The Effect Of Host Kind And Sub-Lethal Concentration Of Some Insect Growth Inhibitors On Some Biological Parameters Of *Plodia interpunctella* (Hub.) (Lepidoptera : Pyralidae)

تأثير نوع العائل الغذائي والتركيز تحت القاتل من بعض مثبطات نمو الحشرات في بعض المقاييس الحياتية لعثة الطحين الهندية *Plodia interpunctella* (Hub.)(Lepidoptera : Pyralidae)

نزار مصطفى الملاح محمود ثلاج ابراهيم
قسم وقاية النبات – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل
Naz53ar_almlaah@yahoo.com

الخلاصة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية ان التركيز تحت القاتل لمثبط النمو Lufenuron منع تكاثر الحشرة على اللوز والفستق ، اما بالنسبة للعوائل الغذائية المعاملة بالـ Cyromazin و Buprofezin فكان اقل متوسط لمعدل الزيادة 7.13 و 9.06 للحشرات المرباة على الفستق المعامل بالـ Cyromazin و Buprofezin على التوالي مقارنة بمعاملة التجربة الضابطة اذ بلغ معدل الزيادة 33.90 و 23.88 على التوالي ، وبلغ اعلى متوسط لفقد الغذاء 3.10 غم على الكازو المعامل بالـ Lufenuron في حين بلغ متوسط الفقد في معاملة التجربة الضابطة 21.86 غم وبلغ اقل متوسط لفقد الغذاء 1.16 و 1,50 غم على اللوز والفستق المعاملان بالـ Lufenuron على التوالي مقارنة بالتجربة الضابطة اذ بلغت 20 و 18.43 غم على التوالي . فيما بلغ اعلى متوسط لنسبة النقصان 83.88 % على الفستق بالـ Cyromazin و 67.38 % على اللوز المعامل بالـ Buprofezin .

ABSTRACT

The results of the recent study showed that Lufenuron Lc_{25} inhibit the insect growth completely on almond and pistachio while the hosts treated by the Cyromazin and Buprofezin Lc_{25} exhibit the lowest insect population density rate reached 7.13 , 9.06 for the insect reached on Pistachio treated by Cyromazin and Buprofezin respectively , in comparison with control and the growth rate reached 33.9 and 23.88 respectively . The results also revealed that the highest mean lose in cashew treated by Lufenuron , in comparison with control which reached 21.86gm and the lowest mean loss in food reached 1.16 and 1.5 gm on almond and Pistachio treated with Lufenuron respectively comparing with 20 and 18.43 gm in control respectively . The highest mean of the reduction rate in insect population reached 83.88% on Pistachio treated by Cyromazin and 67.38% on almond treated with Buprofezin respectively.

المقدمة

عثة الطحين الهندية *Plodia interpunctella*(Hub.) (Lepidoptera : Pyralidae) من حشرات المواد المخزونة عالمية الانتشار حيث سجل وجودها في معظم دول العالم (1) ويعزى انتشارها العالمي إلى حدٍ كبير إلى تعدد عوائلها الغذائية التي تشمل اغلب المواد الغذائية المجففة ذات الأصل النباتي كالحبوب و الخبز و المعكرونة و الرز و البهارات والفاكهة المجففة وبالأخص فاكهة النقل بأنواعها المختلفة مثل الفستق و الجوز و اللوز و البندق و الكازو (2 ، 3) كما تهاجم أحيانا الشوكولاته و حبات القهوة والكاكاو وأنواع عديدة من البسكويت والمعجنات (4) .

في العراق تعد هذه الحشرة من حشرات المخازن المهمة التي تهاجم المواد المخزونة المختلفة و خاصةً محزونات فاكهة النقل المجففة بأنواعها المختلفة (5 ، 6 و 7) .

إن تعدد طرائق مكافحتها وأدارتها خير مؤشر على الأهمية الاقتصادية الكبيرة لهذه الحشرة، حيث استعملت طرائق المكافحة الفيزيائية لخفض أعداد هذه الحشرة من خلال تعريضها لدرجات الحرارة المرتفعة و المنخفضة وأشعة كاما فضلاً عن تغليف المواد المخزونة بأنواع مختلفة من الأغلفة و العبوات (8 و9) . 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 ، فضلاً عن ظهور المصادر العديدة التي أشارت إلى ظهور سلالات مقاومة من الحشرة لبكتريا *Bacillus thuringiensis* (10 و 11) . لذلك فقد

احتلت المكافحة الكيميائية حيزاً كبيراً في السيطرة على حشرات المواد المخزونة ، خاصةً مع التقاوي الخاصة بالزراعة وذلك لفاعليتها في السيطرة على الآفات المخزنية ومنها الحشرات ، وتوفير الوقاية للمواد المخزونة لفترة طويلة .

ألا إن ظهور العديد من سلالات الحشرة المقاومة للعديد من مبيدات الحشرات فضلاً عن مخاطرها البيئية والصحية (12) دفع العديد من الباحثين إلى محاولة إعادة النظر في المكافحة الكيميائية من خلال الاختيار السليم و الاستخدام الذكي للمبيدات مما يؤدي إلى خفض المشاكل الناتجة عن طرائق الاستخدام التقليدي للمبيدات . فكان استخدام الغازات السامة احد الاختيارات الجيدة لمكافحة آفات المخازن ومنها الحشرة موضوعة الدراسة (13). ألا إن ظهور سلالات من الحشرة تضع بيضاً مقاوماً لغاز الفوسفين كان البداية لاحتمال ظهور السلالات المقاومة لغازات التبخير ، لذلك يبقى الاهتمام بمحاولة استخدام خلائط من الغازات أو إدخالها في نظام دوري يؤخر أو يمنع ظهور مثل هذه السلالات (14) .

إن ظهور مثبطات نمو الحشرات جاء كنتيجة حتمية للبحث عن مركبات كيميائية تستهدف مواقع أو أهداف موجودة في الحشرات مثل الكايتين وغير موجودة في اللبائن ومنها الإنسان ، أصبحت اليوم البديل الأمثل للمبيدات التقليدية والمبيدات الميكروبية في مكافحة حشرات المخازن (15) حيث إن هذه المركبات يمكن استعمالها لمعاملة المواد المخزونة سواء ما كان منها للزراعة أو لتغذية الإنسان و الحيوان وذلك لعدم سميتها للإنسان ، ألا إن ظهور العديد من المؤشرات على ظهور سلالات حشرية مقاومة لهذه المجموعة من المركبات و خاصةً مجموعة مشابهات هرمون الشباب ، دفع العاملين في مجال مكافحة الآفات المخزنية إلى الأخذ بنظام إدارة الآفات الذي يقوم على فلسفة التكامل بين أدوات و وسائل المكافحة المتاحة لتحقيق مكافحة مقبولة اقتصادياً وصحياً وبيئياً (16).

إن تحقيق التكامل في نظام إدارة الآفات يتحقق من خلال الاستعمال الآمن للمبيدات والذي لا يتعارض مع طرائق المكافحة الأخرى و يمكن تحقيق ذلك من خلال تقنين عملية استعمال المبيدات ، لذلك فان الدراسة الحالية هدفت الى دراسة تأثير نوع العائل الغذائي والتركيز تحت القاتل من مثبطات نمو الحشرات Lufenuron (Match) و Cyromazin (Trigard) وBuprofezin (Applaud) في كمية الفقد في الغذاء ومعدل الزيادة للحشرة ونسبة النقصان في الجيل الاول للحشرة.

مواد البحث وطرائقه

نفذت الدراسة الحالية في مختبر بحوث الحشرات – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل خلال العام 2011 وشملت الدراسة تأثير نوع العائل الغذائي والتركيز تحت القاتل (LC_{25}) من بعض مثبطات نمو الحشرات في بعض المقاييس الحياتية لعثة الطحين الهندية وذلك بمعاملة 100 غم من كل من الجوز واللوز والفستق والكازو بمتوسط التركيز تحت القاتل لمثبطات نمو الحشرات Lufenuron و Cyromazin و Buprofezin والبالغ 0.4 % (تم حسابه من خلال تجربة استكشافية) بطريقة التغطيس في محلول التركيز النصفي القاتل لكل مثبط نمو لمدة خمسة ثواني ثم تركت المادة الغذائية لتجف وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة ، ثم وضعت العوائل الغذائية المعاملة في اواني تربية بلاستيكية وتم نقل عشرة يرقات عمر ثالث اخذت من مزرعة حشرية خاصة لكل عائل غذائي الى كل مكرر من مكررات التجربة وسدت العلبة بقماش الململ وثبتت برباط مطاطي وتركت مكررات التجربة تحت ظروف المختبر عند متوسط درجة حرارة 31.5 ± 4.12 ^{5}م ورطوبة 38.28 ± 6.26 % ولحين ظهور يرقات العمر الثالث للجيل الاول حيث تم حساب عدد اليرقات في كل مكرر وحساب وزن المادة الغذائية المتبقية بعد تنظيفها من جلود الانسلاخ والبراز ، وتم حساب :

1- كمية الفقد في الغذاء .

2- معدل الزيادة في الكثافة السكانية للحشرة باستخدام المعادلة :- $rN = dN/dt$

حيث إن :-

rN = معدل الزيادة أو التكاثر.

dt= التغير في عدد السكان خلال فترة زمنية .

dN = عدد السكان الابتدائي . (17) .

3- نسبة النقصان في الجيل الأول باستخدام المعادلة الآتية :-

$$\text{النسبة المئوية للنقصان} = \frac{\text{عدد اليرقات في المقارنة} - \text{عدد اليرقات في المعاملة}}{\text{عدد اليرقات في المقارنة}} \times 100 \quad (18) .$$

4- بناء معادلة توقع للعلاقة بين معاملة العوائل الغذائيةبالتركيز النصفي القاتل من مثبطات النمو ومعدل الزيادة في تعداد للحشرة .

حللت البيانات المتحصل عليها وفق نظام التجارب العاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) إذ تم استخدام اختبار دنكن متعدد المدى (Duncan's Multiple Range Test) لاختبار معنوية الفروق بين المتوسطات عند مستوى احتمال 5 % (19) .

النتائج والمناقشة

بينت نتائج الدراسة من خلال الجدول (1) هناك تباين في معدل الزيادة في تعداد الحشرة تبعاً لنوع مثبط النمو و نوع العائل الغذائي المستعمل في الدراسة وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي واختبار دنكن للفرق بين المتوسطات وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 5% في متوسط معدل الزيادة تبعاً للعوائل أنفة الذكر . إذ يلاحظ من الجدول (1) إن مثبط النمو Lufenuron كان الأكثر تأثيراً في خفض معدل الزيادة إذ بلغ متوسط معدل الزيادة صفر على اللوز و الفستق مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ متوسط معدل الزيادة 31,90 و 27,53 لكل منهما على التوالي ، فيما كان متوسط معدل الزيادة في الحشرات المرباة على الجوز والكازو المعاملة بالـ Lufenuron 4,1 و 5,7 على التوالي ، مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغت 30,20 و 33,9 على التوالي .

ففي دراسة لـ (20) وجدت إن مثبط النمو Lufenuron كان الأفضل في خفض معدل الزيادة في تعداد الحشرة عثة التين *E.cautella* المرباة على التمر إذ بلغ اقل معدل للزيادة 0,33 عند التركيز 0,001 ، أما عند معاملة العوائل الغذائية بالـ Cyromazin فيلاحظ بأنها لم تختلف معنوياً في خفض معدل الزيادة حيث بلغ اقل متوسط للزيادة 7,13 على الفستق فيما بلغ في معاملة التجربة الضابطة 27,533 ، أما أعلى متوسط لهُ لمعدل الزيادة بلغ 10,30 على الكازو مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ 33,90 . كذلك وجد (21) إن زيادة تركيز الـ Cyromazin لهُ تأثير كبير في خفض معدل الزيادة في أعداد حشرة عثة درنات البطاطا *Phthoremea operculella* إذ كان اقل معدل للزيادة عند التركيز 0,5 % بلغ 1,50 وتلاهُ 3,33 و 8,23 عند التركيزين 0,1 و 0,3 % على التوالي فيما بلغ معدل الزيادة في معاملة التجربة الضابطة 23,88 . أما بالنسبة لمثبط النمو Buprofezin فأظهرت النتائج بأنهُ كان اقل تأثير في معدل الزيادة في أعداد الحشرة إذ بلغ اقل متوسط لمعدل الزيادة 9,066 على الفستق مقارنةً 27,53 ، فيما بلغ أعلى متوسط لمعدل الزيادة 11,8 على الجوز تلاهُ 11,73 على الكازو مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغت 30,20 و 33,90 على التوالي .

كما ويبين الجدول (1) المتوسط العام لتأثير نوع العائل الغذائي إذ يلاحظ بان العوائل الغذائية اختلفت معنوياً فيما بينها إذ بلغ اقل متوسط لمعدل الزيادة في اعداد الحشرة 10,93 و 12,78 على كل من الفستق و اللوز فيما بلغ متوسط معدل الزيادة 14,01 و 15,40 لكل من الجوز والكازو على التوالي ، أما بالنسبة للمتوسط العام لتأثير نوع مثبط النمو فيلاحظ بان الـ Lufenuron كان الأكثر تأثيراً وعلى جميع العوائل الغذائية ، إذ بلغ المتوسط العام لمعدل الزيادة 2,45 ثم يليهِ الـ Cyromazin و Buprofezin بمتوسط 9,06 و 10,74 على التوالي ، مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ المتوسط العام لمعدل الزيادة 30,88 . وبصورة عامة يلاحظ بان مثبطات نمو الحشرات الثلاثة المستعملة في الدراسة لها تأثير واضح في خفض معدل الزيادة في أعداد الحشرات مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة ، وقد يرجع ذلك إلى الدور الكبير لهذه المثبطات في التأثير في تصنيع الكايتين وفي تأثيرها على عملية الانسلاخ بين الأطوار فضلاً عن تأثيرها في تخليق البروتين الضروري لإنتاج وتكوين مح البيض بالتالي سوف تؤدي في خفض معدل وضع البيض الذي ينعكس على زيادة أعداد افراد الحشرة . ففي دراسة لـ (22) عند استعماله مثبط النمو Cyromazin أدى ذلك إلى اختزال في عدد البيض الذي وضعتهُ إناث حشرة الذباب المنزلي *Musca domestica* والناتجة من معاملة البيض بنسبة 50% . وقد يرجع ذلك إلى إن مثبط النمو الحشري يؤخر بناء البروتين في دم الإناث المعاملة مقارنةً بالإناث غير المعاملة وذلك لما للبروتين من أهمية كبيرة في تكوين البيض (23) ، وفي نفس المجال اكد (24) في دراسة اجراهاُ عند معاملة يرقات عثة الطحين الهندية بمثبط النمو Pyriproxifen بان هناك تأثيراً واضحاً على النمو وتكوين الدهون والبروتين المتكون في المبايض .

وتشير نتائج الجدول (2) إلى إن معاملة العوائل الغذائية المستعملة في الدراسة بالتركيز تحت القاتل كان لهُ تأثير واضح في خفض معدل استهلاك الغذاء من قبل يرقات عثة الطحين الهندية وذلك تبعاً لنوع العائل الغذائي ونوع مثبط النمو مقارنةً بالتجربة الضابطة . إذ يبين الجدول (2) بان الـ Lufenuron كان الأفضل في خفض معدل الفقد في الغذاء إذ بلغ اقل متوسط لكمية الفقد 1,50غم على الفستق تلاهُ 1,16غم على اللوز مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة والبالغة 18,43غم و20.00 غم على التوالي ، فيما بلغ أعلى متوسط لكمية الفقد في الغذاء 3,10غم على الكازو مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة والبالغة 21,86غم . ففي دراسة لـ (20) وجدوا بان مثبط النمو Lufenuron هو الأفضل في خفض معدل الفقد في الغذاء عند التركيز 0,003 في البيئة الصناعية المرباة عليها عثة التين ، إذ بلغ 1,12غم يليهِ 1,2 و 1,53غم لكل من التمر والتين على التوالي ، كما ويلاحظ من الجدول (2) انهُ توجد فروقات معنوية بين مثبط النمو Cyromazin و Buprofezin باختلاف العوائل في خفض معدل الفقد في الغذاء ، إذ بلغ اقل متوسط لكمية الفقد في الغذاء المعامل بـ Cyromazin 5,86غم على الفستق تلاهُ 6,20غم على اللوز في حين بلغ متوسط فقد الغذاء 9,2غم على الكازو المعامل بنفس مثبط النمو ، و بلغ اقل متوسط لكمية الفقد في الغذاء المعامل بـ Buprofezin 7,16غم على اللوز تلاهُ 7,50غم على الفستق ، مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغت 20.00 و 18,43غم وعلى التوالي .

ففي دراسة لـ (21) ذكروا بان زيادة تركيز Cyromazin المضاف إلى الغذاء الحاوي على عثة درنات البطاطا لهُ تأثير كبير في خفض معدل الفقد في الغذاء حيث بلغ مقدار الفقد في الوزن 208,51 و 161,88 و 126,50غم عند التركيز 0,1 و 0,3 و 0,5 % على التوالي ، فيما بلغ في معاملة التجربة الضابطة المصابة 401,69غم ، ويوضح الجدول (2) المتوسط العام لتأثير نوع العائل الغذائي إذ يلاحظ بان اقل متوسط عام لفقد الغذاء بلغ 8,63 و 8,32غم لكل من اللوز و الفستق على التوالي ، فيما بلغ أعلى متوسط عام لفقد الغذاء 10,86غم على الكازو والذي اختلف معنوياً عن العوائل الغذائية الأخرى ، أما بالنسبة للمتوسط العام

لتأثير مثبطات النمو فيلاحظ بان مثبط النمو Lufenuron هو الأكثر تأثيراً في خفض معدل الفقد في الغذاء إذ بلغ المتوسط العام لهُ 1,97غم مقارنةً بـ 7,07 و 8,06غم لكل من الـ Cyromazin و Buprofezin على التوالي . وبصورة عامة فان جميع مثبطات النمو لها تأثير واضح في خفض كمية الفقد في الغذاء مقارنةً بمعاملة التجربة الضابطة إذ بلغ متوسطها فقدها العام 20,35غم .

ويوضح الجدول (3) إن هناك تبايناً في متوسط نسبة النقصان للحشرة في الجيل الأول تبعاً لمثبط النمو و نوع العائل الغذائي المستعمل في الدراسة . إذ يبين الجدول (3) إن مثبط النمو Lufenuron كان الأكثر تأثيراً في متوسط نسبة النقصان للحشرة حيث أدى إلى منع ظهور الحشرات البالغة تماماً على اللوز والفستق إذ بلغ متوسط نسبة النقصان 100% لكل منهما على التوالي . ففي دراسة لـ (25) وجدوا عند معاملهم درنات البطاطا بمثبط النمو Lufenuron بتركيز 12غم / 100لتر ماء تحت ظروف المختبر ضد يرقات عثة درنات البطاطا أدى ذلك في خفض ظهور البالغات بنسبة كبيرة ، إذ بلغ متوسط ظهورها 2% ، وبالنسبة للـ Cyromazin فقد أعطى أعلى متوسط لنسبة النقصان 73,88 تلاهُ 71,94 % للحشرات المرباة على الفستق و اللوز على التوالي فيما بلغ اقل متوسط لهُ لنسبة النقصان 66,55% على الجوز ، أما الـ Buprofezin فان أعلى متوسط لهُ لنسبة النقصان بلغ 67,38 % على اللوز فيما بلغ اقل متوسط لهُ 60,84 % على الجوز . ففي دراسة لـ (26) عند استعمالهم مثبط النمو Pyriproxifen ضد حشرة *Haemotobia irritans* أدى ذلك إلى خفض نسبة خروج البالغات في الجيل الأول ، ويوضح الجدول (3) المتوسط العام لتأثير نوع العائل الغذائي إذ يلاحظ بان أعلى متوسط عام لنسبة النقصان بلغ 80,01 تلاهُ 79,77% على الفستق واللوز على التوالي ، واللذان لم يختلفا معنوياً فيما بينهما ولكن اختلفا معنوياً عن الجوز و الكازو إذ بلغ المتوسط العام لهما 71,15 و 71,618 % على التوالي . أما بالنسبة للمتوسط العام لتأثير مثبط النمو أوضحت النتائج إن هناك فروقات معنوية فيما بينهما إذ بلغ أعلى متوسط عام لنسبة النقصان 91,545 % لمثبط النمو Lufenuron فيما بلغ 70,45 و 64,92% لكل من Cyromazin و Buprofezin على التوالي .

يبين الجدول (4) معادلات الانحدار للعلاقة بين معاملة العوائل الغذائية بنسب مختلفة بمثبطات نمو الحشرات المستعملة في الدراسة ومعدل الزيادة السكانية للحشرة . إذ يلاحظ من الجدول (4) بان العوائل الغذائية المعاملة بنسب مختلفة من الـ Lufenuron اختلفت فيما بينها في نسب التأثير حيث تفوق اللوز المعامل بنسب مختلفة من Lufenuron في تأثيرهِ على معدل الزيادة السكانية للحشرة إذ بلغت 58,70 % يليهِ الجوز المعامل بالـ Lufenuron أيضاً بنسبة تأثير بلغت 57,30 % مقارنةً بـ 52.00 و 52,20 % نسبة تأثير الفستق و الكازو المعاملان بالـ Lufenuron على معدل الزيادة وعلى التوالي ، أما بالنسبةِ للعوائل الغذائية المعاملة بنسب مختلفة من الـ Cyromazin فإنها اختلفت فيما بينها في نسبة تأثيرها على معدل الزيادة إذ بلغ أعلى نسب تأثير 71,80 تلاهُ 64,40 % لكل من اللوز و الجوز المعاملان بالـ Cyromazin على التوالي مقارنةً بـ 54,90 و 46,30% نسبة تأثير لكل من الفستق و الكازو المعملان بالـ Cyromazin أيضاً على التوالي . أما بالنسبة للـ Buprofezin يلاحظ بأنهُ أعطى أعلى نسب تأثير بلغت 77,30 و 69,40 % لكل من اللوز و الجوز المعاملان من الـ Buprofezin في معدل الزيادة السكانية للحشرة وعلى التوالي في حين اثر الفستق والكازو المعاملان بنفس مثبط النمو بنسب 55.00 و 53,70 % على معدل الزيادة السكانية للحشرة . وبصورة عامة يلاحظ بان الكازو المعامل بمثبطات النمو أكثر العوائل انخفاضاً في نسبة التأثير وقد يرجع ذلك إلى إن مثبطات النمو كانت اقل تأثيراً على الكازو من العوائل الأخرى حيث إن معدل الزيادة للحشرة على الكازو كان أكثر من بقية العوائل الأخرى ، إضافةً إلى تأثير العوائل الغذائية المعاملة بمثبطات النمو هناك عوامل أخرى وتعزى إلى الظروف البيئية كالحرارة والرطوبة إضافةً إلى عوامل بايولوجية خاصة بالحشرة ، بالإضافة إلى المكونات الغذائية لهذهِ العوائل كالدهون و البروتينات و الكاربوهيدرات حيث تؤدي دوراً كبيراً في حياة الحشرة .

المصادر :

1- Dowdy A . K. ; D.W. Hagstrum and G.E. Lippert. Early detection of insect in stored wheat using sticky traps in bin head space and prediction of infestation Level .Environmental Entomology. (1994) 23 : 1241 – 1244.

2- White , N.D.G. and J.G. Leesch .Chemical control .In:subramanyam , B.Hagstrum D.W; (Eds.) Integrated Management Of Insect In Stored Product Marcel Dekker , Inc.,New York , (1996) pp.287–329 .

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

4- Fasulo, T. and M.A. Knox .University of Florida featured creatures Indian meal moth *Plodia interpunctella* (Hub.) version of December, 2009.

5- Ahmed , M. S. H.. Investigation on insect disinfestion of dried dates by using gamma irradiation .Term . paper. Submitted to the Date palm Journal. (1981). 2(1) : 107 – 116 .

6- AL-Azawi , A.F.; H.S. EL-Haideri ; F.M. Aziz and A.K. Murad . Effect of high temperatures on fig moth *Ephestia cautella* (Walk) (Lepidoptera : Pyralidae) in Iraq . Date palm Journal, (1983) .2(1): 79-85 .

7- العراقي ، رياض احمد . آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرائق مكافحتها ، دار ابن الأثير للطباعة والنشر ، موصل ، العراق. (2010).

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

9- Sato, H.; Y. Shirai ; S. Tanaka; T. Imamura and M. Miyanoshito .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, (2003). 47: 97–100.

10- Subramanyam , Bh. and D. W. Hagstrum. Resistance measurment and management . In. B. Subramanyam, D.W. Hagstrum (Eds .) Integrated Management Of Insects In Stored Products . Marcel Dekker, Inc., New York.(1996). pp.331 – 397.

11- Herrero , S.; B. oppert , and J. Ferre .Different mechanisms of resistance to *Bacillus thuringiensis* toxins in the indian meal moth, Applied Environmental Microbiology. (2001). 67 : 1085 – 1089.

12- Zettler, J.L. ; W.R. Halliday ; F.H. Arthur .Phosphine resistance in insect infesting stored peanuts in the south eastern USA . Journal of Economic Entomology, (1989). 82:1508–1511.

13- Chaudhry , M. Q. .A review of the mechanisms involved in the action of phosphine as an insecticide and phosphine resistance in stored product insect Pesticide Science. (1997). 41: 213 – 228.

14- Anonymous ,. Notic of proposed rulemaking – protection of strato spheric ozon : process for exempting critical uses from the phase out of methyl – bromid . Federal Register. (2004) . (69) : 55365 – 55402.

15- الملاح ، نزار مصطفى و عبد الرزاق يونس الجبوري . المبيدات الكيميائية مجاميعها وطرائق تأثيرها وتأييضها في الكائنات الحية و البيئة . دار العلا للنشر، الموصل ، العراق ، (2012).355 صفحة .

16- الملاح ، نزار مصطفى. إدارة الآفة الحشرية المفهوم والاسس والادوات والتطبيق ، العلا للطباعة والنشر ، موصل ، العراق ، (2012) . 503 صفحة .

17- عبد ، مولود كامل ومؤيد احمد يونس . بيئة حشرات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد ، العراق ، (1980). 132 صفحة .

18- El. Lakwah , F.A.; O.M. Khaled and A.A. Darwish .Laboratory studies on the toxic effect of some plant seed extracts on some stored product insect . Animal of Agriculture Science Moshtohor. (1993). 31(1): 593 – 602 .

19- عنتر ، سالم حمادي ، التحليل الإحصائي في البحث العلمي وبرنامج SAS . جامعة الموصل . كلية الزراعة والغابات . دار الكتب للطباعة والنشر ، (2010).192 صفحة .

20- الملاح ، نزار مصطفى و رنا رياض السبع . تأثير نوع العائل الغذائي وبعض مثبطات النمو الحشرية في معدل الفقد في الغذاء ومعدل الزيادة لحشرتي عثة التين وعثة الزبيب ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ،(2005 ب). 15(1) : 25 – 29 .

21- الملاح ، نزار مصطفى و فهد عبده احمد المخلافي. تأثير ثلاثة تراكيز من مثبط النمو الحشري تريكارد وطريقة معاملة الدرنات في بعض الصفات الحياتية لعثة درنات البطاطا . المجلة العراقية للعلوم الزراعية ، المؤتمر القطري الثالث لوقاية المزروعات ، (2003). 4 (2) : 124 – 131 .

22- العبادي ، عبد الجبار خليل إبراهيم . التأثير الإحيائي لبعض المبيدات في الذباب المنزلي *Musca domestica* (L.)(Diptera : muscidae) . رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق.(2001) .

23- Nickle, D.A. Insect growth regulators new productants against the almond moth in stored shell peanuts . Journal Economic Entomology, (1979). 72: 816 – 819 .

24- Gasimi , Aida; J.J. Sendi and M. Ghadamyari .Physiological and biological effect of pyriproxifen on indian meal moth *Plodia interpunctella*(Hub.) (Lepidoptera : Pyralidae). Journal Of Plant Protection Research. (2010). 50 (4).

25-Edomwande , E. O.; A.S. Schoeman and J.A. Brits .Laboratory evaluation of lufenuron on immature stage of Potato tuber moth (Lepidoptera : Gelechiidae) . Journal Economic Entomology. (2000). 93(6): 1741 – 1743.

26-Bull , D.L. and R.W. Meola .Effect and fate of the insect growth regulators Pyriproxyfen after application to the hornfly (Diptera: Muscidae). Journal of Economic Entomology. (1993). 86: 1754 – 1760 .

الجدول (1) : تأثير نوع العائل الغذائي المعامل بالتركيز تحت القاتل 0.4% لمثبطات نمو الحشرات في معدل الزيادة في تعداد سكان عثة الطحين الهندية .

نوع العائل	معدل الزيادة / جيل								المتوسط العام لتأثير مثبط النمو
	الجوز		اللوز		الفستق		الكازو		
نوع مثبط النمو	المدى	المتوسط ± SD	المدى	المتوسط ± SD	المدى	المتوسط ± SD	المدى	المتوسط ± SD	
Lufenuron	4,8 – 3,6	4,10 ز ± 0,62	*م ج ح	*م ج ح ح	*م ج ح	*م ج ح ح	6,4 – 4,5	5,7 وز ± 1,044	2,45 ج
Cyromazin	11 – 8,4	9,96 د هـ ± 1,379	9,6 – 7,6	8,86 د– و ± 1,101	8,4 – 6,3	7,13هـ - ز ± 1,115	12,3 – 9,2	10,3 دهـ ±1,734	9,066 ب
Buprofezin	13,4 – 9,3	11,8 د ± 2,193	11,5 – 9,4	10,36 دهـ ± 1,059	10,3 – 8,4	9,06 د- و ± 1,069	12,4 – 10,3	11,73 د ± 1,242	10,741 ب
Control	35 – 26,6	30,2 ب ج ± 4,326	35,3 – 28,5	31,9 أ ب ± 3,4	30,4 – 23	27,53 ج ± 3,971	35 - 32,3	33,9 أ ± 1,417	30,883 أ
المتوسط العام لتأثير العائل	14,014 أ ب		12,783 ب		10,933 ج		15,408 أ		

- *م ج ح = موت جميع الحشرات .
- المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 % .

الجدول (2) : تأثير نوع العائل الغذائي المعامل بالتركيز تحت القاتل 0.4% لمثبطات نمو الحشرات في متوسطات الفقد في الغذاء .

نوع العائل	متوسط الفقد غم/ جيل								المتوسط العام لتأثير مثبط النمو
	الجوز		اللوز		الفستق		الكازو		
نوع مثبط النمو	المدى	المتوسط ± SD	المدى	المتوسط ± SD	المدى	المتوسط ± SD	المدى	المتوسط ± SD	
Lufenuron	2,5 – 1,8	2,133هـ ± 0,35	1,3 – 1	1,167هـ ± 0,152	1,8 – 1,3	1,5 هـ ± 0,264	3,8 – 2,3	3,1 هـ ± 0,754	1,975 ج
Cyromazin	7,4 – 6,4	7,033 ج د ±0,55	7,1 – 5,3	6,2 د ± 0,9	6,8 – 5,3	5,86 د ± 0,814	10,2 – 8,5	9,2 ج ± 0,888	7,075 ب
Buprofezin	9,4 – 7,6	8,3 ج د ± 0,964	7,9 – 6,4	7,167 ج د ± 0,75	8,6 – 6,7	7,5 ج د ± 0,984	10,3 – 8,4	9,3 ج ± 0,953	8,066 ب
Control	25,3 – 18,6	21,1 أ ± 3,659	22 – 18,7	20 أ ± 1,757	20,6 – 16,3	18,433 ب ± 2,15	23,2 – 19,8	21,86 أ ± 1,814	20,35 أ
المتوسط العام لتأثير العائل	9,641 ب		8,633 ب ج		8,325 ج		10,866 أ		

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

لجدول (3) : تأثير نوع العائل الغذائي المعامل بالتركيز تحت القاتل لمثبطات نمو الحشرات في نسب النقص في تعداد افراد الجيل الأول .

نوع العائل	متوسط نسب النقص في تعداد افراد الجيل الأول %								المتوسط العام لتأثير مثبط النمو
	الجوز		اللوز		الفستق		الكازو		
نوع مثبط النمو	المدى	المتوسط ± SD	المدى	المتوسط ± SD	المدى	المتوسط ± SD	المدى	المتوسط ± SD	
Lufenuron	89,71 –81,95	86,07 ب ± 3,90	*م ج ح	100 أ	*م ج ح	100 أ	87,14 –80,80	80,11 ب ج ± 1,73	91,545 أ
Cyromazin	71,03 –58,64	66,55 د هـ ± 6,87	76,17 –66,31	71,94ج د ± 5,07	78,42 –70,86	73,88 ج د ± 4	73,14 –61,91	69,43 د هـ ± 6,51	70,454 ب
Buprofezin	65,03 –53,75	60,84 هـ ± 6,14	70,53 –63,15	67,38 د هـ ± 3,16	72,36 –55,21	66,15دهـ ± 9,50	70,05 –61,60	65,31 د هـ ± 4,31	64,923 ج
المتوسط العام لتأثير العائل	71,157 ب		79,778 أ		80,011 أ		71,618 ب		

- م ج ح = موت جميع الحشرات .
- المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة في القطاع الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 % .

جدول (4) : تأثير نوع المبيد والعائل الغذائي معادلات الانحدار للعلاقة بين نسبة معاملة العائل الغذائي بالتركيز النصفي القاتل من بعض مثبطات نمو الحشرات ومعدل الزيادة في حشرة عثة الطحين الهندية / جيل .

نوع المثبط الحشري	نوع العائل الغذائي	قيم الارتباط	معادلات الانحدار
Lufenuron	الجوز	57.3	$\hat{Y} = 14.976 - 0.181\ X$
	اللوز	58.7	$\hat{Y} = 10.014 - 0.124\ X$
	الفستق	52	$\hat{Y} = 13.73 - 0.173\ X$
	الكازو	52.2	$\hat{Y} = 19.668 - 0.240\ X$
Cyromazin	الجوز	64.4	$\hat{Y} = 15.652 - 0.1882\ X$
	اللوز	71.8	$\hat{Y} = 10.9 - 0.126\ X$
	الفستق	54.9	$\hat{Y} = 14.002 - 0.175\ X$
	الكازو	46.3	$\hat{Y} = 19.324 - 0.226\ X$
Buprofezin	الجوز	69.4	$\hat{Y} = 16.79 - 0.160\ X$
	اللوز	77.3	$\hat{Y} = 11.856 - 0.102\ X$
	الفستق	55	$\hat{Y} = 14.65 - 0.156\ X$
	الكازو	53.7	$\hat{Y} = 20.712 - 0.217\ X$

حيث إن : $\hat{Y}$ = معدل الزيادة للحشرة .

X = نسبة المعاملة بالمبيد .