيميائية تستهدف مواقع أو أهداف موجودة في الحشرات مثل الكايتين وغير موجودة في اللبائن ومنها الإنسان ، هذهِ المركبات أصبحت اليوم البديل الأمثل للمبيدات التقليدية والميكروبية في مكافحة حشرات المخازن خاصةً وان هذهِ المركبات يمكن استعمالها لمعاملة المواد المخزونة سواء ما كان منها للزراعة أو لتغذية الإنسان و الحيوان وذلك لعدم سميتها للإنسان (الملاح و الجبوري ، 2012) . لذا فان الدراسة الحالية تهدف إلى تحديد تأثير أنواع من فاكهة النقل وفترة التعريض للتركيز تحت القاتل من بعض مثبطات نمو الحشرات في بعض الصفات الحياتية ليرقات عثة الطحين الهندية *P. interpunctella* .

مواد البحث وطرائقه

تأثير نوع العائل الغذائي وفترة التعريض في بعض مقاييس السمية المتأخرة ليرقات عثة الطحين الهندية *P. interpunctella* : لتنفيذ الدراسة تمت معاملة الأعمار اليرقية الخمسة للحشرة بمثبطات نمو الحشرات الثلاثة وهي Buprofezin و Cyromazin و Lufenuron وبواقع أربع تراكيز هي 0.6 و 0.7 و 0.8 و 0.9 % لكل مثبط نمو وعائل غذائي (الجوز و اللوز و الفستق والكازو) كلاً على انفراد . حيث عوملت اليرقات بطريقة التغطيس بالتراكيز المذكورة آنفاً من كل مثبط نمو ثم وضعت اليرقات المعاملة

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

في أطباق بتري حاوية على العوائل الغذائية (الجوز و اللوز و الفستق والكازو) التي ربيت عليها اليرقات كلاً على انفراد 38.28 ± 6.26 % ، أما معاملة التجربة الضابطة فعوملت بالماء فقط . وتم حساب نسبة القتل بعد 24 و 48 و 72 ساعة من المعاملة حيث تم تصحيح نسب الموت باستخدام معادلة Abbott (1925) كما تم حساب قيم LC50 وحدود الثقة و الميل باستخدام طريقة Finney (1972) المذكورة في شعبان و الملاح ، (1993). ثم تم حساب قيمة متوسط التركيز تحت القاتل LC25 من التجربة السابقة الذكر حيث بلغ 0.004 كمتوسط عام لمثبطات النمو الثلاثة المستعملة في الدراسة . ولتنفيذ الدراسة تمت معاملة العوائل الغذائية (الجوز ، اللوز ، الفستق و الكازو) بمتوسط التركيز تحت القاتل LC25 والبالغ 0.004 ، حيث عوملت العوائل الغذائية بمثبط النمو بطريقة التغطيس لكل عائل غذائي و كلاً على انفراد . ووضعت المعاملات في أطباق بتري ، وتم استعمال ثلاثة فترات تعريض هي 24 و 48 ساعة وتعريض مستمر وبواقع ثلاثة مكررات لكل فترة وتم نقل عشرة أفراد من يرقات العمر الثالث لكل مكرر من مكررات التجربة . ثم وضعت الأطباق تحت ظروف المختبر عند متوسط درجة حرارة 31.5 ± 4.12 ْم ورطوبة نسبية 38.28 ± 6.26 % . آما معاملة التجربة الضابطة فقد عوملت عوائلها الغذائية بالماء فقط . وتم متابعة مكررات المعاملات المختلفة يومياً لحساب نسبة الموت في اليرقات ونسبة التشوهات في اليرقات والعذارى ونسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور العذراء ونسبة نجاح الكاملات في الخروج من طور العذراء ونسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات ، وحللت النتائج إحصائيا بنظام SAS واختبرت النتائج بطريقة دنكن عند مستوى احتمال 0.05 .

النتائج والمناقشة

تأثير نوع العائل الغذائي وفترة التعريض في بعض مقاييس السمية المتأخرة ليرقات عثة الطحين الهندية *P. interpunctella* : يتبين من الجدول (1) إن مثبطات نمو الحشرات Buprofezin و Cyromazin و Lufenuron أظهرت تأثيراً متبايناً في متوسط نسبة القتل لليرقات تبعاً لنوع العائل الغذائي والمبيد وفترة التعريض حيث تراوح متوسط نسبة القتل في اليرقات بين صفر و 100 % وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في متوسط نسبة قتل اليرقات تبعاً للعوائل المدروسة . وان أعلى متوسط لنسبة القتل كان لمثبط النمو Cyromazin في اليرقات المرباة على الفستق عند فترة التعريض المستمر إذ بلغ متوسط نسبة القتل 100 % وان اقل نسبة قتل كانت أيضاً لمثبط النمو Cyromazin في اليرقات المرباة على الكازو عند فترة تعريض 24 ساعة حيث بلغ متوسط نسبة القتل صفر% . ففي دراسة لـ Wilson (1997) وجد عند استعمال مدى ضيق من التراكيز 0.3 و 0.5 جزء بالمليون من مبيدي Cyromazin و Lufenuron أدى التركيز العالي إلى قتل يرقات وعذارى حشرة الدروسوفلا *Melanogaster drsophila* فيما عمل التركيز المنخفض على نمو العذراء بشكل بطيء. أما بالنسبة لمثبط النمو Lufenuron فيتضح من الجدول (1) إن أعلى متوسط نسبة قتل بلغت 93.33 % في اليرقات المرباة على اللوز و الفستق عند التعريض المستمر لليرقات.وان اقل متوسط نسبة قتل أظهرها الـ Lufenuron كانت في اليرقات المرباة على اللوز عند تعريضها لمدة 24 ساعة إذ بلغ متوسط نسبة القتل 26.67 %. ففي دراسة لـ Abdel Rahman (2007) وجد عند تغذية يرقات العمر الثالث لحشرة دودة ورق القطن *Spodoptera litoralis* ولمدة 24 ، 48 ساعة على غذاء يحتوي على Lufenuron إن اليرقات المتغذية على الغذاء المعامل ولفترة 24 ساعة والحاوي على تراكيز 0.04 و 0.06 و 0.08 و 0.10 و 0.2 جزء بالمليون أعطت نسبة قتل بلغت 16 و 54 و 65 و 80 و 99 % على التوالي . كما وجد إن اليرقات المتغذية لمدة 48 ساعة أعطت نسبة قتل من 24 – 99 % . كما يبين الجدول (1) بان مثبط النمو Buprofezin كان الأقل فاعلية في السيطرة على يرقات الحشرة واختلف معنوياً عن الـ Cyromazin و Lufenuron إذ أعطى أعلى متوسط لهُ لنسبة القتل 60 % على العائل الغذائي اللوز عند التعريض المستمر فيما بلغ اقل متوسط لنسبة القتل 6.67 % على الكازو عند فترة تعريض 24 ساعة. فيما وجد Carvalho (1994) عند دراسة تأثير سمية بعض مثبطات نمو الحشرات منها Buprofezin و Cyromazin في بيض ويرقات حشرة *Ceraeochrysa cubing* (Hagen) إن كلا الطورين اظهرا مقاومة لجميع المركبات المستعملة ما عدا Buprofezin و Cyromazin حيث كان لهما تأثير بدرجة كبيرة ومتخصصة على البيض واليرقات . ويوضح الجدول نفسهُ التداخل بين المبيد وفترة التعريض حيث

الجدول(1): تأثير التركيز تحت القاتل لبعض مثبطات نمو الحشرات ونوع العائل الغذائي وفترة التعريض في متوسط نسبة القتل ليرقات عثة الطحين الهندية

Tab.(1):Effect of sub-lethal concentration to some insect growth inhibitors and food host kind and exposure time in means mortality to *P.interpunctella* larvae.

Effect of general mean المتوسط العام لتأثير				Mean % mortality متوسط نسبة القتل لليرقات			نوع العائل Host kind		نوع المبيد Pesticides kind
نوع العائل Host kind	نوع المبيد Pest. kind	التداخل بين المبيد والعائل Interaction between pest. & host		Exposure time/day فترات التعريض بالأيام					
				مستمر Continuos	2	1			
	a 50 a	60 a		80 a-d	73.73 a-f	66.66 a-f	الجوز Walnut		Lufenuron
		42.5 ab		93.33 ab	40 d-j	26.67 f-j	اللوزAlmond		
		55.833 a		93.33 ab	66.67 a-f	53.33 b-h	الفستقPistachio		
		41.677 ab		80 a-d	46.67 c-i	40 d-j	الكازو Kazo		
	35.417 b	29.167 bc		20 g-j	53. b-h	33.33 e-j	الجوز Walnut		Cyromazin
		40 ab		86.67 a-c	33.33 e-j	20 g-j	اللوز Almond		
		55 a		100 a	60 a-g	60 a-g	الفستقPistachio		
		17.5 c		33.33 e-j	26.67 f-j	0 j	الكازو Kazo		
	28.542 b	29.167 bc		40 d-j	40 d-j	26.67 f-j	الجوزWalnut		Buprofezin
		35 bc		60 a-g	46.67 c-i	13.33 g-j	اللوز Almond		
		32.5 bc		53.33 b-h	40 d-j	26.67 f-j	الفستقPistachio		
		17.5 c		40 d-j	13.33 h-j	6.67 i j	الكازو Kazo		
				86.666 a	56.667 b	46.667 b-d	lufenuron	التداخل بين المبيد والفترة Int.pest.& exp.time	المتوسط العام لتأثير Effect of general mean
				60 b	43.333 b-d	28.33 d-f	cyromazin		
				48.333 bc	35 c-e	18.333 e f	Buprofezin		
39.444 a				46.67 bc	55.56 b	42.22 b-d	الجوزWalnut	التداخل بين العائل والفترة Int. host& exp. time	
39.167 a				80 a	40 b-d	20 d-e	اللوز Almond		
47.668 a				82.22 a	55.56 b	46.67 dc	الفستقPistachio		
25.556 a				51.11 bc	28.29 c-e	15.56 e	الكازو Kazo		
				65 a	45 b	31.11 c	فترات التعريضExp. Time		

*المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 % .

يلاحظ إن نسبة القتل ازدادت بزيادة فترة التعريض وان الـ Lufenuron اختلف معنوياً عن الـ Buprofezin و Cyromazin إذ بلغ متوسط نسبة القتل للـ Lufenuron 86.66 % عند فترة التعريض المستمر بينما كان اقل متوسط لنسبة القتل 18.33 % للـ Buprofezin عند فترة تعريض 24 ساعة. أما بالنسبة للتداخل بين العائل وفترة التعريض فقد بلغ أعلى متوسط لنسبة القتل 80 و 82.22 % في اليرقات المرباة على اللوز والفستق على التوالي عند التعريض المستمر. بينما كانت اقل نسبة قتل على الكازو إذ بلغ المتوسط العام لنسبة القتل 15.56 % عند فترة تعريض 24 ساعة . فقد يرجع ذلك إلى إن اليرقات المرباة على الكازو كانت اكبر حجماً و وزناً مما زاد من قدرتها على تحمل جرعات عالية من المبيد إضافة إلى إن تعرضها لفترة 24 ساعة لم تكن كافية لأخذ الجرعات الكافية من المبيد المعرضة لها .

أما بالنسبة لتأثير التداخل بين المبيد و العائل فيلاحظ بان الـ Lufenuron كان الأكثر تفوقاً إذ بلغ المتوسط العام لنسبة القتل 60 % في اليرقات المرباة على الجوز مقارنةً بـ 17.5 % لكل من Buprofezin و Cyromazin في اليرقات المرباة على الكازو. كما يبين جدول (1) إن الـ Lufenuron كان الأكثر تأثيراً إذ بلغ المتوسط العام لنسبة القتل 50 % والذي اختلف معنوياً عن الـ Buprofezin و Cyromazinإذ بلغ المتوسط العام لنسبة القتل 28.542 و 35.417 % لكل منهما على التوالي . أما بالنسبة لتأثير نوع العائل الغذائي في المتوسط العام لنسبة القتل فقد أظهرت النتائج وجود تباين معنوي في نسبة القتل تبعاً لنوع العائل الغذائي وان أعلى متوسط عام لنسبة القتل هذه 47.668 % في اليرقات المرباة على الفستق مقارنةً بأقل نسبة قتل وهي 25.556 % في اليرقات المرباة على الكازو. وهذا سببهُ قد يعود إلى تباين العوائل الغذائية في محتوياتها من الكاربوهيدرات و البروتينات و الدهون حيث لوحظ من خلال الدراسة مثلاً إن يرقات الحشرة المرباة على الكازو كانت اكبر حجماً وأكثر وزناً وهذا يعني إنها أكثر تحملاً للمبيدات لأنه عند توزيع الجرعة على الوزن فان ما يصيب وحدة الوزن من المبيد سيكون اقل مما هو عليه الحال في اليرقات الأقل وزناً. أما بالنسبة لتأثير فترات التعريض فيلاحظ ازدياد نسبة القتل في اليرقات بزيادة فترة التعريض والتي اختلفت معنوياً فيما بينها إذ بلغ المتوسط العام لنسبة القتل 65 % للتعريض المستمر مقارنةً بـ 31 % عند فترة التعريض لمدة 24 ساعة . وقد يرجع هذا التباين إلى إن التعريض المستمر لليرقات سيؤدي إلى التقاط اكبر كمية من المبيد مقارنةًباليرقات التي تعرضت للمبيد لفترة محدودة . ويتبين من الجدول (2) بان نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور العذراء قد اختلفت باختلاف نوع مثبط النمو المستعمل في الدراسة ونوع العائل الغذائي وفترة التعريض وأكدت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في متوسط نسبة نجاح اليرقات للوصول إلى طور العذراء . وان أعلى متوسط لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور العذراء بلغ 93.33 % في اليرقات المعاملة بـ Cyromazin و Buprofezin والمرباة على الكازو ولفترة التعريض 24 ساعة والتي لا تختلف معنويا عن معاملة التجربة الضابطة والتي بلغت 80 % لكل منهما على التوالي . أما اقل متوسط نجاح لليرقات في الوصول إلى طور العذراء بلغ صفر % لكل من Lufenuron وCyromazin لليرقات المرباة على الفستق بشكل مستمر مقارنة بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغت 90 و100 % لكل منهما على التوالي . مما يشير إلى كفاءتها في مكافحة هذه الحشرة . ففي دراسة للملاح والمخلافي (2005) وجد إن زيادة تركيز مثبط النمو Cyromazin أدى إلى خفض نسبة تحول يرقات خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* إلى عذارى إذ بلغ متوسط نسبة التحول 19.83% فيما بلغت في معاملة التجربة الضابطة 83.33 % ،أما بالنسبة لتأثير التداخل بين مثبطات نمو الحشرات وفترة التعريض فقد وجد إن أعلى متوسط لنسبة التحول كانت في اليرقات المعاملة بالـ Buprofezin إذ بلغ 73.33% عند فترة تعريض 24 ساعة تلاه 35 و 63.33 % لليرقات المعاملة بالـ Lufenuron و Cyromazin على التوالي . وقد تفوق مثبط النمو Lufenuron في خفض المتوسط العام لنسبة التحول إلى 11.667 % عند فترة التعريض المستمر يليه 40.338 و45 % لكل من Cyromozin وBuprofezin اللذان لم يختلفا معنويا عند نفس الفترة على التوالي . فيما بلغت نسبة التحول في معاملة التجربة الضابطة 80 و 82.5 و 82.5% لكل منهما على التوالي . ففي دراسة للملاح والسبع (2005) وجدوا عند معاملة يرقات كل من حشرتي *Ephestia calidilla* و *Ephestia coutella* بالتركيز تحت القاتل من مثبطات النمو Lufenuron و Diflubenzuron وCyromazin حيث عملت مثبطات النمو على زيادة فترة الطور اليرقي وخفض نسبة التحول والتعذير وزيادة فترة طور العذراء وخفض نسبة خروج الكاملات وخفض متوسط عدد البيض /أنثى . كما يظهر من نتائج الجدول (2) التداخل بين العائل الغذائي وفترة التعريض إذ بلغ أعلى متوسط لنسبة التحول 71.11 % لليرقات المرباة على اللوز والذي لم يختلف معنويا عن الكازو إذ بلغ نسبة التحول

الجدول (2): تأثير التركيز تحت القاتل لبعض مثبطات نمو الحشرات ونوع العائل الغذائي وفترة التعريض في متوسط نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور العذراء

Tab.(2):Effect of sub-lethal concentration to some insect growth inhibitors and kind host food and exposure time in means rate of larvae success of accessing pupal stage

Effect of general mean المتوسط العام لتأثير			التجربة الضابطة Control	متوسط نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور العذراء			نوع العائل Host kind	نوع المبيد Pesticides kind	
نوع العائل Host kind	نوع المبيد Pest. kind	التداخل بين المبيد والعائل Interaction between pest. & host		فترات التعريض بالأيام Exposure time/day					
				مستمر Conti.	2	1			
	38.750 b	37.5 de	70 a-f	20 h-k	26.67 g-k	33.33 f-k	الجوز Walnut	Lufenuron	
		51.667 b-d	80 a-d	6.67 jk	46.67 d-i	73.33 a-e	اللوز Almond		
		29.167 e	90 a-c	0 k	6.67 jk	20 h-k	الفستقPistachio		
		36.667 de	80 a-d	20 h-k	33.33 f-k	13.33 i-k	الكازو Kazo		
	56.250 a	68.333 ab	80 a-d	66.67 a-f	46.67 d-i	80 a-d	الجوز Walnut	Cyromazin	
		47.5 cd	70 a-f	13.33 i-k	46.67 d	60 b-g	اللوز Almond		
		35 de	100 a	0 k	6.67 jk	33.33 f-k	الفستق Pistachio		
		74.167 a	80 a-d	70 a-f	53.33 c-h	93.33 aba	الكازو Kazo		
	62.708 a	65 ab	80 a-d	60 b-g	53.33 c-h	66.67 a-f	الجوز Walnut	Buprofezin	
		63.33 a-c	90 a-c	40 e-j	53.33 c-h	80 a-d	اللوز Almond		
		47.5 cd	90 a-c	33.33 f-k	13.33 i-k	53.33 c-h	الفستقPistachio		
		75 a	80 a-d	46.67 d-i	80 a-d	93.33 ab	الكازو Kazo		
			80 a	11.667 f	28.33 e	35 de	lufenuron	التداخل بين المبيد والفترة Int.pest.& exp.time	المتوسط العام لتأثير Effect of general mean
			82.5 a	40.83 de	38.33 de	63.33 bc	cyromazin		
			82.5 a	45 de	50 cd	73.33 ab	Buprofezin		
56.944 a			76.66 ab	53.33 c-e	42.22 e	55.55 cd	الجوز Walnut	التداخل بين العائل والفترة Int. host& exp. time	
54.167 a			76.66 ab	20 fg	48.88 de	71.11 bc	اللوز Almond		
37.222 b			93.33 a	11.11 g	8.88 g	35.55 ef	الفستق Pistachio		
61.944 a			80 ab	45.55 e	55.55 c-e	66.66 bc	الكازو Kazo		
			81.667 a	38.50 c	32.889 c	57.222 b	فترات التعريض Exp. Time		

*المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 %

66.66 % عند فترة تعريض 24 ساعة. بينما اقل متوسط لنسبة التحول 35.55 % لليرقات المرباة على الفستق عند نفس الفترة . أما عند فترة التعريض المستمر فقد كان أعلى متوسط لنسبة التحول بلغ 45.55 و 53.33 % لليرقات المرباة على الكازو والجوز على التوالي . بينما بلغت في معاملة التجربة الضابطة 80 و 76.66 % لكل منهما على التوالي . فيما بلغ اقل متوسط لنسبة التحول 11.11 % لليرقات المرباة على الفستق بينما بلغ متوسط نسبة التحول في معاملة التجربة الضابطة 93.33 % .

أما بالنسبة للتداخل بين مثبطات النمو والعائل فيلاحظ من الجدول (2) بان أعلى متوسط لنسبة تحول اليرقات إلى عذارى بلغ 74.167 و75% لليرقات المرباة على الكازو والمعاملة بالـ Cyromazin و Buprofezin ولكل منهما على التوالي . بينما بلغ اقل متوسط لنسبة التحول 29.167 % في اليرقات المرباة على الفستق والمعاملة بـ Lufenuron يليه في اليرقات المرباة على الفستق والمعاملة بالـ Cyromazin أيضا . ففي دراسة للمخلافي (2002) وجد عند استخدامه مثبط النمو Cyromazin وبتركيز 0.5 % إن متوسط نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور العذراء بلغ 9 % لحشرة عثة درنات البطاطا *Phthoremea operculella* . بينما بلغت في معاملة التجربة الضابطة 85 % . ويوضح الجدول (2) المتوسط العام لتأثير نوع مثبط النمو في نسبة تحول اليرقات إلى عذارى حيث تفوق مثبط النمو Lufenuron إذ بلغ المتوسط العام لنسبة التحول 83.750 % والذي اختلف معنويا عن الـ Cyromazin و Buprofezin إذ بلغ متوسط كل منهما 56.250 و 62.708 % على التوالي . وقد يرجع ذلك إلى تخصص مثبط النمو Lufenuron على حشرات حرشفية الأجنحة (العادل ، 2006) . أما بالنسبة لنوع العائل الغذائي فيلاحظ بأن الفستق كان الأكثر تأثيرا إذ بلغ متوسط عام نسبة التحول 37.222% والذي اختلف معنويا عن العوائل الأخرى التي لم تختلف معنويا فيما بينها إذ بلغ أعلى متوسط عام لنسبة التحول 61.944 % لليرقات المرباة على الكازو . فقد يرجع هذا الاختلاف إلى التفضيل الغذائي للعثة إذ يلاحظ بان اليرقات المرباة على الفستق اقل عددا واقل وزنا واصغر حجما مقارنة ذلك مع الكازو والعوائل الأخرى . وبالتالي سوف ينعكس ذلك على زيادة الوزن وكبر الحجم وبالتالي فان جرعات قليلة من المبيد ستكون كافية للتأثير على يرقات الحشرة . وبالنسبة لتأثير فترات التعريض فيلاحظ بان نسبة تحول اليرقات إلى عذارى انخفضت بزيادة فترة التعريض والتي اختلفت معنويا فيما بينها إذ بلغ المتوسط العام لنسبة التحول للتعريض المستمر 38.5 % مقارنة بنسبة التحول 57.222 % عند فترة تعريض 24 ساعة . فقد يرجع هذا التباين إلى إن اليرقات المعرضة للمبيد باستمرار ستكون فرصة لالتقاط كمية اكبر من المبيد بالتالي سوف يؤثر ذلك على عملية التحول من طور إلى أخر حيث تكون هذه المركبات مثبطه لتصنيع الكايتين خلال عملية الانسلاخ مما يؤدي إلى إرباك عملية التحول.

ويوضح الجدول (3) بان نسبة نجاح الكاملات في الخروج من طور العذراء اختلفت باختلاف مثبط النمو المستعمل في الدراسة ونوع العائل الغذائي وفترات التعريض، حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في متوسط نسبة نجاح البالغات في الخروج من طور العذراء . إذ أظهرت نتائج الدراسة إن مثبط النمو Lufenuron منع ظهور البالغات بالكامل من الخروج من العذارى على جميع العوائل الغذائية وذلك في حالة التعريض المستمر فيما بلغت نسبة نجاح البالغات في معاملة التجربة الضابطة 90 % على الفستق و100 % على كل من الجوز واللوز والكازو . أما عند فترة تعريض 24 ساعة بلغ متوسط نسبة خروج الكاملات من العذارى 100 % على الجوز واللوز على التوالي . كما منع الـ Cyromazin أيضا خروج الكاملات من العذارى تماما على اللوز والفستق عند التعريض المستمر مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ متوسط نسبة التحول 100 و 85 % لكل منهما على التوالي . أما عند فترة التعريض 24 ساعة أعطى الـ Cyromazin اقل متوسط لنسبة التحول بلغ 52.78% على اللوز. أما مثبط النمو Buprofezin فقد أعطى اقل متوسط لنسبة خروج الكاملات بلغ 25% على اللوز عند التعريض المستمر مقارنة بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ متوسط نسبة خروج الكاملات من البالغات 100% . أما عند فترة التعريض 24 ساعة فقد بلغ أعلى متوسط لنسبة خروج الكاملات 91.67 و 100% على كل من الجوز والكازو على التوالي . ففي دراسة للمخلافي (2002) على عثة درنات البطاطا *Ph. operculella* وجد عند استعماله للـ Cyromazin عند التركيز 0.5 % بأن متوسط نسبة نجاح الكاملات في الخروج من طور العذراء بلغ صفر% فيما بلغت هذه النسبة في التجربة الضابطة 92.27 %. كما تشير نتائج التداخل بين مثبطات النمو وفترات التعريض تفوق مثبط النمو Lufenuron إذ بلغ متوسط نسبة خروج الكاملات صفر% من طور العذراء عند التعريض المستمر مقارنة بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغت نسبة الخروج 95 % والذي اختلف معنويا عن الـ Cyromazin و

الجدول (3): تأثير التركيز تحت القاتل لبعض مثبطات نمو الحشرات ونوع العائل الغذائي وفترة التعريض في متوسط نسبة نجاح الكاملات في الخروج

Tab.(3):Effect of sub-lethal concentration to some insect growth inhibitors and kind host food and exposure time in means rate of adults success of passing from pupal stage.

المتوسط العام لتأثير Effect of general mean									
نوع العائل Host kind	نوع المبيد Pest. kind	التداخل بين المبيد والعائل Interaction between pest. & host	التجربة الضابطة Control	متوسط نسبة نجاح الكاملات في الخروج من طور العذراء			نوع العائل Host kind	نوع المبيد Pest. kind	
				فترات التعريض بالأيام Exposure time/day					
				مستمر Conti.	2	1			
	55.347 b	66.67 b-e	100 a	0 e	66.67 a-d	100 a	الجوز Walnut	Lufenuron	
		68.08 b-e	100 a	0 e	72.22 a-d	100 a	اللوز Almond		
		36.67 f	80 a-c	0 e	33.33 c-e	33.33 c-e	الفستقPistachio		
		50 ef	100 a	0 e	50 a-e	50 a-e	الكازوKazo		
	73.958 a	88.33 ab	90 ab	63.33 a-d	100 a	100 a	الجوز Walnut	Cyromazin	
		63.19 c-e	100 a	0 e	100 a	52.78 a-d	اللوز Almond		
		54.58 d-f	85 a-c	0 e	33.33 c-e	100 a	الفستق Pistachio		
		89.72 ab	82.22 a-c	91.67 ab	100 a	85 a-c	الكازو Kazo		
	76.652 a	86.81 a-c	100 a	72.22 a-d	83.33 a-c	91.67 ab	الجوز Walnut	Buprofezin	
		77.08 a-d	100 a	25 de	100 a	83.33 a-c	اللوز Almond		
		49.03 ef	85 a-c	33.33 c-e	33.33 c-b	44.44 bc	الفستق Pistachio		
		93.33 a	90 ab	83 a-c	100 a	100 a	الكازو Kazo		
			95 a	0 e	55.56 cd	70.83 a-c	lufenuron	التداخل بين المبيد والفترة Int.pest.& exp.time	المتوسط العام لتأثير Effect of general mean
			89.31 ab	38.75 d	83.33 ab	84.44 ab	cyromazin		
			93.75 a	65.28 bc	76.39 a-c	70.83 a-c	Buprofezin		
80.602 a			96.67 a	51.67 de	79.63 a-d	94.44 a	الجوز Walnut	التداخل بين العائل والفترة Int. host& exp. time	
69.444 a			100 a	8.33 f	78.70 a-j	90.74 ab	اللوز Almond		
46.759 b			83.33a-c	14.81 f	33.33 ef	55.56 c-e	الفستق Pistachio		
77.68 a			90.74 ab	63.79 b-d	72.87 a-d	83.33 a-c	الكازو Kazo		
			92.685 a	34.676 c	71.759 b	75.370 b	فترات التعريض Exp. Time		

*المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 % .

Buprofezin إذ بلغ متوسط نسبة خروج الكاملات من العذراء 38.75 و 65.28 % لكل منهما على التوالي لنفس فترة التعريض . فيما بلغت معاملة التجربة الضابطة 89.31 و 93.75 % لكل منهما على التوالي . أما عند فترة تعريض 24 ساعة فبلغ أعلى متوسط لنسبة خروج الكاملات من طور العذراء 84.44 % للـ Cyromazin فيما بلغ متوسط نسبة خروج الكاملات 70.83 % لكل من Buprofezin و Lufenuronعلى التوالي عند نفس الفترة . وفي دراسة لـ Jenson وآخرون (2009) وجدوا عند تعريض يرقات عثة الطحين الهندية لمنظم النمو Methopren وبتركيز 0.03 % ولفترات 0.5 و 1 و 2 ساعة حدوث انخفاض وتأخير في خروج الكاملات من العذارى .

أما بالنسبة للتداخل بين العائل الغذائي وفترة التعريض فيوضح الجدول (3) إن اللوز والفستق كان الأكثر تفوقا وتأثيرا إذ بلغ متوسط نسبة خروج الكاملات من طور العذراء 8.33 و 14.81% لكل منهما على التوالي عند التعريض المستمر فيما بلغت معاملة التجربة الضابطة لنسبة الخروج 100 و 83.33 % لكل منهما على التوالي . أما عند فترة تعريض 24 ساعة فيلاحظ بأن الفستق قد اختلف معنويا إذ بلغ متوسط نسبة خروج الكاملات 55.56% مقارنة بـ 83.33 و 90.74 و 94.44 % على الكازو واللوز والجوز لكل منهما على التوالي . وبالنسبة للتداخل بين مثبطات النمو والعائل الغذائي فيبين الجدول (3) بان مثبطات النمو الثلاثة قد اختلفت في تأثيرها معنويا فيما بينها باختلاف نوع العائل الغذائي فيلاحظ بأن مثبطات النمو كانت أكثر تأثيرا وفاعلية في الحشرات المرباة على الفستق إذ بلغ اقل متوسط خروج الكاملات من طور العذراء 36.67 و 54.58 و 49.03 % لكل من Lufenuron و Cyromazin و Buprofezin على التوالي . كما ويبين الجدول (3) تأثير مثبط النمو في المتوسط العام لنسبة خروج الكاملات من طور العذراء حيث يتبين بأن الـ Lufenuron كان الأكثر تأثيرا إذ بلغ المتوسط العام لنسبة نجاح الكاملات في الخروج من طور العذراء 55.347 % والذي اختلف معنويا عن الـ Buprofezin وCyromazin إذ بلغ المتوسط العام لنسبة خروج الكاملات من طور العذراء 76.562 و 73.958 % لكل منهما على التوالي . كذلك يلاحظ من الجدول(3) تأثير نوع العائل الغذائي في المتوسط العام لنسبة خروج الكاملات من طور العذراء حيث يلاحظ إن هناك تباين في نسبة التحول تبعا لنوع العائل الغذائي حيث إن الفستق كان الأكثر تأثيرا إذ بلغ المتوسط العام لنسبة الخروج للكاملات من العذراء 46.759 % فيما بلغ 69.444 و 77.685و 80.62 % على اللوز والكازو والجوز على التوالي . وبالنسبة لتأثير فترات التعريض فيلاحظ بان نسبة نجاح الكاملات في الخروج من طور العذراء انخفضت بزيادة فترة التعريض والتي اختلفت معنويا فيما بينها إذ بلغ المتوسط العام لنسبة خروج الكاملات من طور العذراء 34.676 % عند التعريض المستمر مقارنة بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ متوسط نسبة التحول 92.685 %. أما عند فترة تعريض 24 ساعة فقد بلغ المتوسط العام لنسبة خروج الكاملات من طور العذراء 75.370 % . ويتبين من الجدول (4) إن مثبطات نمو الحشرات المستعملة في الدراسة أظهرت تأثيرا مباشرا في متوسط نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى الطور الكامل وتشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 % في قيم متوسطات نسب تحول اليرقات إلى كاملات تبعا لنوع مثبط النمو ونوع العائل الغذائي وفترة التعريض إذ يلاحظ من الجدول (4) تفوق المثبط Lufenuron في منع تحول اليرقات إلى كاملات تماما وعلى جميع العوائل الغذائية في الدراسة عند التعريض المستمر فيما بلغت في معاملة التجربة الضابطة 70 ، 80 ، 90 ، 80 % على الجوز واللوز والفستق والكازو لكل منهما على التوالي . أما عند فترة تعريض 24 ساعة فقد أعطى Lufenuron أعلى متوسط لنسبة التحول بلغ 73.33% لليرقات المرباة على اللوز والذي اختلف معنويا عن نسبة التحول على الفستق والكازو والجوز إذ بلغ المتوسط 13.73 ، 20 ،33.33 % لكل منهما على التوالي عند نفس الفترة . أما الـ Cyromazin فقد أعطى اقل متوسط لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات بلغ صفر% على اللوز والفستق عند التعريض المستمر فيما بلغت معاملة التجربة الضابطة 70 و 90 % لكل منهما على التوالي . أما عند فترة تعريض 24 ساعة فقد بلغ اقل متوسط لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات 33.33 لكل من اللوز والفستق على التوالي مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغت 70و90 % على التوالي فيما بلغ أعلى متوسط لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى الكاملات 80% لليرقات المرباة على الكازو عند نفس الفترة.

أما مثبط النمو Buprofezin فقد أعطى اقل متوسط لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات بلغ 13.33% في اليرقات المرباة على اللوز والفستق عند التعريض المستمر مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ متوسط نسبة التحول 80 و 90 % لكل منهما على التوالي فيما كان أعلى متوسط

الجدول (4): تأثير التركيز تحت القاتل لبعض مثبطات نمو الحشرات ونعو العائل الغذائي وفترة التعريض في متوسط نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات

Tab.(4):Effect of sub-lethal concentration to some insect growth inhibitors and kind host food and exposure time in means rate of larvae success of accessing adults stage.

المتوسط العام لتأثير Effect of general mean			التداخل بين المبيد والعائل Interaction between pest. & host	نوع المبيد Pest. kind	نوع العائل Host kind	التجربة الضابطة Control	متوسط نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات فترات التعريض بالأيام Exposure time/day			نوع العائل Host kind	نوع المبيد Pest. kind	
							مستمر Conti.	2	1			
				34.167 b		70 a-d	0 e	26.67 e-h	33.33 d-h	الجوز Walnut	Lufenuron	
						80 ab	0 e	40 c-g	73.33 a-c	اللوز Almond		
						90 a	0 e	6.67 gh	13.33 f-h	الفستق Pistachio		
						80 ab	0 e	13.33 f-h	20 e-h	الكازو Kazo		
				49.167 a		80 ab	53.33 a-e	46.67 b-f	66.67 a-d	الجوز Walnut	Cyromazin	
						70 a-d	0 e	46.67 b-f	33.33 d-h	اللوز Almond		
						90 a	0 e	6.67 gh	33.33 d-h	الفستق Pistachio		
						80 ab	53.33 a-e	64.67 b-f	80 ab	الكازو Kazo		
				53.750 a		80 ab	53.33 a-e	40 c-g	53.33 a-e	الجوز Walnut	Buprofezin	
						80 ab	13.33 f-h	53.33 a-e	66.67 a-d	اللوزAlmond		
						90 a	13.33 f-h	13.33 f-h	26.67 e-h	الفستقPistachio		
						70 a-d	40 c-g	80 ab	86.67 a	الكازو Kazo		
						80 a	0 e	21.667 d	35 cd	lufenuron	التداخل بين المبيد والفترة Int.pest.& exp.time	Effect of general mean المتوسط العام لتأثير
						80 a	26.667 d	36.667 cd	53.333 b	cyromazin		
						80 a	30 d	46.66 bc	58.333 b	Buprofezin		
50.278 a						76.667 ab	35.556 d-f	37.778 d-f	51.111 cd	الجوز Walnut	التداخل بين العائل والفترة Int. host& exp. time	
46.389 a						76.667 ab	4.444 h	46.66 c-e	57.777 bc	اللوز Almond		
31.944 b						90 a	4.444 h	8.889 gh	24.444 fg	الفستق Pistachio		
54.167 a						76.667 ab	31.111 ef	46.66 c-e	62.22 bc	الكازوKazo		
						80 a	18.889 d	35 c	48.889 b	فترات التعريض Exp. Time		

*المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 % .

لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى الكاملات بلغ 86.67 % على الكازو عند تعريض 24 ساعة . ففي دراسة لـ Edomwande وآخرون (2002) عند استعمالهم مثبط النمو Lufenuron ضد يرقات عثة درنات البطاطا تحت ظروف المختبر وبتركيز 12 غم مادة فعالة /100 لتر ما أدى ذلك إلى تأخير وخفضنسبة ظهور الكاملات إذ بلغت نسبة ظهور الكاملات 2% إضافة إلى تعريضها لكثير من التشوهات في شكلها الخارجي . ويوضح الجدول نفسه التداخل بين مثبطات النمو وفترات التعريض إذ يلاحظ بأن نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات قد انخفضت بزيادة فترة التعريض حيث يلاحظ بأن الـ Lufenuron كان الأكثر تفوقاً إذ اختلف معنويا عن الـ Cyromazin وBuprofezin إذ أعطى اقل متوسط لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات بلغ صفر% عند التعريض المستمر مقارنة بمعاملة التجربة الضابطة بلغت 80 % أما الـ Cyromazin وBuprofezin فقد أعطيا 26.667 و 30 % لكل منهما على التوالي عند نفس الفترة . فيما بلغت معاملة التجربة الضابطة 80% لكل منهما على التوالي . أما عند فترة تعريض 24 ساعة فقد بلغ أعلى متوسط لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى الكاملات 53.333 و 58.333 % لكل من Cyromazin و Buprofezin على التوالي . واللذان اختلفا معنويا عن الـ Lufenuron إذ بلغ 35% عند نفس الفترة ، أما بالنسبة للتداخل بين العائل الغذائي وفترة التعريض فيلاحظ بأن اللوز والفستق لم يختلفا معنويا حيث أعطيا اقل متوسط لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات إذ بلغ 4.444 % لكل منهما عند التعريض المستمر مقارنة بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ متوسط نسبة التحول 76.667 و 90 % لكل منهما على التوالي . فيما بلغ متوسط نسبة التحول على الجوز والكازو 35.556 و 31.111% لكل منهما على التوالي مقارنة بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ متوسط نسبة التحول 76.667% لكل منهما على التوالي . أما عند فترة تعريض 24 ساعة كان الفستق الأكثر تأثيرا على نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات إذ بلغ متوسط نسبة التحول 24.444% في حين بلغ 62.222% على الكازو عند نفس الفترة . وبالنسبة للتداخل بين مثبطات النمو والعائل فيلاحظ بأن الـ Lufenuron كان الأكثر تأثيرا على الفستق والكازو إذ بلغ اقل متوسط عام لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات 27.5 و 28.5 % لكل منهما على التوالي .أما الـ Cyromazin و Buprofezin فقد كانا أكثر تأثيرا على الفستق أيضا إذ بلغ متوسط نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى الكاملات 32.5 و 35.833% لكل منهما على التوالي . وكما يلاحظ بان أعلى نسبة تحول كانت على الكازو إذ بلغ المتوسط العام65 و 69.167 % لكل من الـ Cyromazin و Buprofezin على التوالي أما الـ Lufenuron فقد أعطى أعلى متوسط لنسبة التحول بلغ 48.33% على اللوز. كما ويبين الجدول (4) تأثير مثبط النمو في المتوسط العام لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات حيث يتبين إن الـ Lufenuron كان الأكثر تأثيرا إذ بلغ المتوسط العام لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات 34.167% والذي اختلف معنويا عن الـ Cyromazin و Buprofezin إذ بلغ المتوسط العام لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات 49.167 و 53.750 % لكل منهما على التوالي . كذلك يلاحظ من الجدول (4) تأثير نوع العائل الغذائي في المتوسط العام لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات حيث يلاحظ إن الفستق كان الأكثر تأثيرا إذ بلغ المتوسط العام لنسبة نجاح الكاملات في الوصول إلى طور الكاملات 31.944% والذي اختلف معنويا عن اللوز والجوز والكازو إذ بلغ المتوسط العام لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات 46.389 و 50.278 و 54.167 % لكل منهما على التوالي .أما بالنسبة لتأثير فترات التعريض فيلاحظ بان نسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات قد انخفضت بزيادة فترة التعريض والتي اختلفت معنويا فيما بينها إذ بلغ المتوسط العام لنسبة نجاح اليرقات في الوصول إلى طور الكاملات 18.889% للتعريض المستمر مقارنة 48.889 % عند فترة تعريض 24 ساعة .

THE EFFECT OF HOST KIND AND EXPOSURE TIME ON TOXICITY OF SOME INSECT GROWTH INHIBITORS ON LARVAE OF *P. interpunctella*(Hub.)

Mahmood Th. Al-luwayzi Nazar M. Al-Mallah
Plant Protection Dept. /College of Agric. & Forestry/ Mosul University/Iraq
E-mail: naz53ar_almlaah@yahoo.com

ABSTRACT

The results of studying The effect of host kind (pistachio, Nuts, Walnut and Kazo) and exposure time to sub-lethal concentration of (Buprofezin, Cyromazin and Lufenuron) or Toxicity to the larvae of *P. interpunctella* showed the high

mean mortality reached 100% in larvae reared on Cyromazin treated pistachio under continuous exposure . while the sub-lethal concentration of Lufenuron and Cyromazin forbid the larvae reared on pistachio to transfer to pupa under continuous exposure condition , also the sub-lethal concentration of Lufenuron inhibit the eclosion of anults from the pupa on all hosts. The results revealed the superior effect of Lufenuron in controlling the larvae of *P. interpunctella* in comparison with the rest of insect growth regulators.

Key words :Insect growth inhibitors ,podia interpunctella , Toxicity.

Received : 19 / 2 / 2012 Accepted 9 / 4 / 2012

ألمصادر

شعبان ، عواد و نزار مصطفى الملاح .(1993). المبيدات . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 520 ص .

العادل ، خالد محمد .(2006) . المبيدات ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، العراق. 397 صفحة .

العراقي ، رياض احمد (2010) . آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرائق مكافحتها ، دار ابن الأثير للطباعة والنشر ، 616 صفحة .

المخلافي ، فهد عبده احمد حمود (2002) . التأثير الحيوي لمنظم النمو الحشري (التريكارد) في خنفساء اللوبيا الجنوبية : *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera : Bruchidae) وعثة درنات البطاطا : *Phthorimaea operculella* (Zell.) (Lepidoptera : Gelechiidae) ، رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

الملاح ، نزار مصطفى ، رنا رياض السبع (2005) . تأثير العائل في بعض مثبطات النمو في يرقات حشرتي عثة التين *Ephestia cautella* وعثة الزبيب *Ephestia callidel*a (Lepidoptera : pyralidea) ، *مجلة الزراعة العراقية ، 10 (2) : 77– 88 .*

الملاح ، نزار مصطفى و عبد الرزاق يونس الجبوري . (2012) . المبيدات الكيميائية مجاميعها وطرائق تأثيرها في الكائنات الحية و البيئة . دار العلا للنشر، موصل ، العراق.495 صفحة.

الملاح ، نزار مصطفى و فهد عبده احمد المخلافي (2005) . تأثير مثبط النمو الحشري تريكارد ونوع العائل الغذائي في بعض المقاييس الحياتية لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera : Bruchidae) ، *مجلة التقني 18(3) : 36 – 45 .*

Abdel Rahman , S.M.; E.M. Hegazy and A.E. Elway. (2007). Direct and latent effects of two chitin synthesis Inhibitors to *Spodoptera littoralis* Larvae (Boisd). *American – Eurasian Journal of Agriculture and Environment Science , 2(4) : 457- 464 .*

Arthur , F.H. and Phillips, T.W. (2003). Stored-product insect pest management and control. In: Hui, Y.H., Bruinsma, B.L., Gorham, J.R.,Nip,W.K., Tong, P.S., Ventresca, P. (Eds.), Food Plant Sanitation. Marcel Dekker, New York, pp. 341–358.

Carvalho, G. A. (1994). Effect of insect growth regulators on egg and larvae of *Ceraeochrysa cubana* , *Drazal* . *Cienc. Prat.* 18(1): 49 – 55 .

Edomwande , Emmanual O.; Schoeman A.S.and Johann A. Brits (2000). Laboratory evaluation of lufenuron on immature stages of potato tuber moth (Lepidoptera : Gelechiidae) . *Journal of Economic Entomol*ogy *93(6): 1741 – 1743.*

Herrero, S.; Oppert, B. and Ferre, J. (2001). Different mechanisms of resistance to *Bacillus thuringiensis* toxins in the Indian meal moth *Plodia interpunctella* . *Applied and Environmental Microbiology*, 67,1085–1089.

Jenson , Emily A.; Arthur Frank H . and James R. Nechols (2009). Effecacy of methoprene applied at different temperatures and rates on surface substrates to control eggs and fifth instars of *Plodia interpunctella* (Hub.). *Journal of Economic Entomology,102(5):1992- 2002* .

Mullen , M.A. and Mowery , S.V. (2003) . Packaging , In:Hu:, Y.H., Bruinsma, B.L. Borham ,I.R., Nip, W.K.,Tong , P.S., rentrescs , P.(Eds.), Food Plant Sanitation . Marcel Dekker , New York . pp. 423– 433.

Sato ,H.; Shirai ,Y.,Tanaka ,S., Imamura ,T., M., Miyanoshito, (2003) . The effect of sealing tightness of chocolate carton outer covering film on invasion by *Plodia interpunctella* (Hub.) (Lepidoptera : Pyralidae). *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology 47,97–100.*

Wilson , T.G.(1997) . Cyromazin toxicity to *Drosophila melanogaster* (Diptera : Drosophilidae) and lack of cross- resistance in natural population strains , *Journal of Economic Entomology .90(5) : 1163 – 9* .