

التأثير الحيوي لعدد من المستخلصات النباتية المائية في خنفسائي الطحين الصدئية *Tribolium castaneum*Herbs والخابرا (*) *Trogoderma granarium* Everts

أ.م.د. عدنان موسى محمد أ.م.د. نجم شليمون كوركيس أ.م.د. أياد يوسف إسماعيل
جامعة الموصل/ كلية التربية / قسم علوم الحياة

تاريخ تسليم البحث : ٢٠٠٧/١٢/١١ ؛ تاريخ قبول النشر : ٢٠٠٨/٦/١٢

ملخص البحث :

بحثت الدراسة الحالية عن تأثير أربعة تراكيز وهي ١٠، ٧,٥، ٥ و ٢,٥% لمستخلصات مائية لـ ٢٧ نباتا اختيرت من عشرين عائلة نباتية. لوحظ تأثيرها في النسبة المئوية للموت في الطور اليرقي الرابع لخنفسائي الطحين الصدئية الحمراء *Trogoderma granarium* Everts والخابرا *Tribolium castaneum* Herbst ، وكان هناك فرق معنوي بين النسبتين، وقد ازدادت نسبة الموت مع زيادة تراكيز المستخلصات النباتية المائية. احتسبت القيم نصف القاتلة (Lc50) وكانت متباينة بتباين المستخلصات النباتية. وكان للمستخلصات تأثير معنوي في وزن الطور اليرقي، وكانت يرقات خنفساء الخابرا أكثر وزنا من يرقات خنفساء الطحين الصدئية الحمراء .

The Effect of Some Aqueous Plant Extracts on Rust-Red Flour and Khapra Beetle

Asset. Prof. Dr. Adnan M. Mohammed
Asset. Prof. Dr. Najem S. K. Asset. Prof. Dr. Aead Y. I
University of Mosul \ College of Education

Abstract:

The present study deals with the effects of ٢٧ aqueous plant extracts at the concentrations 10, 7.5, 5 and 2.5% of 27 on rust-red flour beetle , *Tribolium castaneum*Herbs and khapra beetle *Trogoderma granarium*

(*) مستل من رسالة دكتوراه للباحث الأول

Everts . The examined extracts plants represents numbers plants species belonging to twenty families .

In genral mortality percentages was proportionally increased with the extract concentration . The extracts concentration mortality 50 % of treated larvae (Lc50) were calculated .

Appled extracts were significantly more effective on Khapra larvae weight in relation to rusty _ red flour beetle larvae .

المقدمة

تعد خنفساء الطحين الصدئية الحمراء (*Tribolium castaneum* (Herbst) من حشرات المخازن المهمة التي تنتشر في معظم مناطق العالم، ولاسيما الدافئة والجافة منها. (العزاوي ومهدي، ١٩٨٣).

اما خنفساء الخابرا (*Trogoderma granarium* (Everts) فهي ايضا تنتشر في العديد من البلدان الدافئة والاستوائية، وتعد من الافات المهمة، اذ تستغرق اغلب اطوارها اليرقية مدة طويلة قبل ان تتحول الى عذارى، اذ تدخل في سبات لمدة طويلة، لذا تعد من الحشرات ذوات دورة حياة معقدة واكثرها صعوبة في المكافحة (اسماعيل، ١٩٩٨).

لذا، لجأ العاملون في حقل المكافحة الى البحث عن طرائق بديلة لمكافحة الحشرات كاستخدام المسببات للأمراض الحشرية او نظائر هرمونات الحشرات، او مكيفات السلوك الحشري كالفرمونات والطارادات (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٩٦ ؛ Stark و اخرون، ١٩٩٧). تحولت العناية بجديّة الى استخدام المكافحة العضوية (Organic control) ، ومنها المستخلصات النباتية في السيطرة على الحشرات الضارة، اذ تحتوي نباتات كثيرة من المملكة النباتية على مواد ذات فعالية احيائية Bioactivity وممن اشار الى ذلك (Ascher ، ١٩٩٣ ؛ Sayah و اخرون، ١٩٩٨)، يمكن استخدامها ضد عدد من الحشرات الضارة، هذا فضلا عن التخصص العالي احيانا لعدد من هذه المواد بوصفها وسائل بديلة عن المكافحة الكيمائية .

المواد وطرائق العمل

استخدمت في الدراسة الحالية خنفساء الطحين الصدئية الحمراء *Rust-red flour Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) Tenebrionidae ; Coleoptera beetle وخنفساء الخابرا *Khaphra beetle* (خنفساء الحبوب الشعيرية) *Trogoderma granarium* (Everts, 1898) (Dermesidae; Coleoptera)

وقد تم الحصول عليهما من مزارع ربيت فيها هذه الحشرات لسنوات عدة في مختبر بحوث الحشرات في قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعة الموصل.

ربيت خنفساء الطحين الصدئية الحمراء في بيئة غذائية صناعية مكونة من دقيق الحنطة مضافا اليه نسبة ٥% من مسحوق خميرة الخبز الجافة، ثم وضعت في حاضنة في درجة حرارة ٣٢ ± ١ °م ورطوبة نسبية ٧٠ ± ٥%.

اما خنفساء الخابرا فقد ربيت على نفس البيئة الغذائية المذكورة انفا، الا انها وضعت في حضان ذي درجة حرارة ٣٥ ± ١ °م ورطوبة نسبية ٥٠ ± ٥% (العفري، ١٩٧٩؛ اسماعيل، ١٩٩٨). وضعت بيئات التربية في قنار سعة كل منها ٦٥٠ مل، وجهزت بالغذاء الى ثلث حجمها، وغطيت بقماش الململ، وربطت برباط مطاطي، وحضنت في الحاضنات ضمن درجات الحرارة والرطوبة المناسبة لكل حشرة كما ذكر.

استخدم سبعة وعشرون نباتا ماخوذا من عشرين عائلة نباتية وحضرت منها المستخلصات المستخدمة في الدراسة الحالية فضلا عن المعاملة الضابطة (المقارنة). تم تصنيف النباتات من قبل اساتذة مختصين في قسم علوم الحياة-كلية التربية-جامعة الموصل (جدول ١).

الجدول (١)

التصنيف العلمي والاسم الانكليزي والأجزاء النباتية التي استخدمت في تحضير المستخلصات النباتية المائية

| الجزء المستخدم | العائلة Family | الاسم العلمي | الاسم الانكليزي | الاسم العربي | ت |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|--|--------------|---|
| الاوراق | Chenopda | <i>Salsola kali</i> L. | Kali, Satwort | اشنان | ١ |
| الاوراق والثمار | Meliaceae | <i>Melia azedarach</i> L. | Chinaberry Persian Lilac Bead Tree | السبج | ٢ |
| الاوراق | Apocynaceae | <i>Nerium oleander</i> L. | Oleander | الدفلة | ٣ |
| الاوراق | Pinaceae | <i>Pinus brutia</i> L. | Pine | الصنوبر | ٤ |
| ثمار | Piperaceae | <i>Piper nigrum</i> L. | Black pepper | فلفل اسود | ٥ |
| ثمار | Piperaceae | <i>Piper rubra</i> L. | Red pepper | فلفل احمر | ٦ |
| ثمار | Umbelliferae Apiaceae | <i>Cuminum cyminum</i> L. | Cumine Cummin | كمون | ٧ |
| الاوراق | Myrtaceae | <i>Eucalyptus</i> Sp. L. | Eucalyptus gum Red gum | يوكالبتوس | ٨ |

| الجزء المستخدم | العائلة Family | الاسم العلمي | الاسم الانكليزي | الاسم العربي | ت |
|------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|----------------|----|
| | | | Eucalyptus kino | | |
| الثمار المجففة | Umbelliferae Apiaceae | <i>Coriandrum sativum</i> L. | Coriander | كزبرة | ٩ |
| الرايزومات | Zingiberaceae | <i>Curcuma longa</i> L. | Turmeric | كركم | ١٠ |
| اللحاء | Lauraceae | <i>Cinnamomum zeylanicum</i> L. | Cinnamon | دارسين قرفة | ١١ |
| ازهار | Caryophyllaceae | <i>Dianthus chinensis</i> Sp. L. | Carnation, Clove pink | قرنفل | ١٢ |
| الاوراق والازهار | Labiatae Lamiaceae | <i>Thymus picta</i> L. | Wild Thyme | زعتري | ١٣ |
| الاوراق | Labiatae Lamiaceae | <i>Mentha longifolia</i> L. | Horse-mint | نعناع | ١٤ |
| الاوراق والثمار | Capparidaceae | <i>Capparis spinosa</i> L. | Cuper Bush | الكبر (الشفلح) | ١٥ |
| درنات | Cyperaceae | <i>Cyperus rotundus</i> L. | Nut Grass | السعد | ١٦ |
| عصارة النبات | Burseraceae | <i>Commiphora myrrha</i> L. | Myrrh | مرمكي | ١٧ |
| الاوراق | Leguminosae Fubaceae | <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. | Liquorice, Sweet wood | السوس | ١٨ |
| الساق | Liliaceae | <i>Allium cepa</i> L. | Onion | البصل | ١٩ |
| الساق | Liliaceae | <i>Allium sativum</i> L. | Garlic | الثوم | ٢٠ |
| البذور الناضجة | Leguminosae Fabaceae | <i>Trigonella foenum-graecum</i> L. | Fenugreek | الحلبة | ٢١ |
| البذور الناضجة | Ranunculaceae | <i>Nigella sativa</i> L. | Nigella, Black Cumin, Small Fennel | الحبة السوداء | ٢٢ |
| الاوراق | Solanaceae | <i>Datura stramonium</i> L. | Stramonium, Thorn Apple Devils Apple | الداتورة | ٢٣ |
| الاوراق | Myrtaceae | <i>Myrtus communis</i> L. | Myrtle | الأس | ٢٤ |
| الاوراق | Oleaceae | <i>Olea europea</i> L. | Olive tree | الزيتون | ٢٥ |
| الاوراق | Asteraceae | <i>Artemisia campestris</i> L. | Field southernwood | نبات الشيح | ٢٦ |
| الاوراق | Convolvulaceae | <i>Convolvulus arvensis</i> L. | Convolvulus | مديد | ٢٧ |

هيئت مستخلصات مائية لجميع النباتات المستخدمة في هذه الدراسة وعلى حسب طريقة Rioste وآخرون (١٩٨٧).

اما المستخلصات النباتية الطرية المتمثلة بالثوم والبصل، فقد وزن ٤٠غم من فصوص الثوم او أوراق البصل وقطعت قطعاً صغيرة، ومزجت القطع مع الماء بنسبة (٤:١) وزن:حجم، ثم أكمل تحضير المستخلص بالطريقة نفسها المستخدمة في تحضير المستخلصات في أعلاه.

جفف المستخلص الناتج بالتبريد وتحت ضغط مخلخل بجهاز التجفيد (Lyophilizer) المجهز من شركة Edwards الألمانية، ثم حفظت العينات المتكونة في قناني زجاجية ذات غطاء محكم، وفي ظروف خالية من الرطوبة، وبهذه الطريقة تم الحصول على مسحوق المستخلص الكلي والذي حفظ بالتجميد الى حين استخدامه في الدراسة فيما بعد.

استخدمت في التجربة التراكيز ١٠، ٧،٥، ٥، ٢،٥، ١،٥، ١،٠ و ٠،٥%. وفي البداية تم تحضير محلول أساسي Stock solution بتركيز ١٠%، وذلك بإذابة ١٠غم من مسحوق النبات الي تم الحصول عليه بعد عملية التجفيد وأكمل الحجم إلى ١٠٠ مل ماء مقطر، ومن هذا المحلول حضرت التراكيز الأخرى.

لمعرفة التأثيرات الأولية للمستخلصات النباتية لنباتات التجربة في حشرتي التجربة استخدمت طريقة Xie وآخرين (١٩٩٦) وهي طريقة حديثة لمثل هكذا دراسات على حشرات المخازن، وتسمى "الاختبار الحيوي السريع والبسيط باستخدام قرص الطحين لاختبار المواد الفعالة ضد حشرات المواد المخزونة" احتسب كل مما يأتي:

١. النسبة المئوية للموت المصححة :

حسبت باستخدام معادلة Abbott (١٩٢٥) على وفق المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة الموت المصححة} = \frac{\text{نسبة الموت في المعاملة} - \text{نسبة الموت في المقارنة}}{100 - \text{نسبة الموت في المقارنة}} \times 100$$

٢. وزن اليرقات :

حسب وزن اليرقات بعد تغذيتها لمدة عشرة ايام بالغذاء المعامل بالمستخلصات المائية.

التحليل الاحصائي :

تم التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SAS بالحاسوب الآلي، باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) كتجربة عاملية، اختبرت الفروقات بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى، وكذلك باستخدام اقل فرق معنوي L.S.D (الراوي وخلف الله، ١٩٨٠).

النتائج

يبين الجدول (٢) ان للتداخل الثلاثي بين نوع الحشرة ونوع المستخلص وتركيزه تأثيرا في معدل النسبة المئوية للقتل في الطور اليرقي لحشرتي الدراسة فكان معدل نسبة الموت في الطور اليرقي ١٠٠% في يرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء التي تمت تربيتها على غذاء سبق ان عومل بالمستخلص المائي لنبات الشنان ذي التركيز ٥% ومعاملة المستخلص المائي لاوراق الدفلة ذي التركيز ٧,٥% على التوالي. على العموم، وجد ان اعلى معدل النسب المئوية للقتل، وكما ذكر فيما سبق، هو في يرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء، اذ كانت في المعاملة باوراق السبج ٩٨,٦٦، ٩٦,٦٦ و ٩٢,٦٧% عند التراكيز ١٠، ٧,٥ و ٥% على التوالي، ولم يكن بينها فرق معنوي ولكنها اختلفت معنويا عن نسبة القتل في التركيز ٢,٥% اذ بلغت ٦٦,٣٣% للمعاملة السابقة نفسها. كانت النسبة المئوية للقتل ليرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء في المعاملة بمستخلص النعناع مرتفعة ايضا، اذ بلغت ٩٠، ٩١ و ٩٣% عند التراكيز ١٠، ٧,٥ و ٥% على التوالي. اما معدل اقل نسبة للقتل في يرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء فكانت في معاملة المستخلص المائي للحبة السوداء، اذ بلغت ١٣,٦٧% عند استخدام التراكيز ١٠ و ١٥,٦٧% عند التركيز ٧,٥%، ولم يلاحظ فرق معنوي بين المعاملتين، لكنهما اختلفتا معنويا عن المعاملات المذكورة في أعلاه.

اما يرقات خنفساء الخابرا فان أعلى معدل نسبة للقتل كانت ٤٠% عند استخدام مستخلص أوراق اليوكالبتس ذي التركيز ٢,٥%، ومستخلص أوراق الزيتون ذي التركيز ١٠%، وكما كانت النسبة المئوية للقتل في الطور اليرقي لهذه الحشرة مرتفعة عن استعمال مستخلص أوراق المديد، اذ بلغت ٣٣,٣٣% عند التركيز ٧,٥% ولكنها انخفضت الى ٢٠% عند التراكيز الأخرى في التجربة ولنفس المستخلص. بلغ اقل معدل نسبة مئوية للقتل ٣,٣٣% عند استخدام مستخلص الكزبرة وثمار الثوم عند التركيز ٢,٥%، فضلا عن المعاملة بالمستخلص المائي لاوراق الاشنان، ثمار السبج، مرمكي، اوراق السوس، ثمار البصل، الحبة السوداء واوراق الكبر ذي التركيز ٧,٥%، وكذلك استخدام المستخلص المائي لاوراق الصنوبر، ثمار الفلفل الاسود، الكركم، الفلفل الاحمر، اوراق النعناع، درنات السعد، مرمكي، اوراق السوس، ثمار البصل، ثمار الثوم، الحبة السوداء، اوراق الداتورة، اوراق الكبر، اوراق الاس، اوراق الزيتون واخيرا معاملة مستخلص اوراق الشيح وجميعها بتركيز ٥%، اما في

التركيز ٢,٥% فكانت نسبة الموت ٣,٣٣% في المعاملات بالمستخلصات المائية لأوراق الاشنان، اوراق الصنوبر، ثمار الفلفل الاسود والاحمر، كزبرة، اوراق الزعتر والنعناع، درنات السعد، اوراق السوس، ثمار البصل، اوراق الكبر، اوراق الالاس واخيرا اوراق الشيح. وقد اختلفت هذه المعاملات معنويا عن المعاملات في اعلاه.

يوضح الجدول (٣) ان وزن اليرقات لكلا الحشرتين قد تآثر كثيرا بسبب تغذيتها على غذاء معام بالمستخلصات المائية المختلفة المستخدمة في هذه الدراسة بعد عشرة ايام من المعاملة. يوضح الجدول (٣) ان هذه التداخلات الثلاثة مهمة لمعرفة أي اليرقات من الحشرتين تآثرت اكثر وفي أي المستخلصات المائية المستخدمة وفي أي تركيز. لوحظ من الجدول المذكور انفا ان الزيادة الحاصلة في الوزن في معاملي المقارنة بلغت ٨,٦٣ ملغم ليرقات خنفساء الخابرا و ٨,٢٦ ملغم في يرقات خنفساء الطحين الصدئية الحمراء ولم يكن هناك فرق معنوي بين المعاملتين.

ويظهر الجدول (٣) ان المستخلص المائي لثمار الكزبرة اعطى اعلى زيادة في وزن يرقات خنفساء الطحين الصدئية الحمراء، اذ بلغت ٢,٥٣، ٧,٤٣ و ٥,٣٨ ملغم للتراكيز ١٠، ٥ و ٢,٥%، على التوالي، ولم يكن بينها فرق معنوي، كما لم يكن بينها وبين معاملة المقارنة ايضا فرق معنوي.

الجدول (٢)

تأثير التداخل الثلاثي بين نوع الحشرة ونوع المستخلص النباتي وتركيزه في النسبة المئوية للقتل المصححة في طور اليرقي لخنفساء الطحين الحمراء والخابرا

| النسبة المئوية للقتل | | | | التركيز | نوع الحشرة |
|----------------------|--------|--------|-------|--------------------------|---------------|
| ٢,٥ | ٥ | ٧,٥ | ١٠ | | |
| ٨٢,٦٧ | ١٠٠,٠٠ | ٩٧,٦٦ | ٩٠,٠٠ | اوراق الاثنان | خنفساء الطحين |
| ٦٦,٣٣ | ٩٢,٦٧ | ٩٦,٦٦ | ٩٨,٦٦ | اوراق السبج | |
| ٨٦,٠٠ | ٩٩,٠٠ | ١٠٠,٠٠ | ٧٦,٠٠ | اوراق الدفلة | |
| ٧٣,٦٧ | ٧٣,٠٠ | ٨٣,٦٧ | ٨٣,٠٠ | اوراق الصنوبر | |
| ٧٦,٠٠ | ٦٧,٣٣ | ٧٧,٠٠ | ٩٧,٦٦ | ثمار الفلفل اسود | |
| ٦٣,٠٠ | ٦٠,٦٠ | ٨١,٠٠ | ٨٣,٠٠ | ثمار كمون | |
| ٣١,٣٣ | ٥٣,٦٧ | ٥٦,٦٧ | ٦٠,٠٠ | اوراق اليوكالبتوس | |
| ٧٠,٠٠ | ٨٣,٦٧ | ٧٦,٦٧ | ٧٦,٠٠ | ثمار الكزبرة | |
| ٩٠,٠٠ | ٨٥,٦٧ | ٩٠,٣٠ | ٩٠,٠٠ | رايزومات الكركم | |
| ٢٦,٠٠ | ٣٤,٠٠ | ٣٣,٠٠ | ٣٤,٦٧ | ثمار فلفل احمر | |
| ٥٠,٣٣ | ٤٠,٣٣ | ٦٢,٠٠ | ٦٣,٠٠ | لحاء الدارسين | |
| ٣٥,٣٣ | ٥١,٠٠ | ٦٤,٦٧ | ٦٧,٤٤ | ازهار القرنفل | |
| ٣٦,٠٠ | ٦٦,٦٧ | ٨٢,٠٠ | ٨٣,٠٠ | اوراق الزعتر | |
| ٧٠,٠٠ | ٩٣,٠٠ | ٩١,٠٠ | ٩٠,٠٠ | اوراق نعناع | |
| ٣٣,٠٠ | ٣٣,٠٠ | ٥٣ | ٦٣,٦٧ | ثمار الكبر | |
| ٩٣,٠٠ | ٨٢,٦٧ | ٧٩,٣٣ | ٨٣,٠٠ | ثمار السبج | |
| ٣٠,٣٣ | ٢٧,٠٠ | ٦٠,٠٠ | ٦٣,٠٠ | درنات السعد | |
| ٩٣,٠٠ | ٨٢,٦٧ | ٨٨,٠٠ | ٩٠,٠٠ | العصارة النباتية للمرمكي | |
| ٩٦,٠٠ | ٩٥,٦٧ | ٩١,٠٠ | ٩٠,٠٠ | اوراق السوس | |
| ٧١,٠٠ | ٧٦,٣٣ | ٨٠,٠٠ | ٥٧,٠٠ | ثمار البصل | |
| ٧٦,٣٣ | ٨٢,٦٧ | ٨١,٠٠ | ٨٦,٦٧ | ثمار الثوم | |
| ٦٦,٠٠ | ٨١,٠٠ | ٧٤,٣٣ | ٧٦,٣ | بذور الحلبة | |
| ٦٦,٠٠ | ٤٠,٣٣ | ١٥,٦٧ | ١٣,٦٧ | حبة سوداء | |
| ٨٦,٠٠ | ٨٠,٠٠ | ٩١,٠٠ | ٩٢,٣٣ | اوراق الداتورة | |
| ٨٥,٠٠ | ٦٦,٠٠ | ٦٢,٠٠ | ٦٠,٦٧ | اوراق الكبر | |
| ٩٨,٠٠ | ٨٦,٠٠ | ٨٢,٠٠ | ٨٠,٠٠ | اوراق الآس | |
| ٨٦,٦٧ | ٨٧,٣٣ | ٧٣,٣٣ | ٧٦,٦٧ | اوراق الزيتون | |
| ٩٧,٣٣ | ٨٣,٣٣ | ٨٩,٠٠ | ٩٢,٦٧ | اوراق الشيح | |
| ٨٧,٠٠ | ٨٦,٣٣ | ٨٧,٣٣ | ٩٢,٦٧ | اوراق المديد | |

| النسبة المئوية للقتل | | | | التركيز المستخلص | نوع الحشرة |
|----------------------|-------|-------|-------|--------------------------|----------------|
| ٢,٥ | ٥ | ٧,٥ | ١٠ | | |
| ٣,٣٣ | ١٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٦,٦٦ | اوراق الاشنان | خنفساء الخابرا |
| ٢٦,٦٦ | ١٣,٣٣ | ١١,٦٦ | ١٦,٦٦ | اوراق السبحيح | |
| ٦,٦٦ | ٦,٦٦ | ٦,٦٦ | ١٠,٠٠ | اوراق الدفلة | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٢٠,٠٠ | ٣٠,٠٠ | اوراق الصنوبر | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ١٠,٠٠ | ٢٠,٠٠ | ثمار الفلفل اسود | |
| ١٠,٠٠ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ | ١٦,٦٦ | ثمار كمون | |
| ٤٠,٠٠ | ١٦,٦٦ | ٢٠,٠٠ | ٢٣,٣٣ | اوراق اليوكالبتوس | |
| ٣,٣٣ | ٦,٦٦ | ١٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ثمار الكزبرة | |
| ١٠,٠٠ | ٣,٣٣ | ١٠,٠٠ | ١٣,٣٣ | رايزومات الكركم | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ١٠,٠٠ | ٣٠,٠٠ | ثمار فلفل احمر | |
| ٢٣,٣٣ | ١٠,٠٠ | ٦,٦٦ | ١٠,٠٠ | لحاء الدارسين | |
| ١٠,٠٠ | ١٠,٠٠ | ٣٠,٠٠ | ٦,٦٦ | ازهار القرنفل | |
| ٣,٣٣ | ١٠,٠٠ | ٦,٦٦ | ٦,٦٦ | اوراق الزعتر | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٦,٦٦ | ١٣,٣٣ | اوراق نعناع | |
| ٦,٦٧ | ٢٦,٦٧ | ١٠,٠٠ | ١٦,٦٧ | ثمار الكبر | |
| ٥,٠٠ | ١٠,٠٠ | ٣,٣٣ | ١٠,٠٠ | ثمار السبحيح | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٦,٦٧ | ١٠,٠٠ | درنات السعد | |
| ١٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٦,٦٧ | العصارة النباتية للمرمكي | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٥,٠٠ | اوراق السوس | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ١٠,٠٠ | ثمار البصل | |
| ٦,٦٧ | ٣,٣٣ | ١,٦٧ | ٣,٣٣ | ثمار الثوم | |
| ١,٦٧ | ١,٦٧ | ١,٦٧ | ٦,٦٧ | بنور الحلبة | |
| ٦,٦٧ | ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٦,٦٧ | حبة سوداء | |
| ١,٦٧ | ٣,٣٣ | ٦,٦٧ | ٦,٦٧ | اوراق الداتورة | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٦,٦٧ | اوراق الكبر | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٥,٠٠ | ٦,٦٧ | اوراق الآس | |
| ٦,٦٧ | ٣,٣٣ | ١٠,٠٠ | ٤٠,٠٠ | اوراق الزيتون | |
| ٣,٣٣ | ٣,٣٣ | ٦,٦٧ | ٦,٦٧ | اوراق الشيح | |
| ٢٠,٠٠ | ٢٠,٠٠ | ٣٣,٣٣ | ٢٠,٠٠ | اوراق المديد | |
| ٣٩,٩٣ | ٣٩,٦٨ | ٤٢,٦٣ | ٤٤,٦٦ | المعدل (تأثير التركيز) | |

للتراكيز = ١,٣٢

قيم L.S.D للتداخلات الثلاثية = ٩,٧٧ ،

لوحظ حصول زيادة في وزن يرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء بلغت ٤,١١، ٣,٧٧، ٣,٤٦ و ٣,٣٦ ملغم عن التركيز ٢,٥% وللمستخلصات المائية للفلل الاسود، ثمار السبج، اوراق النعناع واوراق السوس على التوالي، ولم يكن بينها فرق معنوي لكن كان هناك فرق معنوي بينها وبين معاملة المقارنة.

اما تأثير المستخلصات المائية لكل من الفلفل الاحمر، اليوكالبتس والنعناع وعند التركيز ٥% فقد ادت الى زيادة قليلة في وزن يرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء، اذ بلغت ٢,٠٧، ١,٧٧ و ٢,٦٦ ملغم على التوالي، ولم يكن بينها فرق معنوي لكنها اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة.

لم تحصل زيادة في وزن يرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء عند تغذيتها على غذاء معاملة بتركيز ١٠% من المستخلصات المائية لاوراق الثنان واوراق السبج، ولم يلاحظ بينها فرق معنوي، لكن هناك فرقا معنويا بينها وبين معاملة المقارنة.

حصل انخفاض في وزن اليرقات في عدد من المعاملات، اذ بلغ النقصان في يرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء -٠,١٤ ملغم عند التركيز ٥% للمستخلص المائي لثمار السبج وانخفض الى -٠,٤٠ ملغم عند التركيز نفسه للمستخلص المائي لثمار الكرم، ولم يكن بين هذه المعاملات فرق معنوي لكنها اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة.

بلغ النقصان في وزن يرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء وبفارق معنوي عن النتائج في اعلاه وتحت تأثير التركيز ١٠% هو -٥,٦٦، -٥,٨٧ و -٦,٥٣ ملغم للغذاء المعامل بالمستخلصات المائية للثوم، بذور الحلبة ولحاء الدارسين. ولم يكن بينها فرق معنوي، كان اعلى انخفاض معنوي في وزن يرقات خنفساء الطحين الصدفية الحمراء وبفارق معنوي عن جميع معاملات هذه الحشرة هو -١٥,٨٠ ملغم عن تأثير الغذاء المعامل بالمستخلص المائي لاوراق السبج وعند التركيز ٥%.

يشير الجدول (٣) ايضا الى ان يرقات خنفساء الخابرا قد تاثرت ولو بدرجة اقل نسبيا فوجد ان وزن يرقات خنفساء الخابرا ازداد الى ٥,٢٣، ٤,٥٣، ٣,٦٣ و ٣,٤٣ ملغم عندما تمت تغذيتها على غذاء يحوي مستخلصات مائية لكل من درنات السعد، الحبة السوداء، الزعتر وثمار الكبر، على التوالي، وجميعها كانت بتركيز ٢,٥%، وهي لا تختلف عن بعضها معنويا لكنها اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة. كانت الزيادة في وزن اليرقات اقل من ذلك وبفارق معنوي، اذ بلغت ١,٣١، ١,٧٦، ١,٦٧ و ١,٣٣ ملغم عند التركيز نفسه في اعلاه (٢,٥%) لكل من المستخلصات المائية، الفلفل الاحمر، اوراق النعناع، ثمار البصل واوراق الداتورة على التوالي، وهي تختلف معنويا عن معاملة المقارنة. لوحظ حصول زيادة طفيفة في وزن يرقات خنفساء الخابرا بلغت ٠,٩٦، ٠,٩٣، ٠,٧٠ و ٠,٤٣ ملغم عند التركيز ١٠%

وللمستخلصات المائية لكل من درنات السعد، الزعتر، اوراق الاس وثمار الكبر، على التوالي، ولم يكن فيما بينها فرق معنوي ولا فيما بينها وبين المعاملات المذكورة في اعلاه. من جهة اخرى لكنها اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة.

شوهذ انخفاض في وزن اليرقات في عدد من المعاملات وكما يلاحظ من الجدول (٣) اذ بلغت -٠,٢٦، -٠,٤٣ و ٠,٤٦ ملغم وعند التركيز ٥% وللمستخلصات المائية لكل من اوراق الزيتون، اوراق السوس والكركم، على التوالي. ولم يكن فيما بينها فرق معنوي ولا بين المعاملات في اعلاه لكنها اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة.

لوحظ حصول انخفاض اكبر في وزن اليرقات التي عومل غذاؤها بالتركيز ١٠% من المستخلصات المائية لاوراق الزيتون، اوراق الكبر واوراق الدفلة، اذ بلغت -٢,٢٨، -٢,٣٣ و -٢,٧٣ ملغم، على التوالي، وهي لا تختلف فيما بينها معنويا لكنها اختلفت معنويا في معاملة المقارنة. بلغت اعلى كمية للنقصان في الوزن في معاملة اوراق السببج، اذ بلغت -٤,٣٣ ملغم عند التركيز ٥%، في حين بلغت -٥,٦٦ ملغم عند التركيز ٢,٥% وهي لا تختلف عن بعضها معنويا لكنها اختلفت معنويا عن اكبر نقص في الوزن (-١٢,٦٦ ملغم) عند التركيز ١٠% وتختلف هذه المعاملات معنويا عن معاملة المقارنة. تعد المستخلصات المائية لاوراق السببج ذات تاثير معنوي عال وكبير على وزن يرقات خنفساء الطحين الصدئية الحمراء وخنفساء الخابرا.

الجدول (٣)

تأثير التداخل بين نوع الحشرة ونوع المستخلصات وتراكيزها في وزن الطور اليرقي
لخنافس الطحين الصنئية الحمراء والخابرا

| نوع الحشرة | نوع المستخلص | وزن الطور اليرقي / ملغم | | |
|---------------|--------------------------|-------------------------|-------|-------|
| | | ٢,٥ | ٥ | ١٠ |
| خنفساء الطحين | اوراق الاشنان | ٢,٢٣١ | ٠,٠٠ | ٠,٠٠ |
| | اوراق السبحيح | ٠,٤٣٣ | ١٥,٨- | ٠,٠٠ |
| | اوراق الدفلة | ٠,٦٠٠ | ٠,٥٣ | ٣,٠٤- |
| | اوراق الصنوبر | ٢,٧٦- | ٠,٤٢ | ١,١٠- |
| | ثمار الفلفل اسود | ٤,١١ | ٢,١٣ | ٠,٠٠ |
| | ثمار كمون | ٠,٦١- | ٠,٣٦- | ٠,٠٦- |
| | اوراق اليوكالبتوس | ٢,٥٣ | ١,٧٧ | ٣,٨١- |
| | ثمار الكزبرة | ٥,٣٨ | ٧,٤٣ | ٢,٥٣ |
| | رايزومات الكركم | ٠,٣٠- | ٠,٤٠- | ٢,٢٣- |
| | ثمار فلفل احمر | ١,٢٩ | ٢,٠٧ | ٠,٢٧ |
| | لحاء الدارسين | ٠,٦٣ | ١,٤٤- | ٦,٥٣- |
| | ازهار القرنفل | ١,١٧ | ١,٠٤- | ٣,٤٦- |
| | اوراق الزعتر | ٢,٠٧ | ١,٩٧- | ١,٧٣- |
| | اوراق نعناع | ٣,٤٦ | ٢,٦٦ | ٠,٣٣ |
| | ثمار الكبر | ١,٤١ | ٠,١٢- | ٠,٥٣ |
| | ثمار السبحيح | ٣,٧٧ | ٠,١٤- | ٣,٢٨- |
| | درنات السعد | ٦,٧٣ | ٠,٤٦ | ٣,٥٧- |
| | العصارة النباتية للمرمكي | ٣,٣٣- | ٠,٣٤- | ٠,٥٦ |
| | اوراق السوس | ٣,٣٦ | ٤,٩٦ | ٤,٧٦ |
| | ثمار البصل | ٠,٩٦- | ٥,٣٦- | ١,٨٩- |
| | ثمار الثوم | ١,٠٦ | ٧,٣٧- | ٥,٦٦- |
| | بذور الحلبة | ٨,٦٥- | ٥,٣٦- | ٥,٨٧- |
| | حبة سوداء | ٠,٥٣ | ١,٩٣- | ١,٦٣- |
| | اوراق الداتورة | ٠,٦٣- | ٢,١١- | ١,٦٠- |
| | اوراق الكبر | ٠,٦٤ | ٦,٢١- | ٢,٠٥- |
| | اوراق الآس | ١,٨٠- | ٠,٧٠ | ٣,٠٥- |
| | اوراق الزيتون | ٥,٢٥- | ٤,٤٣- | ٤,٠٠- |
| اوراق الشيح | ٣,٦٦- | ٣,٤٦- | ٤,١٠- | |
| اوراق المديد | ١,٧٦- | ٤,٧٣- | ١,٦٦- | |
| المقارنة | | | ٨,٢٦ | |

| وزن الطور اليرقي / ملغم | | | التركيز | نوع المستخلص | نوع الحشرة |
|-------------------------|-------|--------|---------|-----------------------------|----------------|
| ٢,٥ | ٥ | ١٠ | | | |
| ٠,٥٣- | ٣,١٣ | ١,٢٠- | | اوراق الاشنان | خنفساء الخابرا |
| ٥,٦٦- | ٤,٣٣- | ١٢,٦٦- | | اوراق السبحيح | |
| ١,٨٠- | ١,٥٠- | ٢,٧٣- | | اوراق الدفلة | |
| ٠,٩٦ | ٠,٦٠ | ٣,٢٦ | | اوراق الصنوبر | |
| ١,٠٠- | ٠,٩٠- | ٠,٩٣- | | ثمار الفلفل اسود | |
| ٠,٣٣- | ٠,٦٣ | ٠,٧٠- | | ثمار كمون | |
| ٢,٥٦ | ٠,٨٠ | ٢,٢٥ | | اوراق اليوكالبتوس | |
| ١,٣٠ | ٠,٩٣ | ١,٠٦ | | ثمار الكزبرة | |
| ٠,١٠ | ٠,٤٦- | ١,٣٠- | | رايزومات الكركم | |
| ١,٣١ | ٠,٩٠ | ١,٨٠ | | ثمار فلفل احمر | |
| ٢,٨٠- | ١,٩٣- | ٣,٥٠- | | لحاء الدارسين | |
| ٠,٣٠ | ٢,٥٠- | ١,١٦- | | ازهار القرنفل | |
| ٣,٦٣ | ١,١٦ | ٠,٩٣ | | اوراق الزعتر | |
| ١,٧٦ | ٠,٤٣ | ١,٤٩ | | اوراق نعناع | |
| ٣,٤٣ | ١,١٠ | ٠,٤٣ | | ثمار الكبر | |
| ١,٣٣- | ١,٦٤- | ٣,٣٠- | | ثمار السبحيح | |
| ٥,٢٣ | ١,٩٠ | ٠,٩٦ | | درنات السعد | |
| ٢,١٦- | ٠,٠٦ | ٠,٦٦- | | العصارة النباتية للمرمكي | |
| ٠,٦٠- | ٠,٤٣- | ١,٠٠- | | اوراق السوس | |
| ١,٦٧ | ١,٨٣ | ٢,٣٧- | | ثمار البصل | |
| ٢,٣٣ | ٢,٩٣ | ١,٩٠ | | ثمار الثوم | |
| ٠,٧٣ | ١,٦٣ | ١,١٦- | | بذور الحلبة | |
| ٤,٥٣ | ٢,٦٦ | ٥,٤٣ | | حبة سوداء | |
| ١,٣٣ | ١,٦٣ | ١,٩٣- | | اوراق الداتورة | |
| ٠,٣٠ | ٠,١٣ | ٢,٣٣- | | اوراق الكبر | |
| ٢,٠٣ | ٢,٢٠ | ٠,٧٠ | | اوراق الأس | |
| ٠,٥١ | ٠,٢٦ | ٢,٢٨- | | اوراق الزيتون | |
| ٠,٨٦ | ١,٨٦ | ٠,٠٦- | | اوراق الشيح | |
| ٠,٢٢ | ٠,١٧- | ١,٥٩- | | اوراق المديد | |
| | | ٨,٦٣ | | المقارنة | |
| ٠,١٠- | ٠,٢٤- | ١,٠٧- | | المعدل العام(تأثير التركيز) | |

للتراكيز = ٠,٠

قيم L.S.D للتداخلات الثلاثية = ٣,٦٤

المناقشة

كان للمستخلصات النباتية تأثير واضح في النسبة القتل للطور اليرقي لحشرتي الدراسة حيث تسبب خلط المستخلصات النباتية مع الغذاء الذي اعطي للطور اليرقي في احداث نسبة قتل عالية تقرب بين ٢,٩١-٩٣,١٦% وكانت يرقات خنفساء الطحين الصديئة الحمراء اكثر حساسية من مثيلاتها في خنفساء الخابرا (الجدولان ٢ و ٣). قد يكون احد الاسباب في ارتفاع نسبة القتل هو امتناع اليرقات عن التغذية، هذا من جهة، من جهة اخرى قد يكون السبب هو التلف الذي احدثته المستخلصات المستخدمة في انسجة المعى الوسطي لليرقات ومنها عدم قدرة الطبقة العضلية في العمل بسبب انفصالها وعدم القدرة على الاستفادة من الغذاء بسبب التحلل والاضمحلال الحاصل في النسيج الطلائي نفسه. ان هذه النتائج تتطابق مع ما اشار اليه العزاوي ومهدي (١٩٨٣)، حيث ذكروا ان يرقات خنفساء الخابرا لها القابلية على الامتناع عن التغذية لمدة تصل الى (٢٣) شهرا في حالة عدم وجود غذاء مناسب، بعكس خنفساء الطحين الصديئة الحمراء التي لا تستطيع فعل ذلك، مما يؤدي الى موتها.

وتتوافق نتائج الدراسة الحالية ايضا مع تلك التي توصلت اليها Helen (١٩٧٧)، اذ وجدت ان نسبة الموت في يرقات سوسة الرز قربت من ١٠٠-٠% عندما استخدم المستخلص الخام لثمار الفلفل، وبالتركيزين ٦٢٥-٥٠٠٠ ج.ف.م. وتتشابه نتائج الدراسة الحالية كذلك مع ما لاحظه Mohammad (١٩٨٨) الذي اكد ان نسبة الموت في يرقات خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* قد بلغت ٥٣,٣-٦٣,٣% عندما استخدمت خمسة تراكيز مختلفة لسته مستخلصات نباتية مائية لعدد من الاعشاب. ثمة تشابه بين النتائج الحالية وتلك التي توصل اليه Pascual (١٩٩٦) الذي وجد ان التراكيز ٠,١-٠,٠٠٥% من مستخلص زهرة الاقحوان *Chysanthemum coronarium L.* اعطت نسبة موت مقدارها ٦٠-١٠٠% في يرقات خنفساء الطحين الصديئة الحمراء. وتتقارب النتائج الحالية بخصوص نسبة الموت مع ما لاحظته عباس (١٩٩٨) التي حصلت على نسبة موت بلغت ٨٠-٨٦,٦% في يرقات خنفساء اللوبيا الجنوبية عند استخدامها المستخلصات المائية والايثانولية لاربع نباتات، هي الشبت والمعدنوس والفجل والمديد. وظهرت النتائج الحالية تشابها مقاربا لما ذكره الربيعي وآخرون (٢٠٠٤)، إذ وجد ان نسبة الموت لحوريات وبالغات الذباب الأبيض *Bemisia tabaci* هي ٦٥ و ٤٠% وعند استخدام التركيزين ١٠ و ١٥% من المستخلص المائي لثمار السبجح. أكدت نتائج الدراسة الحالية بخصوص الوزن أن المستخلصات النباتية المائية المستخدمة أدت إلى خفض واضح ومعنوي في وزن يرقات حشرتي الدراسة، بسبب الامتناع عن التغذية أو ندرتها، وربما يكون السبب هو العطل أو التلف النسجي الذي أحدثته

المستخلصات في طبقات القناة الهضمية الوسطية ولاسيما في الطبقة العضلية التي انفصلت عن الطلائية والمسؤولة عن دفع الغذاء داخل القناة الهضمية بفعل حركتها الدودية، وربما يكون السبب هو بطء او توقف عملية الامتصاص بسبب التلف الذي أصاب النسيج الطلائية للقناة الهضمية ولاسيما في يرقات خنفساء الطحين الصديئة الحمراء تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه وآخرون (Rembold(1980) إذ وجدوا أن أوزان يرقات خنفساء البقول المكسيكية *Epilachna varievstis* قد انخفضت بعد مرور 24 ساعة من تغذيتها على غذاء معامل بمستخلص ثمار النيم. وتتطابق أيضا مع ما لاحظته وآخرون (1996) Nawrot الذين اعزو سبب الانخفاض في الوزن إلى امتناع اليرقات عن التغذية على غذاء معامل بالمستخلصات النباتية. وتتوافق النتائج كذلك مع ما وجدته Stark و آخرون (1997)، وقد عزت المجموعة الأخيرة من الباحثين السبب في اختلاف الوزن في المعاملات المختلفة إلى الاختلاف في تركيز المستخلص المستخدم، وهذا ما لوحظ في الدراسة الحالية، وقد أوضح الباحثون المذكورون أن الفرق في الوزن يمكن ملاحظته بعد مرور 10-12 يوما من المعاملة، وهذا ما اكدته الدراسة الحالية، إذ بدأ الانخفاض بعد 10 أيام، وكان هناك فرق معنوي عند مقارنته مع معاملة المقارنة. تشير النتائج إلى أن معظمها سلبية، وهي تتطابق جزئيا مع النتائج التي حصل عليه وآخرون (Rembold(1980) إذ وجدوا أن أوزان اليرقات انخفضت، ولكن في وقت قصير، أي بعد خمسة أيام من تغذيتها على غذاء معامل بمستخلص ثمار السبج.

المصادر

١. إسماعيل ، أياد يوسف (١٩٩٨). استخدام مجالات الأشعة الكهرومغناطيسية غير المؤينة لمكافحة حشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا. رسالة دكتوراه، جامعة الموصل، الموصل.
٢. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.
٣. الربيعي، حسين فاضل، نهاد كاظم التميمي، صبري فرج الدراجي (٢٠٠٤). فعالية المستخلصات الخام للسبج (*Melia azedarach L.*) والنيم (*Azadirachta indica* (A. Juss) في قتل حوريات وبالغات الذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci* (Gennadius) مجلة وقاية النبات العربية، ٢٢(١): ٤٧-٥٢.
٤. شعبان، عواد ونزار مصطفى الملاح (١٩٩٣). المبيدات. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ص ٥٢٠.
٥. عباس، سهلة خورشيد (١٩٩٨). دراسة تأثير اربع نباتات عشبية على خنفساء الطحين الحمراء (*Tribolium castaneum* (Coleoptera, Tenebrionidae) رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة تكريت.
٦. العزاوي، عبد الله فليح ومحمد طاهر مهدي (١٩٨٣). حشرات المخازن. طبع دار الكتب، جامعة الموصل.
٧. العفري، عماد احمد محمود (١٩٧٩). تأثير بعض العوامل البيئية على حياتية خنفساء الحبوب الشعيرية *Trogoderma granarium* واهمية ذلك في مكافحة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
٨. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٦). الدورة التدريبية القومية حول مكافحة المتكاملة لآفات الزراعة المحمية في الوطن العربي. الخرطوم.
9. Abbott, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18: 265-267.
10. Ascher, K.R.S. (1993). Non conventional insecticidal effects of pesticides available from the neem tree, *Azadirachta indica*. Archotenct Biochem. Physiol., 22: 433-449.
11. Helen, C.F.S. (1977). Insecticidal properties of black pepper to rice weevils and cowpea weevils. J. Econom. Entomo., 70(1): 18-21.

12. Mohammad, O.S. (1988). Evaluation of insecticidal properties of some medicinal herbs on the confused flour beetle *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae). Ph.D. Dissertation, Poland.
13. Nawrot, J.E.; Bloszy, K.J.; Harmatha, L.N. and Drozd, B. (1986). Action of antifeedants of plants origin on beetles infesting stored products. Acta. Entomol. Bohemoslav., 83: 327-335.
14. Pascual, M.J.V. (1996). Evaluation of the insecticidal activity of *Chrysanthemum coronarium* L. plant extracts. Boletín-de. Sanidad-Vegetal, Plagas., 22(2): 411-420.
15. Rembold, H.; Sharma, G.K.; Czoppelt, Ch. And Schmutteres, H. (1980). Evidence of growth disruption in insects without feeding inhibition by neem seed fractions. J. Plant Dis. and Protec., 87(516): 290-297.
16. Riöse, J.L.; Recio, M.C. and Villar, A. (1987). Antimicrobial activity of selected plant employed in the Spanish Mediterranean area. J. Ethn. Pharmacol., 21: 143-152.
17. Sayah, F.; Idaomar, M.; Soranzo, L. and Karlinsky, A. (1998). Endocrine and neuroendocrine effects of azadirachtin in adult females of the earwing *Labidura riparia*. Tissue and Cell, 30: 86-94.
18. Schmidt, G. H. ; Ahmed, A. A. I. and Breuer, M. (1979). Effect of *Melia Azedarach* extract on larval development and reproduction parameters of *Spodoptera littoralis* (Boisd) and *Agrotis ipsilon* (Hafn.) (Lepidoptera : Noctuidae). Anz. Schadlingskd. Pflanzenschutz Umweltschutz, 70 : 4- 12.
19. Stark, J.D.; Paul, C.J. and Daniel, F.M. (1997). Limitations to use of topical toxicity data for predictions of pesticide side effect in the field. J. Econ. Entomol., 88(5): 1081-1088.
20. Xie, Y.S.; Bondnarky, R.P. and Fields, P.G. (1996). A rapid and simple flour-disk bioassay for testing substances active against stored-product insects. Can. Entomo., 128: 865-875.