# استخدام درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة في مكافحة حشرتي خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* Duv. (Tenebriondae : Coleoptera) وخنفساء الحبوب المنشارية *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Silvanidae: Coleoptera)

م.د. محمد فريح عيدان م.د. عماد قاسم محمد م.د. نبيل مصطفى الملاح

*قسم وقاية النبات – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل*

**المؤتمر العلمي السنوي الأول لكلية التربية الأساسية (٢٣-٢٤/أيار/٢٠٠٧)**

## ملخص البحث :

أظهرت نتائج دراسة استخدام درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة في مكافحة حشرتي خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* Duv. وخنفساء الحبوب المنشارية *Oryzaephilus surinamensis* (L.) . أن معدلات نسب القتل تناسبت طرديا مع ارتفاع درجات الحرارة ٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠ مْ حيث بلغت لخنفساء الطحين المتشابهة ٢٣ ، ٤٧ ، ٨٢% على التوالي وبلغت ٢٦ ، ٥٠ ، ٨٢% لخنفساء الحبوب المنشارية ، وازدادت نسب القتل بزيادة فترة التعريض ١٥ ، ٣٠ ، ٤٥ ، ٦٠ دقيقة إذ بلغت ١٨، ٤٨، ٥٦، ٨٠% على التوالي لخنفساء الطحين المتشابهة و ٢١ ، ٤٩ ، ٥٩ ، ٨٣% لخنفساء الحبوب المنشارية، فيما تباينت معدلات نسب قتل أطوار الحشرتين ( اليرقة ، العذراء ، الكاملة ) إذ بلغت ٥٢ ، ٥٤ ، ٤٥% لأطوار خنفساء الطحين المتشابهة على التوالي و ٥٣ ، ٥٧ ، ٤٦% لأطوار خنفساء الحبوب المنشارية ، وبينت نتائج التحليل الإحصائي أن التعريض لدرجة ٦٠ مْ لفترة ٣٠ دقيقة كان كافيا لاحداث قتل تام لأطوار النوعين الحشريين والبالغ ١٠٠% .

أما بالنسبة لدرجات الحرارة المنخفضة أثبتت نتائج الدراسة أن معدلات نسب القتل ازدادت بانخفاض درجات الحرارة ٥ ، -٥ ، - ١٥ مْ إذ بلغت لخنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* ٣٢ ، ٤٠ ، ٤٤% على التوالي و ٣٥ ، ٤٤ ، ٤٨% على التوالي لخنفساء الحبوب المنشارية ، وازدادت نسب القتل بزيادة فترة التعريض ١٥ ، ٣٠ ، ٤٥ ، ٦٠ دقيقة فقد بلغت ٢٨ ، ٣٦ ، ٤١ ، ٥٠% لخنفساء الطحين المتشابهة على التوالي و ٣١، ٣٨ ، ٤٦، ٥٤% لخنفساء الحبوب المنشارية . وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بين الأطوار لكلا الحشرتين في تحملها لدرجات الحرارة المنخفضة وكانت يرقات كلا الحشرتين اكثر

حساسية للحرارة المنخفضة من العذارى والكاملات فقد بلغت نسب القتل ٦٩% ليرقات خنفساء الطحين المتشابهة و ٧١% ليرقات خنفساء الحبوب المنشارية .

# The Use Of High and Low Temperatures In Controlling *Tribolium confusum* Duv. (Tenebrionidae : Coleoptera) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.)(Silvanidae : Coleoptera)

**Lecturer Dr. Mohammed F. Eidan** | **Lecturer Dr. Emad K. Mohammad** | **Lecturer Dr.Nabel M. Al-Mallah***

***Plant protection Dept. / College of Agriculture and Forestry/University of Mosul***

## Abstract:

Results of using high and low temperature against *T. confusum* and *O. surinamensis* showed. that the rates killing of percentage were proportionated positively with the increase of temperature 40 , 50 , 60 C̊ which was 23 , 47 , 82% respectively for the confused flour beetle , wile it was 26 , 50 , 82% for the saw toothed grain beetle , Increasable in killing portion were happened by the increasing of exposure period 15 , 30 , 45 and 60 min. , caused of 18 , 48 , 56 and 80% mortality respectively for the confused flour beetle where as give 21 , 49 , 59 and 83% mortality respectively for the saw toothed grain beetle. while the rate of killing percentage for the both insects stage (larvae , pupae , adult) were variable , and it was 52 , 54 , and 45% respectively for the confused flour beetle stages , but for the saw – toothed grain beetle it was 53 , 57 and 46% respectively .

Statistical analysis of results appeared that the exposure period of 30 min. with 60 C̊ was enough to gave complete death for the all stages of the both insects .In regarding to the low temperature , results showed that the killing percentage rates were increased by decreasing of temperature to 5,-5, -15C̊ , which was to 32 , 40 and 44% , respectively for the confused flour beetle and 35 , 44 and 48% respectively for the saw toothed grain beetle.

Result indicated that the increasing of exposure period from 15 , 30 , 45 to 60 min. cause in 28 , 36 , 41 , 50% mortality for the confused flour beetle and 31 , 38 , 46 , 54% for the saw – toothed grain respectively . Also it was found that the stages of both insects were differ significantly in their tolerance to the low temperature and the larvae of both insects were higher sensitive than the pupae and adults , the killing percentage for *T. Confusum* larvae was 69% and 71% for the saw – toothed grain beetle larvae.

## المقدمــة

تتعرض الحبوب ومنتجاتها خلال فترة التخزين للإصابة بالآفات المخزنية والتي بدورها تسبب الخسائر الكبيرة لها من ناحية فقدان الوزن ورداءة النوعية مما يخفض من قيمتها التجارية ومن هذه الافات حشرات المخازن التي تمتاز بقابلية عالية على التكاثر وإحداث الإصابة السريعة في المواد المخزونة إذا ما توفرت الظروف الملائمة للإصابة ، وقد قدرت منظمة الغذاء والزراعة الدولية الخسائر العالمية لمختلف أنواع الحبوب المخزونة ومنتجاتها جراء إصابتها بآفات المخازن بـ ٣٦ مليون طن سنويا ، وهي توازي نصف كمية التجارة العالمية من الحبوب أو ما يساوي قيمة مليار دينار عراقي (السوسي ،1967 والعفري ،1979) . أن صعوبة مكافحة هذه الحشرات تكمن في وجودها مع المواد الغذائية المخزونة وان استخدام المبيدات يؤدي إلى تلوث المواد الغذائية ، كما أن تكرار استخدامها يؤدي إلى ظهور حالات المقاومة لفعل المبيدات ، إذ ذكر Collins ( 1990 ) ظهور حالة مقاومة في خنفساء الطحين الصد أية الحمراء *Tribolium castaneum* لمبيدات البيروثرويدات المصنعة .تعد خنافس الطحين بنوعيها الحمراء (Hbst.) *Tribolium castaneum* والمتشابهة *Tribolium confusum* Duv. وخنفساءالحبوب المنشارية (L.) *Oryzaephilus surinamensis* من الآفات الحشرية المهمة في العراق حيث أن وجودها بأعداد كبيرة في الطحين يسبب أضرار كبيرة تؤثر على الخواص الطبيعية والتجارية.

(العزاوي و محمد، 1983)

**إن** الهدف من الدراسة الحالية استخدام درجات الحرارة العالية والمنخفضة كطريقة من طرق المكافحة الرخيصة التكاليف والسهلة التطبيق كما أنها لا تترك أية متبقيات ضارة بالصحة وليس لها تأثير على نوعية الطحين إذا ما استخدمت ضمن المعدلات الموصى بها وبما تتناسب مع الظروف المناخية السائدة في ذالك البلد كما أن هذه الطريقة تقع ضمن برامج المكافحة

المتكاملة ، فقد ذكر Fields (1992) في دراسته عن ١٤ نوعا من حشرات المخازن أن درجات الحرارة التي تقل عن ١٣ مْ ولا تزيد عن ٥٣ مْ هما اللتان تستخدمان في مقاومة حشرات المخازن ويعتمد ذالك على نوع الحشرة وفترة التعريض . وأشار AL-Azawi و Aziz (1994) و AL-Azawi واخرون(1984) إلى استخدام درجات الحرارة العالية (٣٥-٥٠ مْ ) في مقاومة حشرتي عثة الطحين الهندية وخنفساء الثمار الجافة . فيما ذكر Mahroofواخرون (2005) أن الكفاءة التناسلية لخنفساء الطحين الصد أية الحمراء *T. castaneum* تقل بنسبة تتراوح بين ١٧-٦٣%عند تعريض الذكور لوحدها لدرجة حرارة ٥٠ مْ ولمدة ٣٩ و ٦٠ دقيقة على التوالي وتقل بنسبة ٥٢-٦٣% عند تعريض الإناث لوحدها وبنسبة ٦٦-٧٨% عند تعريض الذكور والإناث معا للحرارة أعلاه . كما أشار Salt (1961) إلى استخدام درجات الحرارة المنخفضة – ١٠ مْ في مقاومة خنافس الطحين ، بالإضافة إلى ما أشار أليه الدوري (1992) بان تعريض حشرة سوسة اللوبيا إلى درجة ( صفر – -٥ مْ) تسبب في قتل ٨٠-٩٠% منها .

## مواد وطرائق البحث

نفذت الدراسة الحالية في مختبر بحوث الحشرات / قسم وقاية النبات / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل، على خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* وخنفساء الحبوب المنشارية*O. Surinamensis* ، ربيت خنفساء الطحين المتشابهة على بيئة صناعية تتكون من خليط طحين حنطة عادي وطحين درجة صفر بنسبة ١:٢ وأضيفت الخميرة الجافة بنسبة ٥% من وزن الخلطة، وربيت خنفساء الحبوب المنشارية على التمر ووضعت جميعها في حضان بدرجة ٣٠ ±١ مْ ورطوبة نسبية ٧٠±٥ % استخدمت في الدراسة ثلاث درجات حرارية ثابتة مرتفعة (٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠ مْ ) في فرن ، كما استخدمت ثلاثة درجات حرارية منخفضة تم اختيارها من التصنيف الذي أوردته منظمة الـ F.A.O. (1983) لدرجات الحرارة المنخفضة وهي التخزين المبرد Cool storage ( +٥ – ٢٠ مْ ) والتخزين البارد Cold storage ( -١ إلى +٥ مْ) والتخزين المثلج Chilled storage ( صفر إلى -٥ مْ) والتخزين المجمد Frozen ( -١٠ إلى -٣٠ مْ) وقد كانت الدرجات الحرارية المنخفضة المستخدمة في هذه الدراسة هي ٥ ، -٥ ، -١٥ مْ ، حيث أن ٥ مْ يمكن الحصول عليها من خلال وضع العينات في الرفوف السفلية للثلاجة المنزلية و -٥ مْ في فر يزر الثلاجة و -١٥ مْ في المجمدة المنزلية . وقد عرضت الحشرات بأطوارها المختلفة ( يرقة ، عذراء ، بالغة ) إلى الدرجات الحرارية المثبتة بفترات تعريض مختلفة (١٥ ، ٣٠ ، ٤٥ ، ٦٠ دقيقة ) وذالك باستخدام أطباق بتري قطر ٦سم وفي نهاية كل فترة من فترات التعريض نقلت الحشرات إلى قناني زجاجية صغيرة سعة ٢٥ مل مع كمية كافية من الغذاء وغطيت فوهة القنينة بقماش من الململ ثم نقلت القناني إلى الحضان

الخاص بتربية الحشرات وبعد ٢٤ ساعة حسبت نسب القتل . نفذت التجربة بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة ووضع في كل مكرر ٥٠ فرد من كل طور من أطوار الحشرة . صممت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل واختبرت معنوية المتوسطات باستخدام اختبار دنكن اعتمادا على حزمة SAS الإحصائية(الراوي وعبدالعزيز ،2000) .

## النتائــج والمناقشــة:

أظهرت نتائج الجدول (١) أن معدلات نسب القتل لأطوار خنفساء الطحين المتشابهة *T. confusum* تناسبت طرديا مع ارتفاع درجات الحرارة ٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠ مْ وزيادة فترات التعريض ١٥ ، ٣٠ ، ٤٥ ،٦٠ دقيقة فقد بلغت ٢٣% تحت ٤٠ مْ و٤٧% تحت ٥٠ مْ و٨٢% تحت ٦٠ مْ ، فيما بلغت نسب القتل ١٨% بعد فترة تعريض ١٥ دقيقة و٤٨%بعد فترة تعريض ٣٠ دقيقة و٥٦% بعد فترة ٤٥ دقيقة و٨٠%بعد فترة تعريض ٦٠ دقيقة .ومن الجدول (١) أن تعريض أطوار خنفساء الطحين المتشابهة من يرقات وعذارى وبالغات لحرارة ٦٠ مْ ولفترة تعريض ٣٠ دقيقة كافية لقتل جميع أطوار الحشرة وبنسبة ١٠٠%. فيما تباينت نسب القتل لأطوار الحشرة عند الدرجتين ٤٠ و٥٠ مْ .هذه النتائج تتفق مع ما جاء به Boina and Subramanyam (2004) وMahroof واخرون (a,b 2003) وWright واخرون (2002) أن درجة الحرارة الصغرى اللازمة للقتل الكامل لخنفساء الطحين الحمراء *T. castaneum* يجب أن لا تقل عن ٥٠ مْ .

يوضح الجدول (٢) أن معدلات نسب القتل لأطوار خنفساء الحبوب المنشارية تناسبت طرديا مع ارتفاع درجات الحرارة ٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠ مْ وزيادة فترات التعريض ١٥ ، ٣٠ ، ٤٥ ، ٦٠ دقيقة فقد بلغت نسبة القتل ٢٦%تحت ٤٠ مْ و٥٠% تحت ٥٠ مْ و٨٢% تحت ٦٠ مْ فيما كانت نسبة القتل ٢١% بعد فترة تعريض ١٥ دقيقة و٤٩% بعد فترة٣٠ دقيقة و٥٩ % بعد فترة ٤٥ دقيقة و٨٣% بعد فترة تعريض ٦٠ دقيقة .ومن الجدول (٢) أن تعريض أطوار خنفساء الحبوب المنشارية تحت درجة ٦٠ مْ ولفترة تعريض ٣٠ دقيقة كافية لقتل جميع أطوار الحشرة وبنسبة قتل ١٠٠% ، فيما تباينت نسب القتل لأطوار الحشرة تحت درجتي ٤٠ و٥٠ مْ .هذه النتائج تتفق مع ما جاء به Frank ( 2001 ) أن نسبة القتل المباشر لبالغات خنفساء الحبوب المنشارية تناسبت طرديا مع فترات التعريض ( ٤ ، ٨ ، ١٦ ، ٢٤ ، ٤٨ ، ٢٧ ساعة ) مع استخدام بعض المساحيق الخاملة المخدشة مثل Protect-it$^{TM}$ . واتفقت مع ما جاء به Hulasare (2004) عند تعريض خنفساء الحبوب المنشارية لدرجات حرارية ( ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٣٠ مْ ) بجو مفرغ من الهواء حيث وجد أن أعلى نسبة قتل تحت درجة ٣٠ مْ وبلغت ٩٩% .

يوضح الجدول (٣) أن معدلات نسب قتل أطوار خنفساء الطحين المتشابهة تناسبت طرديا مع انخفاض درجات الحرارة ٥ ، -٥ ، -١٥ مْ وزيادة فترات التعريض ١٥، ٣٠ ، ٤٥ ، ٦٠ دقيقة فقد بلغت ٣٢% تحت ٥ مْ و٤٠% تحت -٥ مْ و٤٤% تحت -١٥ مْ ، فيما بلغت نسب القتل ٢٨% بعد فترة تعريض ١٥ دقيقة و٣٦% بعد فترة ٣٠ دقيقة و٤١% بعد فترة ٤٥ دقيقة و٥٤% بعد فترة تعريض ٦٠ دقيقة . ومن الجدول (٣) أن طور اليرقة اكثر حساسية للحرارة المنخفضة من بقية أطوار الحشرة وبلغت نسبة القتل ٦٩%.

يوضح الجدول (٤) أن معدلات نسب قتل أطوار خنفساء الحبوب المنشارية ازددت بزيادة انخفاض درجات الحرارة ٥ ، -٥ ، -١٥ مْ وزيادة فترات التعريض ١٥ ، ٣٠ ، ٤٥ ، ٦٠ دقيقة فقد بلغت ٣٥% تحت ٥ مْ و٤٤% تحت -٥ مْ و٤٨ تحت -١٥ مْ ، فيما بلغت نسب القتل ٣١% بعد فترة تعريض ١٥ دقيقة و٣٨% بعد فترة ٣٠ دقيقة و٤٦% بعد فترة ٤٥ دقيقة و٥٤% بعد فترة تعريض ٦٠ دقيقة . ومن الجدول (٤) نجد أن طور اليرقة كان اكثر حساسية من طوري العذراء والبالغة للحرارة المنخفضة وقد بلغت نسبة القتل ٧١% ، ٣٣% ، ٢٣% على التوالي ، وقد يفسر ذالك ان طور اليرقة يعتبر طور حساس للحرارة المنخفضة لانه طور ضيف لايقاوم الحرارة المنخفضة بعكس العذراء والبالغة التي تعتبر من الاطوار المقاومة للحرارة المنخفضة وهي اطوار قوية .

## المصـــادر


١. الدوري ، حقي إسماعيل (١٩٩٢) . مكافحة الآفات الحشرية مع إشارة للزراعة في أفريقيا ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٣٣٩ صفحة .

٢. السوسي ، أنيس (١٩٦٧) . آفات الحبوب المخزونة . المديرية العامة للحبوب والمشاريع الزراعية ، نشرة رقم ١٩٥٧ ، ٣٢ صفحة .

٣. الراوي ، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله (٢٠٠٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، ٤٨٨صفحة

٤. العزاوي ، عبدالله فليح ومحمد طاهر مهدي (١٩٨٣) . حشرات المخازن . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ٣٦٣ صفحة .

٥. العفري ، عماد احمد محمود (١٩٧٩) . تأثير بعض العوامل البيئية على حياتية خنفساء الحبوب الشعرية وأهمية ذالك في المكافحة . أطروحة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة بغداد ، ١١٤ صفحة.

6. Al-Azawi , A. F. and F. M. Aziz (1994) . The Fate of eggs of the dried fruit beetle , *Carpophilus hemipterus* L. (Coleoptera , Nitidulidae) , survivors of vacuum with heat or heat treatment. The Iraqi J. Agric. Sci. 25(1) : 79-85 .

7. Al-Azawi , A. F. ; H. S. Ei-Haidari ;F. M. Aziz ; A. K. Murad and H. M. Al-Soud (1984) . The effect of high temperature on the dried fruit beetle *Carpophilus hemipterus* L. a pest of stored dates in Iraq . Date Palm J. 3(1) : 327-336 .

8. Boina , D. and B. Subramanyam .(2004) . Relative susceptibility of *Tribolium confusum* life stages exposed to elevated temperatures . J. Econ. Entomol. 97 : 2168-2173 .

9. Collins , P. J. (1990) . Anew resistance to pyrothroides in *Tribolium castaneum* (Herb.) Pesticide Science . 28 : 101-115 .

10. F.A.O. (1983) . Warld Food programs , food storage manul . Tropical Development and Research Institute , London ECIR 50B , England , 263 PP.

11. Fields , P. G. (1992) . The controlof stored product insects and mites with exreme temperatures . J. Stored Prod. Res. 28 : 89-118 .
12. Frank , H. A. (2001) . Immediate and delayed mortality of *Oryzaephilus surinamensis* (L.) exposed on wheat treated with diatomaceous earth : effects of temperature , relative humidity , and exposure interval . Journal of Stored Products Research . 37 : 13-21 .
13. Hulasare , R. (2004) . Vacuum to control post –harvest insects *Oryzaephilus surinamensis* (Saw-Tooth Grain Beetle ). International Oualitv Grains Conference .
14. Mahroof , R. ; Bh. Subramanyam , and Eustace . (2003 a ). Temperature and reative humidity profiles during heat temperature of mills and its efficacy against *Tribolium castaneum* (Herbst) life stages . J. Stored Prod. Res. 39 : 555-569 .
15. Mahroof , R. ; Bh. Subramanyam ; J. E. Throne , and A. Menon . (2003 b ). Time-mortality relationships for *Tribolium castaneum* (Coleoptera : Tenebrionidae) life steges exposed to elevated temperatures . J. Econ. Entomol. 96 : 1345-1351 .
16. Mahroof , R. ; Bh. Subramanyam , and P. Flinn .(2005) .Reproductive performance of *Tribolium castaneum* (Coleoptera : Tenebrionidae) exposed the minimum heat temperature as pupae and adults . J. Econ. Entomol. 98(2) : 626-633 .
17. Wright , E. J. ; E. A. Sinclair , and P. C. Annis . (2002) . Laboratory determination of the requirements for control of *Trogoderma variabile* (Coleoptera : Dermestidae) by heat . J. Stored Prod. Res. 38 : 147-155.
18. 18. Salt , R. W. ( 1961 ). Principles of insect cold hardiness . Ann. Rev. Entomol.6 : 55-73 .