تأثير الاختلاف في درجات الحرارة ومدة التعريض على خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) *Trogoderma granarium* (Everts) (Coleoptera:Dermestidae)

طارق سعدي عباس **فاضل عباس قادر**

قسم وقاية النبات- كلية الزراعة – جامعة تكريت – جمهورية العراق

المستخلص

شملت الدراسة اختبار تأثير ست درجات حرارية هي30 ، 35 ، 40 ، 45 ، 50 ، 55 مئوي± 1 ورطوبة نسبية 65 ± 5 % باستخدام اربع عشرة مدة تعريض هي 5 ، 10 ، 15 ، 20 ، 25 ، 30 ، 35 ، 40، 45 ، 50 ، 55 ، 60 ، 65 ، 70 دقيقة على نسبة القتل الحاصلة لثلاثة أدوار حشرية لخنفساء الحبوب الشعرية (Everts) *Trogoderma granarium* هي دور اليرقة بأطوارها اليرقية الاول ، الثالث ، والخامس ، العذراء والكاملة بينت نتائج الدراسة ان أعلى نسبة قتل للأدوار الثلاثة هي 100 % والتي سجلت عند درجة حرارة 55 مئوي وعند جميع مدد التعريض من 5 – 70 دقيقة وان اقل نسبة قتل هي 0% سجلت عند درجتي 30 ، 35 مئوي لأدوار الحشرة الثلاثة المدروسة وبينت النتائج ايضا ان نسبة القتل أخذت بالازدياد باطراد مع زيادة كل من درجة الحرارة ومدة التعريض .

الكلمات المفتاحية : خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) ، درجات الحرارة .

المقدمة

تعد خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) (Everts) *Trogoderma granarium* من أهم الآفات التي تصيب المواد الغذائية المخزونة بجميع انواعها مسببة اضراراً اقتصادية حيث صنفت ضمن المائة نوع الأخطر من الحشرات في العالم (Low واخرون ، 2000 ؛ Burges، 2008 ؛ Mark واخرون ، 2010) . ويعتبر الدور اليرقي Larval stage الدور الضار وبجميع اطواره اليرقية Larval instars للحشرة ويمثل اطول مدد حياتها اذ تكون فيه اليرقة شرهة جدا حيث تستهلك اليرقة الواحدة 18 ملغم من الحبوب يوميا مخلفة 14.4 ملغم من الغبار ، وجلود الانسلاخ ، والشعيرات الجلدية ، والبراز الذي يتلف ويقلل من قيمة المحصول فضلا عن إصابة العاملين في المخازن بالتهابات الاغشية المخاطية ، كما انها تفضل جنين الحبة في تغذيتها فتؤدي إلى تقليل نسبة انبات البذور المعدة كتقاوي للزراعة (Aldryhim و Adam ، 1992) وتعتبر من اعقد الانواع الحشرية ومن اكثرها مقاومة للمكافحة حيث يمكنها ان تبقى 23 شهرا بدون طعام في حالة سبات عند عدم توفر الغذاء (العزاوي ومهدي 1983) . وفي العراق تشكل الآفة السائدة الاكثر اصابة للحبوب ومنتجاتها المخزونة (Champi و Dyte ، 1977 ؛ Al – saffar ، 1979) . كما تعتبر خنفساء الحبوب الشعرية *T. granarium* من الحشرات المخزنية الخطيرة والاكثر مقاومة للظروف البيئية الصعبة (العزاوي ومهدي ، 1983) ان المشكلات الخطيرة التي رافقت عملية استخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة حشرات المخازن تمثلت في تلوث الغذاء والبيئة وظهور السلالات الحشرية المقاومة للمبيدات (Ross و Vail، 1993 ؛ Porca واخرون ، 2003 ؛ قادر، 1998). على هذا الاساس استمرت عملية البحث عن أساليب فيزيائية جديدة لتحل محل الطرق الكيميائية ومنها استخدام درجات الحرارة العالية (عبدالله ، 1996؛ قادر ، 1998). ومن الطرق المستخدمة حاليا هو توجيه تيار هوائي ساخن بين اكداس الحبوب بحيث ينتقل هذا الهواء الساخن إلى كل مناطق الخزن ليقتل أدوار الآفات المخزنية مع المحافظة على نوعية الحبوب (Thorpe ، 1985). وبناء على ما سبق فقد جاءت دراستنا هذه لتناول افضل درجة حرارية مع افضل فترة تعريض بالإمكان الحصول عليها من خلال دراسة تأثير ستة درجات حرارية هي

تاريخ تسلم البحث 1 / 9 / 2014 .
تاريخ قبول النشر 8 / 3 / 2015 .
http://www.agriculmag.uodiyala.edu.iq/

30 ، 35 ، 40 ، 45 ، 50 ، 55 مئوية وباستخدام اربع عشرة مدة تعريض تنحصر ما بين5- 70 دقيقة .

المواد وطرائق البحث

استخـــــــدمت في الدراســـــــة خنفساء الحبوب الشعرية (خنفساء الخابرا) , Dermestidae Coleoptera *Trogoderma granarium* (Everts 1898) مُرباة في مختبر بحوث الحشرات في قسم وقاية النبات-كلية الزراعة- جامعة تكريت منذ عدة سنوات على بيئة مكونة من طحين حنطة كامل مضاف إليه 5% مسحوق خميرة الخبز الجافة، في حضّان على درجة حرارة 35± 1م° ورطوبة نسبية 65±5% وذلك في قناني زجاجية سعة 800 مل إلى ثلث حجمها وغطيت بشاش ربط برباط مطاطي (المزرعة الأم) وكانت المزرعة تجدد باستمرار بعد كل جيل . تم تربية خنفساء الحبوب الشعرية *Trogoderma granarium* على بيئة مكونة من حبوب حنطة *Triticum aestivum* صنف ابوغريب سليمة ونظيفة بنسبة 90% حاوية على حنطة مكسرة بنسبة 5%أضيف إلى الحنطة مسحوق خميرة الخبز الجافة بنسبة 5 % وفقا لSaroukolai وآخرون (2010) عند درجة حرارة 35±1°م ورطوبة نسبية 65 ± 5% باستخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم المشبع بالماء المقطر، وذلك في قناني زجاجية سعة 800 مل ، وغطيت فوهتها بقماش الململ وأحكم سدها بواسطة أربطة مطاطية ،وقد تم تجديد المزرعة بين حين وآخر للتخلص من جلود الانسلاخ ، وكذلك إعداد مزارع جديدة بعد عزل الحشرات غير الميتة من المزارع القديمة وإضافتها إلى حنطة سليمة .تم تهيئة الأدوار الحشرية اليرقي باطواره الاول والثالث والخامس ، العذري والكاملات من خلال المستعمرة الحشرية المرباة في الحاضنة و تم تعريض الأدوار الثلاثة لخنفساء الحبوب الشعرية ابتداء من الدور اليرقي بأعماره الأول ، الثالث ، الخامس والعذراء والكاملات للدرجات الحرارية العالية في الحاضنة 30 ، 35 ، 40 ، 45 ، 50 ، 55 ±1 °م ولمدد التعريض 5 ، 10 ، 15 ،20 ، 25 ، 30 ، 35 ، 40 ، 45 ، 50 ، 55 ، 60 ، 65 ، 70 دقيقة وبواقع 3 مكررات لكل درجة حرارية ومدة تعريض واستخدمت اطباق بتري لهذا الغرض ووضع في كل مكرر 20 يرقة وللأعمار اليرقية الثلاثة مع كمية كافية من الوسط الغذائي 10غم وهكذا اعيدت العملية بشكل مماثل مع الدور العذري وكذلك دور البالغة ، بعد انتهاء مدة التعريض وضعت الاطباق داخل حاضنة درجة حرارتها 35 ±1°م ورطوبتها النسبية 65 ±5% بعد ذلك فحصت وسجلت الملاحظات عن تأثير درجات الحرارة في نسبة القتل الناتجة خلال مدد التعريض المذكورة أعلاه لكل دور من أدوار الحشرة على حدة بعد مرور 24 ساعة على وقت تنفيذ التجربة وسجلت البيانات الخاصة بنسب القتل للأدوار الحشرية في جداول خاصة لتهيئتها للتحليل الإحصائي حيث اتبع التصميم العشوائي الكامل CRD وفق تجربة عاملية واستخدمت الرزمة الإحصائية ساس (SAS) (SAS ، 1982؛ والراوي وخلف الله، 1980). ولمقارنة النتائج استخدم اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05 لتحديد المعنوية بين المتوسطات .

النتائج والمناقشة

تأثير درجات الحرارة العالية على الطور اليرقي الأول .

بينت نتائج الجدول (1) بان درجات الحرارة كان لها تأثير كبير على يرقات الطور الأول لخنفساء الحبوب الشعرية *T. granarium* حيث لوحظ عدم حصول أي نسبة قتل عند درجة الحرارة 30 ، 35°م ولجميع مدد التعريض لان هاتين الدرجتين ملائمتان لنمو وتطور الحشرة وقد ثبت عدم وجود أي تأثير سلبي على حياة أي يرقة عرضت لهما وعند جميع مدد التعريض حيث اتفق مع معلا (2001) ؛ Saxena و Vir (1975) ان هاتين الدرجتين ملائمتين لنمو وتطور أدوار خنفساء الحبوب الشعرية كذلك اشار المعروف وسليمان (1990) في دراستهما اثر الحرارة في حياتية حشرة دودة اوراق الغرب *Gypsonoma riparia* حيث كانت اقصر فترة للدور اليرقي عند درجة 35°م وفسرت على اساس ان ارتفاع درجات الحرارة ضمن الحدود الملائمة لنمو وتطور اليرقات تعمل على تنشيط العمليات الفسيولوجية البنائية داخل جسم اليرقة وتبلغ ذروتها عند هذه الدرجة .الا ان نسبة القتل في اليرقات ازدادت بزيادة درجة الحرارة فعند وصول درجـــــــة الحرارة إلى 40 °م لوحـــظ ان هذه الدرجة

الجدول 1. النسبة المئوية لقتل يرقات الطور الأول لخنفساء الحبوب الشعرية *T .granarium* عند درجات الحرارة المختلفة لمدد تعريض مختلفة.

درجة الحرارة (°م) / مدد التعريض (دقيقة)	30	35	40	45	50	55	المعدل
5	0.00 P	0.00 P	11.11 o	40.00 hi	100.00 a	100.00 a	41.85 G
10	0.00 P	0.00 P	11.11 o	44.44 hg	100.00 a	100.00 a	42.95 G
15	0.00 P	0.00 p	13.33 o	60.00 fe	100.00 a	100.00 a	45.55 F
20	0.00 P	0.00 p	15.55 no	62.22 fe	100.00 a	100.00 a	46.30 F
25	0.00 P	0.00 p	20.00 nm	64.44 de	100.00 a	100.00 a	47.41 EF
30	0.00 P	0.00 p	24.44 lm	68.89 dc	100.00 a	100.00 a	48.89 DE
35	0.00 p	0.00 p	26.66 lk	74.33 c	100.00 a	100.00 a	50.00 CD
40	0.00 p	0.00 p	31.11 jk	73.33 c	100.00 a	100.00 a	50.00 CD
45	0.00 p	0.00 p	33.33 j	82.22 b	100.00 a	100.00 a	52.59 C
50	0.00 p	0.00 p	35.55 ji	95.55 a	100.00 a	100.00 a	55.18 B
55	0.00 p	0.00 p	44.44 hg	100.00 a	100.00 a	100.00 a	57.41 BA
60	0.00 p	0.00 p	46.66 g	100.00 a	100.00 a	100.00 a	57.78 A
65	0.00 p	0.00 p	46.66 g	100.00 a	100.00 a	100.00 a	57.78 A
70	0.00 p	0.00 p	57.78 f	100.00 a	100.00 a	100.00 a	59.63 A
المعدل	0.00 D	0.00 D	29.84 C	76.03 A	100.00 A	100.00 A	

الارقام المتبوعة باحرف كبيرة متشابهة(التاثيرات الرئيسية) او صغيرة متشابهة(التداخل) عموديا او افقيا تعني عدم وجود فروق معنوية مابين المعاملات حسب اختبار دنكن متعدد المدى للمتوسطات وعند مستوى احتمال 0.05 .

تفوقت معنويا على درجتي 30 و35 °م عند جميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل هي 57.78% سجلت عند 70 دقيقة واقل نسبة للقتل 11.11 % سجلت عند فترة 5 دقائق وقد لوحظ ان درجة 45 °م تفوقت معنويا على درجات 30، 35، 40 °م ولجميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل البالغة 100% سجلت لمدة التعريض 55 دقيقة وهكذا اخذت نسبة القتل تزداد وبشكل طردي بارتفاع درجات الحرارة

ففي درجة الحرارة 50 °م بات واضحا ان هذه الدرجة تفوقت معنويا على درجات 30 ، 35 ، 40 ، 45 °م ولجميع فترات التعريض وان أعلى نسبة للقتل وهي 100% سجلت للمدد من 5 – 70 دقيقة.لقد اتفقت نتائجنا مع Ernsting و Huyer(1984) حيث بينت النتائج التي توصلا اليها ان درجة الحرارة 50 - 55°م تقتل جميع أدوار الآفات المخزنية عند تعريضها لمدة 1 – 2 ساعة .

تأثير درجات الحرارة العالية على الطور اليرقي الثالث

اشارت نتائج الجدول(2) بان نسبة القتل ازدادت بزيادة درجة حرارة التعريض فعند وصول درجة الحرارة إلى 40 °م لوحظ ان هذه الدرجة تفوقت معنويا على درجتي 30 و35 °م عند جميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل هي 42.22 % سجلت عند 70 دقيقة واقل نسبة للقتل 8.88 % سجلت عند فترة 5 دقائق وقد لوحظ ان درجة 45 °م تفوقت معنويا على درجات 30، 35، 40 °م ولجميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل البالغة 100% سجلت رة التعريض 60 دقيقة واقل نسبة للقتل سجلت عند المدة 5 دقيقة والبالغة 35.55% وهكذا تزداد نسب القتل وبشكل طردي بارتفاع درجات الحرارة ففي درجة الحرارة 50 °م بات واضحا ان هذه الدرجة تفوقت معنويا على درجات 30 ، 35 ، 40 ، 45 °م ولجميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل وهي 100% سجلت للمدة مابين 15 – 70 دقيقة.

تأثير درجات الحرارة العالية على الطور اليرقي الخامس

أشارت نتائج الجدول (3) ان نسبة القتل ازدادت بزيادة درجة الحرارة فعند وصول درجة الحرارة إلى 40 °م لوحظ ان هذه الدرجة تفوقت معنويا على درجتي 30 و35 °م عند مدد التعريض المختلفة وان أعلى نسبة للقتل هي 40 % سجلت عند 70 دقيقة واقل نسبة لها 4.44 % سجلت عند مدة التعريض5 دقائق وقد لوحظ ان درجة 45 °م تفوقت معنويا على درجات 30، 35، 40 °م ولجميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل البالغة 100% سجلت لمدة التعريض 65 دقيقة واقل نسبة للقتل سجلت للفترة 5 دقيقة والبالغة 15.55% وهكذا أخذت نسبة القتل تزداد وبشكل طردي بارتفاع درجات الحرارة ففي درجة الحرارة 50 °م اتضح ان هذه الدرجة تفوقت معنويا على بقية درجات الاختبار وعند مدد التعريض المختلفة وان أعلى نسبة للقتل وهي 100% سجلت للفترات 45 دقيقة وكذلك بالنسبة لدرجة 55 °م فقد وصلت نسبة القتل عندها 100% ولجميع فترات التعريض دون استثناء ، وهنا تجدر الاشارة ومن ملاحظة نتائج الجداول 1 ، 2 ، 3 انه كلما تقدمت اليرقة في العمر ازداد تحملها لدرجات الحرارة العالية . وقد اتفقت النتائج مع عبدالله (1996) الذي لاحظ خلال دراسته على خنفساء الحبوب المنشارية ان زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى تقليص مدة التعريض اللازمة لهلاك جميع يرقات هذه الافة . اما عن كيفية حصول التأثيرات السلبية لدرجات الحرارة العالية على حياة الأطوار اليرقية فقدجاءت متوافقة مع ما ذكرته معلا (2001) في كون سبب هلاك اليرقات على اساس ان أدوار الحشرة التي تمتلك جدار جسم غير متقرن(رهيف) لا تستطيع مجابهة الحرارة العالية التي تزيد من سرعة جفاف الماء من جسمها وبالتالي حدوث الموت نتيجة لفقدان الماء السريع.

الجدول 2. النسبة المئوية لقتل يرقات الطور الثالث لخنفساء الحبوب الشعرية *T .granarium* عند درجات الحرارة المختلفة لمدد تعريض مختلفة .

درجة الحرارة (°م) / مدد التعريض(دقيقة)	30	35	40	45	50	55	معدل
5	0.00 s	0.00 s	8.88 r	35.55 jk	86.66 c	100.00 a	38.52 H
10	0.00 s	0.00 s	8.89 r	40.00 ji	93.33 b	100.00 a	40.37 G
15	0.00 s	0.00 s	11.11 q	55.55 h	100.00 a	100.00 a	44.44 F
20	0.00 s	0.00 s	11.11 q	57.78 gh	100.00 a	100.00 a	44.82 F
25	0.00 s	0.00 s	15.15 qp	60.00 g-h	100.00 a	100.00 a	45.93 FE
30	0.00 s	0.00 s	20.00 op	62.22 gf	100.00 a	100.00 a	47.04 E
35	0.00 s	0.00 s	22.22 on	64.44 f	100.00 a	100.00 a	47.78 E
40	0.00 s	0.00 s	26.66 nm	71.11 e	100.00 a	100.00 a	49.63 D
45	0.00 s	0.00 s	28.88 lm	77.78 d	100.00 a	100.00 a	51.11 D
50	0.00 s	0.00 s	31.11 l-m	86.66 c	100.00 a	100.00 a	52.96 C
55	0.00 s	0.00 s	33.33 lk	93.33 b	100.00 a	100.00 a	54.44 BC
60	0.00 s	0.00 s	35.55 jk	100.00 a	100.00 a	100.00 a	55.93 BA
65	0.00 s	0.00 s	40.00 ji	100.00 a	100.00 a	100.00 a	56.67 A
70	0.00 s	0.00 s	42.22 i	100.00 a	100.00 a	100.00 a	57.04 A
المعدل	0.00 E	0.00 E	23.96 D	71.74 C	98.57 B	100.00 A	

الارقام المتبوعة باحرف كبيرة متشابهة(التاثيرات الرئيسية) او صغيرة متشابهة(التداخل) عموديا او افقيا تعني عدم وجود فروق معنوية مابين المعاملات حسب اختبار دنكن متعدد المدى للمتوسطات وعند مستوى احتمال 0.05 .

الجدول 3. النسبة المئوية لقتل يرقات الطور الخامس لخنفساء الحبوب الشعرية *T .granarium* عند درجات الحرارة المختلفة لمدد تعريض مختلفة .

درجة الحرارة (°م) / مدد التعريض (دقيقة)	30	35	40	45	50	55	المعدل
5	0.00 P	0.00 p	4.44 op	15.55 o-p	46.67 g-h	100.00 a	27.78 J
10	0.00 P	0.00 p	6.66 op	22.22 m-l	46..67 g-h	100.00 a	29.26 JI
15	0.00 p	0.00 p	8.88 o-p	40.00 g-h	53.33 g-h	100.00 a	33.70 HI
20	0.00 p	0.00 p	11.11 o-p	46.66 g-h	55.55 g-e	100.00 a	35.55 H
25	0.00 p	0.00 p	11.11 o-p	48.88 g-h	68.89 d-e	100.00 a	38.15 HG
30	0.00 p	0.00 p	15.55 o-p	48.88 g-h	71.11 dc	100.00 a	39.26 H-F
35	0.00 p	0.00 p	17.78 o-n	53.33 g-h	82.22 bc	100.00 a	42.22 E-F
40	0.00 p	0.00 p	22.22 m-l	55.55 g-e	91.11 ba	100.00 a	44.81 E-F
45	0.00 p	0.00 p	24.44 k-l	60.00 g-e	100.00 a	100.00 a	47.41 E-C
50	0.00 p	0.00 p	24.44 k-l	77.78 bc	100.00 a	100.00 a	50.37 B-C
55	0.00 p	0.00 p	31.11 k-l	82.22 bc	100.00 a	100.00 a	52.22 B-C
60	0.00 p	0.00 p	33.33 k-l	91.11 ba	100.00 a	100.00 a	54.07 BA
65	0.00 p	0.00 p	37.77 k-h	100.00 a	100.00 a	100.00 a	56.30 A
70	0.00 p	0.00 p	40.00 g-h	100.00 a	100.00 a	100.00 a	56.67 A
المعدل	0.00 E	0.00 E	20.63 D	60.15 C	79.68 B	100.00 A	

الارقام المتبوعة باحرف كبيرة متشابهة(التاثيرات الرئيسية) او صغيرة متشابهة(التداخل) عموديا او افقيا تعني عدم وجود فروق معنوية مابين المعاملات حسب اختبار دنكن متعدد المدى للمتوسطات وعند مستوى احتمال 0.05 .

تأثير درجات الحرارة العالية على الدور العذري

اوضحت نتائج الجدول (4) ان نسبة القتل في عذارى الحشرة ازدادت بزيادة درجة حرارة التعريض فعند التعريض الى درجة الحرارة 40 °م لوحظ ان هذه الدرجة تفوقت معنويا على درجتي 30 و35 °م عند جميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل 48.89 % قد سجلت عند مدة التعريض 70 دقيقة واقل نسبة للقتل 11.11 % سجلت عند المدة 5 دقائق وقد لوحظ ان درجة 45 °م قد تفوقت معنويا على درجات 30، 35، 40 °م ولجميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل البالغة 84.44% سجلت عند مدة التعريض 70 دقيقة واقل نسبة لها حصلت عند المدة 5 دقيقة والبالغة 28.89% وهكذا اخذت نسبة القتل تزداد وبشكل طردي بارتفاع درجات الحرارة ففي درجة الحرارة 50 °م اتضح ان هذه الدرجة تفوقت معنويا على درجات 30 ، 35 ، 40 ، 45 °م ولاغلب مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل وهي 100% قد سجلت عند المدة 35 دقيقة وكذلك بالنسبة لدرجة 55 م فقد وصلت نسبة القتل عندها 100% ولجميع فترات التعريض دون استثناء.وقد اتفقت نتائجنا مع ابو الحب (1972) الذي اشار ان التعرض لدرجة حرارة ما بين 45 - 50 °م كافية لقتل كل أدوار آفات الحبوب المخزونة عند اية مدد من التعريض.

تأثير درجات الحرارة العالية على دور الكاملة

بينت نتائج الجدول (5) ان نسبة القتل ازدادت بزيادة درجة الحرارة فعند وصول درجة الحرارة إلى 40 °م لوحظ ان هذه الدرجة تفوقت معنويا على درجتي 30 و35 °م عند جميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل هي 24.44 % سجلت عند المدة 70 دقيقة واقل نسبة للقتل 0 % سجلت عند مدة 5 دقائق وقد لوحظ ان درجة 45 °م تفوقت معنويا على درجات 30، 35، 40 °م ولجميع مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل البالغة 48.88% سجلت لمدة التعريض 70 دقيقة واقل نسبة للقتل سجلت للمدة 5 دقيقة والبالغة 15.15% وهكذا اخذت نسبة القتل تزداد وبشكل طردي بارتفاع درجات الحرارة ففي درجة الحرارة 50 °م اتضح ان هذه الدرجة تفوقت معنويا على درجات 30 ، 35 ، 40 ، 45 °م ولاغلب مدد التعريض وان أعلى نسبة للقتل وهي 100% سجلت للمدة 30 دقيقة وكذلك بالنسبة لدرجة 55 °م فقد وصلت نسبة القتل عندها 100% ولجميع مدد التعريض دون استثناء. لقد اتفقت نتائج دراستنا هذه مع ما اشار اليه Zhao واخرون(2007) ان نسبة القتل للأدوار الحشرية (بيضة ، يرقة ، عذراء ، كاملة) لخنفساء الحبوب الشعرية *T. granarium* هي 100% عند استخدامه لدرجة 55°م وعند جميع اوقات التعريض، وبينت النتائج البحث ان نسبة القتل اخذت بالازدياد طرديا مع ازدياد مدة التعريض . وقد فسر موت أدوار الحشرات المختلفة عند تعريضها لدرجات الحرارة العالية من قبل باحثين عدة مثلا اشار العزاوي واخرون(1983) ان هناك مدى حراري معين لكل نوع من انواع الحشرات التي تبقى فيها مستمرة على الحياة بشكل جيد وحينما تتعدى الحرارة هذا المدى نحو الحرارة العالية يتاثر نشاط الحشرة وتموت وهذا ما اكده ديلي واخرون (1983)؛ شابمان (1987) من ان موت الحشرات عند تعريضها لدرجات حرارية عالية يحدث نتيجة حدوث تغيرات معينة في طبيعة البروتين أو خلل في عمليات التمثيل أو يحدث بسبب ذوبان الدهون الفوسفاتية أو كنتيجة لفقدان الماء وجفاف الجسم بسبب التبخير السريع فضلا عن ان تفاعلات الإنزيمات التي تتم في العمليات الأيضية تزداد بازدياد درجة الحرارة إلى حد أعلى من الحد المعين وعند ارتفاع درجات الحرارة فوق هذا الحد يقل النشاط نتيجة تغيير جزيئات البروتين وطبيعته.

الجدول 4. النسبة المئوية لقتل عذارى خنفساء الحبوب الشعرية *T .granarium* عند درجات الحرارة المختلفة لمدد تعريض مختلفة.

درجة الحرارة (°م) / مدد التعريض (دقيقة)	30	35	40	45	50	55	المعدل
5	0.00 w	0.00 w	11.11 vw	28.89 r-s	82.22 dc	100.00 a	37.04 J
10	0.00 w	0.00 w	13.33 vu	37.78 n-o	86.66 bc	100.00 a	39.63 IJ
15	0.00 w	0.00 w	15.55 v-u	40.00 n-o	91.11 b-c	100.00 a	41.11 IH
20	0.00 w	0.00 w	17.78 v-u	44.44 j-k	93.33 ba	100.00 a	42.59 I-H
25	0.00 w	0.00 w	20.00 v-s	51.11 j-k	97.77 a	100.00 a	44.82 F-H
30	0.00 w	0.00 w	22.22 r-s	53.33 j-i	97.78 a	100.00 a	45.55 F-G
35	0.00 w	0.00 w	24.44 r-s	55.55 g-h	100.00 a	100.00 a	46.67 F-D
40	0.00 w	0.00 w	31.11 r-o	57.78 g-h	100.00 a	100.00 a	48.15 F-C
45	0.00 w	0.00 w	33.33 n-o	62.22 g-h	100.00 a	100.00 a	49.26 B-C
50	0.00 w	0.00 w	35.55 n-o	64.44 g-f	100.00 a	100.00 a	50.00 B-C
55	0.00 w	0.00 w	37.78 n-o	68.88 ef	100.00 a	100.00 a	51.11 BC
60	0.00 w	0.00 w	40.00 n-o	71.11 ef	100.00 a	100.00 a	51.85 BC
65	0.00 w	0.00 w	42.22 n-k	75.55 ed	100.00 a	100.00 a	52.96 BA
70	0.00 w	0.00 w	48.89 j-k	84.44 b-c	100.00 a	100.00 a	55.55 A
المعدل	0.00 E	0.00 E	28.09 D	56.82 C	96.35 B	100.00 A	

الارقام المتبوعة باحرف كبيرة متشابهة(التاثيرات الرئيسية) او صغيرة متشابهة (التداخل) عموديا او افقيا تعني عدم وجود فروق معنوية مابين المعاملات حسب اختبار دنكن متعدد المدى للمتوسطات وعند مستوى احتمال 0.05 .

الجدول 5. النسبة المئوية لقتل كاملات خنفساء الحبوب الشعرية *T .granarium* عند درجات الحرارة المختلفة لمدد تعريض مختلفة.

درجة الحرارة (°م) / مدد التعريض (دقيقة)	30	35	40	45	50	55	المعدل
5	0.00 r	0.00 r	0.00 r	15.55 op	88.89 d	100.00 a	34.08 I
10	0.00 r	0.00 r	0.00 r	17.77 n-0	91.11 d-c	100.00 a	34.81 IH
15	0.00 r	0.00 r	0.00 r	17.78 n-o	93.33 b-c	100.00 a	35.18 IH
20	0.00 r	0.00 r	0.00 r	20.00 n-m	95.55 b-c	100.00 a	35.93 I-G
25	0.00 r	0.00 r	0.00 r	22.22 n-m	97.78 b-a	100.00 a	36.67 F-G
30	0.00 r	0.00 r	0.00 r	24.44 k-m	100.00 a	100.00 a	37.41 F-G
35	0.00 r	0.00 r	0.00 r	26.66 k-j	100.00 a	100.00 a	37.78 F-G
40	0.00 r	0.00 r	0.00 r	28.89 k-j	100.00 a	100.00 a	38.15 F-G
45	0.00 r	0.00 r	0.00 r	31.11 h-j	100.00 a	100.00 a	38.52 F-G
50	0.00 r	0.00 r	6.66 q	33.33 h-i	100.00 a	100.00 a	40.00 D-E
55	0.00 r	0.00 r	13.33 p	35.55 h-g	100.00 a	100.00 a	41.48 D-C
60	0.00 r	0.00 r	15.55 o-p	40.00 f-g	100.00 a	100.00 a	42.59 B-C
65	0.00 r	0.00 r	22.22 n-m	44.44 f-e	100.00 a	100.00 a	44.44 B-A
70	0.00 r	0.00 r	24.44 k-m	48.88 e	100.00 a	100.00 a	45.55 A
المعدل	0.00 E	0.00 E	5.87 D	29.04 C	97.62 B	100.00 A	

الارقام المتبوعة باحرف كبيرة متشابهة (التاثيرات الرئيسية) اوصغيرة متشابهة (التداخل) عموديا او افقيا تعني عدم وجود فروق معنوية مابين المعاملات حسب اختبار دنكن متعدد المدى للمتوسطات وعند مستوى احتمال 0.05 .

المصادر

ابو الحب ، جليل . 1972. الحشرات المنزلية ومكافحتها . الطبعة الأولى . مطبعة الايمان كلية الزراعة. جامعة بغداد . ص220.

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله. 1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل ، ص 488.

العزاوي ، عبد الله فليح ومحمد طاهر مهدي. 1983 . حشرات المخازن . مطبعة جامعة الموصل ص494 ديلي ، ه. ؛ دوين ، ج . ت واهرلتش ، ب. ر. 1983.مقدمة في بيولوجية الحشرات وتنوعها دار ماكجرو هيل للنشر (مترجم).

شابمان ، د. ف.1987. الحشرات التركيب والوظيفة .الجزء الأول . الدار العربية للنشروالتوزيع (مترجم).

عباس ، كواكب عبد الرضا. 2014. دراسة حساسية بعض اصناف اللوبياء للاصابة بخنفساء اللوبياء الجنوبية Callosobruchus maculatus واستخدام بعض الطرق الفيزيائية في مكافحتها بعد الجني.رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة تكريت .

عبد الله ، ليث محمود. 1996. تأثير التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة العالية وغاز CO2 في بعض انواع حشرات التمور المخزونة في العراق . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

قادر، فاضل عباس. 1998 . دراسة تشخيصية وبيئية لانواع عث التمور التابعة لجنس Ephestia واستخدام تقنية العقم الجزئي الموروث في مكافحة اهم انواعها . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

معلا ، مها سلمان سالم .2001 . بعض اوجه المكافحة المتكاملة لخنفساء الخابرا T. granarium (Coleoptera : Dermestidae) رسالة ماجستير . كلية التربية ابن الهيثم . جامعة بغداد.

Aldryhim, Y.N. and E. E. Adam 1992. The biology of *Trogoderma granarium* (Everts) (Coleoptera : Dermestidae)in central province of Saudia Arabia. *J. Kind. Sand. Univ. Agric. Sci*. 4(1)79-85.

Al-Saffar,Z. Y. 1979. Effectiveness of certain insecticides asstored grain protectants. M. Sc. Thesis, Mosul Univ., pp.130.

Burges , H. D. 2008. Development of the khapra beetle *T. granarium*, in the lower part of its temperature range. *J. Stored Prod Res* , 44: 32-35.

Champi, B. R. and E. C. Dyte 1977. FAO global survey of pesticidesusceptibility of stored - grain pests, FAO Pl. Prot. Bull. 25(1):47-67.

Ernsting , G. and F. A. Huyer 1984. A laboratory study on temperature relations of egg production and development in two related species of carabid. beetle Oecologia (berlin) ; 62:361-367.

Low, S., M. Browne , S.Boudjelas and M. DePoorter 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species : A Selection from the Global Invasive Species Database. Invasive Species Specialist Group World Conservation Union (IUCN). http://www.issg.org/booklet.pdf .

Mark, A. C., D. L. Severtson, C. J. A. Brumley, R. G. Szito , M. Foottit , K.Grimm and D. M .Groth, 2010. A rapid non- destructive DNA

extraction method for insects and other arthropods. *J. Asia-Pacific Entomol*.,13:243-248.

Porca, M., I. Ghizdavu, and H. Bunsecu, 2003. Control of the Coleopteres in stored agricultural products by non- chemical methods. *Journal of Central European Agriculture* (online), 4 (3): 217-220 .

Ross, R.T.and P.V.Vail 1993 . Recent actions taken on methyl bromide under the montreal protocol. In cost benefit aspects to food irradiation processing .IAEA. 95-108. .

Saroukolai, A. T., M. Saeid and H. M. Mohammad . 2010 . Insecticidal properties of *Thymus persicus* essential oil against *Tribolium castaneum* and *Sitophilus oryzae*. *J. Pest. Sci.* 83: 3-8.

SAS Institute . 1982. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc. Cary North Carolina page 1025. USA.

Saxena, S. C. and S.Vir . 1975 . Temperature as a factor effecting egg producting, oviposition and adult longevity *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera : Dermestidae). *Current Science*. 44(15)p. 556-557 .

Thorpe , G . K . 1985.Using heat to disinfect stored grain .Aciar Grain Newsletter,A sean Food Handling Bureau July. Issue,p.8.

Zhao , S., Sh. Xiong and X. Cheng 2007. Athermal lethal model of rice weevils subjected to microwave irradiation . *J . Stored Products Res*. 43:430-434 .

EFFECT OF DIFFERENT TEMPERATURE AND EXPOSURE TIME ON THE KHAPRA BEETLE *Trogoderma granarium* Everts (COLEOPTERA : DERMESTIDAE).

Tareq S. Abbas Fadil A. Qader

Dept. Plant Protection -College of Agriculture - University of Tikrit –Republic of Iraq.

ABSTRACT

This study included the influence of different temperatures 30 **,** 35 **,** 40 **,** 45 **,**50**,** 55 C° and 14 exposure periods 5 **,**10 **,** 15 **,**20 **,** 25 **,**30 **,** 35 **,** 40 **,** 45 **,** 50 **,** 55 **,** 60 **,** 65 **,** 70 minutes in order to compare with 30 C° , it was found that 30 and 35 C° were suitable for developments of the caterpillar larva instars (first or third and fifth) pupal and survival of adults , the results showed that exposure to 50 C° for all exposure periods was the lethal temperature for all developmental stages , the highest of lethal percent of larval pupal , and adult stages was 100% while the lowest was 0% at 30 and 35C^{o}.

Key words : Khapra Beetle *Trogoderma granarium* , Different temperature **.**