

تأثير درجة الحرارة في حياتية خنفساء اللوبياء (*Callosobruchus maculatus* (F.))خديجة سليمان محمد¹ وطارق محمد صالح²

(1) قسم علوم الحياة، كلية الآداب والعلوم، هون، جامعة التحدي، سرت، ليبيا؛

(2) قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة 7 أكتوبر، مصراتة، ليبيا.

الملخص

محمد، خديجة سليمان وطارق محمد صالح. 2007. تأثير درجة الحرارة في حياتية خنفساء اللوبياء (*Callosobruchus maculatus* (F.)). مجلة وقاية النبات العربية، 25: 138-141.

أجريت دراسة على بعض الجوانب الحياتية لخنفساء اللوبياء الجنوبية *Callosobruchus maculatus* مخبرياً عند أربع درجات حرارة مختلفة (20، 25، 30 و 35 °س) ورطوبة نسبية ثابتة 60% على بذور اللوبياء. وأظهرت نتائج الدراسة بأن لدرجات الحرارة المختبرة تأثير ملحوظ في حياتية خنفساء اللوبياء الجنوبية. لقد اختلفت الفترة اللازمة لكل طور باختلاف درجة الحرارة. وظهر التحليل الإحصائي أن الفروقات في دورة الحياة كانت معنوية عند جميع درجات الحرارة المستخدمة ما عدا الفترة بين درجتَي حرارة 30 و 35°س. لقد كانت تلك الفترات 62.80، 30.5، 21.34 و 21.23 يوم عند درجات الحرارة 20، 25، 30 و 35 °س، على التوالي. وكانت النسبة المئوية لفقس البيوض 59، 97، 51 و 80% عند درجات الحرارة السابقة، على التوالي و كان لدرجات الحرارة تأثير معنوي واضح في فترة عمر البالغات حيث كان متوسط العمر 14.4، 10.3، 7.2 و 3.5 يوم للذكور، و 12.7، 8.0، 6.0 و 4.2 يوم للإناث عند درجات الحرارة 20، 25، 30 و 35 °س، على التوالي.

كلمات مفتاحية: درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، حياتية، خنفساء اللوبياء.

المقدمة

الآفات بما فيها الحشرات للمواد الغذائية المخزونة (14) فلقد توسعت في السنوات الأخيرة الدراسات المتعلقة بالإصابة بآفات المخازن ومكافحتها وإيجاد طرائق ووسائل جديدة للحد من نشاطها. ويتطلب ذلك التعرف على دورة حياة تلك الحشرات ودراستها بشكل دقيق إضافة إلى دراسة البيئة التي تفضلها ومعرفة متطلباتها البيئية. وانطلاقاً من أن الوسط البيئي الذي يعيش فيه الكائن الحي يسهم بدور مهم في نشاطاته المختلفة، ورغبة في التقليل من استخدام المبيدات الكيميائية للمكافحة نتيجة لأثارها الضارة وتلويثها للبيئة والإضرار بالإنسان على المدى القريب والبعيد باعتباره المستهلك النهائي لهذه المحاصيل واكتساب الآفات مقاومة لتلك المبيدات، فلذلك تركز التوجهات الحديثة للدراسة في هذا المجال في بعض جوانبها على دراسة تأثير بعض العوامل البيئية في حشرات المخازن وتطورها ونموها وتكاثرها من أجل حماية الحبوب ومنتجاتها من الإصابة بها أثناء التخزين. ومن أكثر العوامل البيئية غير الحية التي تؤثر بشكل مباشر في نشاط وحيوية حشرات المخازن هي درجة الحرارة (1، 15)، لذلك أجري البحث الحالي لمعرفة تأثير أربعة مستويات من درجات الحرارة ورطوبة نسبية ثابتة (60%) في مختلف أطوار حياة خنفساء اللوبياء مخبرياً. وذلك لاستغلال هذا العامل البيئي للحد من نمو وتكاثر هذه الآفة أو تقليل الخسائر الناتجة عنها.

تعدّ المواد الغذائية المخزونة بشكل عام والحبوب والبقوليات على وجه الخصوص ذات أهمية حيث تحرص جميع الدول على الاحتفاظ بمخزون استراتيجي منها يكفي لعدة أشهر وذلك لمواجهة الكوارث الطبيعية والنقص الحاد في الإنتاج السنوي. وتعرض هذه المواد المخزونة للتلف بفعل العديد من الأحياء كالحشرات والقوارض والكائنات الدقيقة فيبدو مظهرها قاتماً وبذلك تفسد وتفقد لمعانها (11). تعد عائلة البقوليات (Leguminosae) من أكبر العوائل النباتية وأكثرها انتشاراً حيث تضم أكثر من 18,000 نوع (3). ولنباتات هذه العائلة دور أساسي في غذاء الإنسان حيث تحتل المركز الثاني بعد محاصيل الحبوب والأرز. وهذه البقوليات عرضة للإصابة بالعديد من الآفات. ومن بين أكثر أنواع الآفات التي تصيب المحاصيل البقولية مجموعة من الحشرات التابعة لعائلة Bruchidae من رتبة غمديات الأجنحة (Coleoptera) (15) وذلك لقدرتها على التكاثُر على البذور الجافة (5). وتعد خنفساء اللوبياء (*Callosobruchus maculatus* F.) من أهم تلك الآفات والتي تسبب أضراراً جسيمة في حبوب المخازن. فقد وجد بأن خنفساء اللوبياء التي تصيب بذور اللوبياء أثناء تخزينها، تسبب لها أضراراً جسيمة تصل نسبة الفقد 60% (12). ونظراً للخسائر الكبيرة التي تسببها

مواد البحث وطرقه

فترة حضانة البيوض بارتفاع درجة الحرارة. بلغت تلك الفترة 12.54، 6.37، 4.88 و 3.66 يوماً عند درجات حرارة 20، 25، 30 و 35 °س، على التوالي (جدول 1). ولقد أشارت العديد من الدراسات إلى انخفاض فترة الحضانة بارتفاع درجة الحرارة. فقد انخفضت فترة حضانة بيوض خنفساء اللوبياء إلى النصف بزيادة درجة الحرارة من 21 إلى 31 °س (8)، وكذلك بارتفاع درجة الحرارة من 25 إلى 35 °س. وكانت الحرارة المثلى لنمو البيوض 35 °س وهذا يتفق مع ما توصلت إليه حلاق (4). وبلغت النسبة المئوية لنجاح عملية التفقيس 59، 97، 51 و 84% عند درجات الحرارة 20، 25، 30 و 35 °س، على التوالي.

تأثير درجات الحرارة في فترة الطور اليرقي

أظهرت النتائج بأن فترة الطور اليرقي انخفضت بارتفاع درجة الحرارة حيث كان متوسط تلك الفترة 11.51، 10.63، 19.53 و 11.18 يوماً عند درجات الحرارة 20، 25، 30 و 35 °س، على التوالي (جدول 1). وكانت هذه الفروقات معنوية (عند مستوى احتمال 5%) عند جميع درجات الحرارة ما عدا الفترة بين درجتَي الحرارة 30 و 35 °س. وكانت هذه النتيجة مشابهة لنتيجة Cox (7) عند دراسته عن الفواكه المجففة *Ephestia calidella* (Guen)، كما وجد في دراسة أخرى أن فترة الطور اليرقي بلغت 24، 12 و 11 يوماً عند درجات الحرارة 25، 30 و 35 °س، على التوالي (4). وهذا يوضح أهمية ارتفاع درجة الحرارة في اختزال فترة الطور اليرقي الذي يسهم بشكل رئيس في زيادة الضرر للحبوب المخزونة.

تأثير درجة الحرارة في الفترة اللازمة لإكمال تحول العذارى

كان لارتفاع درجات الحرارة من 20 و 30 °س تأثيراً تسريعياً في الفترة اللازمة لإكمال تحول العذارى، حيث كانت تلك الفترات هي 33.78، 16.5، 8.34 و 10.27 يوماً عند درجات الحرارة 20، 25، 30 و 35 °س، على التوالي (جدول 1)، أظهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية (عند مستوى احتمال 5%) بين قيم متوسطات فترة تحول العذارى عند جميع قيم درجات الحرارة. يعد هذا الطور ساكناً ظاهرياً ونشطاً فسيولوجياً وبالتالي فإنه كغيره من الأطوار يتأثر بدرجة الحرارة، وكانت نتيجة البحث الحالي مغايرة لنتيجة حلاق (4) التي لاحظت بأن الفترة اللازمة لإكمال تحول العذارى تزداد بزيادة درجة الحرارة حيث بلغت 4، 6 و 13 يوماً عند درجات حرارة 25، 30 و 35 °س، على التوالي ورطوبة نسبية 70%. في حين اتفقت مع نتائج طعيمة وآخرون (6) في دراستهم لعثة الحبوب *Sitotroga cerealella* (Oliv.)، حيث لاحظوا أن الفترة

تمت تربية خنفساء اللوبياء على بذور اللوبياء في مختبر الأحياء بكلية العلوم جامعة 7 أكتوبر (ليبيا) لعدة أجيال متتالية وذلك للحصول على سلالات نقية وحساسة من هذه الحشرة لغرض استخدامها في البحث الحالي. قبل البدء في التجارب تم تعقيم بذور اللوبياء المستخدمة في المعاملات المختلفة من خلال تعريضها لدرجة حرارة 60-80 °س لمدة ساعتين داخل حاضنة كهربائية وذلك للتأكد من خلوها من أي إصابة حشرية يمكن أن تكون موجودة بها. تم بعد ذلك معادلة رطوبتها من خلال وضعها داخل مجفف رطوبته 80% لمدة ثلاثة أسابيع (2). ولغرض دراسة تأثير درجات الحرارة 20، 25، 30 و 35 °س في حيوية الأطوار المختلفة للأفة المستهدفة، فقد تم استخدام حاضنة كهربائية مزودة بوحدة تسخين وتبريد. وللحصول على رطوبة نسبية 60% استخدمت الطريقة الموضحة من قبل Solomon (13).

تم الحصول على بيوض حديثة الوضع باستخدام حشرات بالغة لا يتجاوز عمرها 24 ساعة من المزارع النقية التي تمت تربيتها سلفاً في المختبر (9، 10). تركت الحشرات البالغة داخل أطباق بتري تحتوي عدداً من بذور اللوبياء التي سبق تعقيمها. فحصت البذور خلال فترات زمنية مختلفة وتم اختيار البذور الحاوية على بيضة واحدة فقط (لمنع حدوث التناقس بين اليرقات لاحقاً) وقسمت هذه البذور إلى خمس مكررات. كل مكرر يحتوي على 20 بذرة (كل بذرة تحتوي على بيضة واحدة فقط) وضعت كل مجموعة داخل طبق بتري بقطر 5 سم. ثم وضعت المكررات الخمسة داخل الحاضنة الكهربائية بعد تثبيت درجة حرارتها ورطوبتها النسبية مسبقاً. وبذلك تم استخدام 100 بيضة (بخمس مكررات) بصورة منفصلة لكل درجة حرارة. تم فحص المكررات يومياً لمتابعة مراحل نمو الأطوار المختلفة للأفة. تم حساب متوسط الفترة والخطأ القياسي لكل من فترة حضانة البيوض وفترة الطور اليرقي وفترة تحول العذارى والفترة اللازمة لإكمال دورة الحياة وفترة عمر البالغات لكل درجة حرارة. ولغرض تحليل البيانات المتحصل عليها في هذا البحث تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS Softwares واختبار Duncan test لفصل المتوسطات.

النتائج والمناقشة

تأثير درجات الحرارة في حضانة البيوض

كان لارتفاع درجة الحرارة تأثيراً تسريعياً في معدل نمو الأجنسة، حيث لوحظ انخفاض معنوي (عند مستوى احتمال 5%) واضح في

وازداد الكثافة العددية للحشرة وبالتالي زيادة الخسائر في البذور المخزونة.

الفترة اللازمة لإكمال تحول العذارى كانت 7.4، 4.2، 3.6 و 4.0 أيام عند درجات الحرارة 20، 25، 30 و 35°س، على التوالي.

تأثير درجة الحرارة في فترة عمر البالغات

اتضح بشكل عام (جدول 1) بأن لدرجات الحرارة تأثيراً ملحوظاً في فترة عمر البالغات، حيث تسبب ارتفاع درجة الحرارة من 20 إلى 35 °س في انخفاض فترة حياة البالغات (الذكور والإناث) معنوياً (عند مستوى احتمال 5%)، فقد كان متوسطات أعمار الإناث 12.7، 8.0، 6.0 و 4.2 يوم عند درجات الحرارة 20، 25، 30 و 35 °س. وكان متوسطات أعمار الذكور 14.4، 10.3، 7.2 و 3.5 يوم عند درجات الحرارة السابقة، على التوالي. واتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج العديد من الدراسات، فقد وجد Howe و Currie (9) في دراستهما على خنفساء اللوبياء أن أطول فترة لعمر الإناث كانت 17.6 يوم عند درجة حرارة 20 °س. واقصر فترة كانت 9.2 يوم عند درجة حرارة 35 °س. وفي الدراسة التي أجرتها حلاق (4) على خنفساء اللوبياء كانت أطول فترة لعمر الإناث 12.3 يوم عند درجة حرارة 20 °س. ومن ناحية أخرى ذكر طعيمة وآخرون (6) بأن فترة عمر ذكور وإناث عثة الحبوب *Sitotroga cerealella* (Oliv.) كانت منخفضة عند درجة حرارة 20 °س حيث كانت تلك الفترة 3.2 و 3.4 يوم، على التوالي. بينما ازدادت فترة عمر الذكور والإناث عند درجة حرارة 30 °س حيث كانت 5.4 و 4.4 يوم، على التوالي.

تأثير درجات الحرارة في الفترة اللازمة لإكمال دورة الحياة كان لزيادة درجة الحرارة من 20 إلى 35 °س تأثير تسريعي في فترة دورة الحياة، حيث بلغت متوسطات تلك الفترات 62.80، 30.5، 21.34 و 21.23 يوم عند درجات الحرارة 20، 25، 30 و 35 °س، على التوالي (جدول 1). وكان هذا الانخفاض معنوياً (عند مستوى احتمال 5%) ماعدا الفترة بين درجتى الحرارة 30 و 35 °س. ولقد أظهرت العديد من الدراسات نتائج مشابهة لما تم التوصل إليه في الدراسة الحالية. فقد لاحظ Howe و Currie (9) فيما يتعلق بجنس *Callosobruchus* أن انخفاض درجة الحرارة تسببت في إطالة فترة دورة حياة خنفساء اللوبياء، فعند درجات حرارة 30، 25 و 20 °س ورطوبة نسبية ثابتة 70% كانت فترة دورة الحياة 23.7، 35.6 و 47.0 يوماً، على التوالي. إلا أن ارتفاع درجة الحرارة إلى 32.5 و 35 °س تسبب في إطالة تلك الفترة. ولم تختلف نتائج حلاق (4) في دراستها على خنفساء اللوبياء عن نتائج الدراسة الحالية أيضاً، فقد تبين بأن أقصر فترة لدورة الحياة كانت عند درجة حرارة 30 °س. مقارنة بتلك الفترة عند درجات حرارة منخفضة. وعليه توضح نتائج الدراسة الحالية بأن ارتفاع درجة الحرارة من 20 إلى 35 °س يؤدي بشكل عام إلى زيادة سرعة تطور الحشرة وقصر مدة الجيل والذي يترتب عليه تعدد الأجيال

جدول 1. طول فترات الأطوار المختلفة لخنفساء اللوبياء *Callosobruchus maculatus* (F.) عند تربيتها على درجات حرارة مختلفة ورطوبة نسبية ثابتة (60%).

Table 1. Duration of different stages of *Callosobruchus maculatus* (F.) when reared at different temperatures and a constant relative humidity (60%)

الفترة بالأيام (± الخطأ المعياري) (±SD) Duration by days				أطوار دورة الحياة Life cycle stages
درجة الحرارة (°س) (Temperature (C°))				
35	30	25	20	
0.66±3.66 d	0.11±4.88 c	0.04±6.37 b	0.11±12.4 a	فترة حضانة البيوض Eggs incubation period
0.15±11.18 c	0.15±11.51 c	0.09±10.63 b	0.10±19.53 a	فترة نمو اليرقات larval developmental period
0.19±10.27 d	0.27±8.34 c	0.14±16.5 b	0.33±33.78 a	فترة تحول العذارى Duration of pupal stage
0.24±21.23 c	0.17±21.34 c	0.12±30.5 b	0.33±62.80 a	فترة دورة الحياة Duration of life cycle
0.29±4.2 d	0.29±6.00 c	0.14±8.00 b	0.22±12.7 a	فترة عمر الإناث Longevity of females
0.40±3.5 b	0.24±7.2 c	0.49± 10.3 b	0.24±14.4 a	فترة عمر الذكور Longevity of males

المتوسطات في السطر الواحد المتبوعة بالحروف ذاتها لا تختلف عن بعضها معنوياً باستخدام اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5% Means within the row having the same letters do not differ significantly, using Duncan's multiple range test at P= 0.05.

Abstract

Mahmood, K.S. and T.M. Salih. 2007. The Effect of Temperature on Some Biological Aspects of the Southern Cowpea Weevil *Callosobruchus maculatus* (F.). Arab J. Pl. Prot. 25: 138-141.

The present study was conducted to evaluate the effect of temperature ranging between 20 to 35°C on some biological features of the southern cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) reared on cowpea seeds in the laboratory at constant relative humidity. The results showed that temperature had clear effects on the activities investigated; duration of life cycle was significantly reduced by increasing temperature and it was 62.80, 30.5, 21.34 and 21.23 days at 20, 25, 30 and 35°C, respectively. Hatching rates of eggs was 59, 97, 51 and 80% at the same temperatures mentioned above, respectively. Whereas the mean adult longevity recorded was 14.4, 10.3, 7.2 and 3.5 days for males, and 12.7, 8.0, 6.0 and 4.2 days for females at temperature of 20, 25, 30 and 35°C, respectively.

Key words: Temperature, relative humidity, biology, cowpea weevil.

Corresponding author: Khadija Suliman Mahmood, Biology Department, Faculty of Science and Arts, Al-Tahady University, Hoon, Libya, Email: khdiyas@yahoo.com

References

المراجع

1. الحاج، الطيب. 1998. بيئة الحشرات. جامعة الملك سعود، الرياض. 411 صفحة.
2. الحلقاوي، مصطفى و نخلة جوزيف وعيسى نجاح. 1972. تأثير الغذاء على حيوية وطول عمر وتطور خنفساء اللوبياء الجنوبية *Callosobruchus maculatus* جمهورية مصر. مجلة البحوث الزراعية، 1: 54-56.
3. بيشوب دوجلاس، كاترلارك وتشابمان ستيفن وبينت ويليام. 1983. علم المحاصيل وإنتاج الغذاء - ترجمة السيد محمد خيري. ماكجروهيل للنشر. القاهرة. 534 صفحة.
4. حلاق، هدى. 1993. النظام الحراري المرتفع وتأثيره في السمات الحيوية لنمو وتكاثر خنفساء اللوبياء (*Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae)) وكعامل بيئي يحد من أضرارها على الحبوب المخزونة. مجلة وقاية النبات العربية، 11: 66-72.
5. عيسى، إبراهيم. 1996. آفات المخازن الحشرية وطرق مكافحتها في مصر والدول العربية الأخرى. الشركة العامة للنشر والتوزيع، القاهرة. 368 صفحة.
6. طعيمة، صادق جعفر ومهوس حسن علي. 1994. دراسة تأثير درجات الحرارة المختلفة على حياتية عثة الحبوب. مجلة أبحاث البصرة، 10: 27-35.
7. Cox, P.D. 1974. The influence of temperature and humidity on the life cycle of *Ephestia figulilla* (Gregson) and *Ephestia calidella* (Quenee). Journal of Stored Products Research, 10(1): 43-55.
8. El-Sawaf, S.K. 1956. Some factors affecting the longevity oviposition and rate of development in the Southern Cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (F.). Bulletin of the Society of Entomology, Egypt, 40-29-95.
9. Howe, R.W. and J.E. Currie. 1964. Some laboratory observations on the rates of development, mortality and Oviposition of Several species of Bruchidae

Received: July 23, 2006; Accepted: May 24, 2007

تاريخ الاستلام: 2006/7/23؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2007/5/24