

النظام الحراري المرتفع وتأثيره في السمات الحيوية لنمو وتكاثر حشرة خنفساء اللوبياء (*Coloeoptera: Bruchidae*) *Collosobruchus maculatus* (F.) وكعامل بيئي يحد من أضرارها على الحبوب المخزونة

هدى حلاق

قسم وقاية النباتات - كلية الزراعة - جامعة حلب - حلب، سورية .

المخلص

حلاق، هدى. 1993. النظام الحراري المرتفع وتأثيره في السمات الحيوية لنمو وتكاثر حشرة خنفساء اللوبياء (*Coloeoptera: Bruchidae*) *Collosobruchus maculatus* (F.) وكعامل بيئي يحد من أضرارها على الحبوب المخزونة. مجلة وقاية النبات العربية 11 (2): 66-72

أدت الى اختزال فترة الطور اليرقي الذي يعتبر الطور الضار للحشرة وقلل من كمية الغذاء المستهلكة. كما أثر النظام الحراري المرتفع 35 م° - والذي جرى دراسة تأثيره في كل من الأنثى والذكر- في أهم السمات الحياتية للحشرة إذ طالقت الفترة من بدء خروج الحشرة من البذرة وحتى بدء وضعها للبيض، وانخفض معدل وضع البيض اليومي وكذلك عدد البيض الكلي الذي تضعه الأنثى الواحدة.

درست العديد من السمات الحياتية لحشرة خنفساء اللوبياء *Collosobruchus maculatus* F. في ظروف مخبرية، تحت أنظمة حرارية مختلفة: 25، 30 و 35 م°، ورطوبة نسبية ثابتة $5 \pm 65\%$ باستخدام عائل ثابت -بذور اللوبياء- لتحديد النظام الحراري الأكثر تأثيراً في نمو هذه الحشرة وتكاثرها. أظهرت النتائج المسندة بالتحليل الاحصائي أن ارتفاع الحرارة من 25-35 م° أدى إلى انخفاض واضح في كمية البيض الذي تضعه الانثى الواحدة، والنسبة المئوية لفقس البيوض، واختراق اليرقات الى داخل البذرة، ولعدد الحشرات الكاملة الخارجة من البذرة منسوبة للأنثى الواحدة، كما

كلمات مفتاحية: خنفساء اللوبياء، حياتية، درجات الحرارة

المقدمة

وبعض أنواع الفاصولياء. للحشرة عدة أجيال في العام الواحد قد تصل إلى 11 جيلاً في السنة (13) إذا توافرت لها الظروف الملائمة. وليس لها بيات شتوي مما يجعلها دائمة الضرر، إذ أن متوسط ماتضعه الانثى الواحدة من البيض 100 بيضة، قد يصل، وكحد أقصى إلى الـ 200 بيضة (12). ولما كانت الظروف البيئية تسهم بدور هام في حياة أي كائن حي، وبما أن الهدف العالمي اليوم يتجه إلى التقنين في استخدام المبيدات وتطبيق مكافحة الحيوية والمتكاملة لايقاف المزيد من التلوث والسمية، فقد تناولت هذه الدراسة تأثير أحد العوامل البيئية في مختلف السمات الحيوية لتكاثر هذه الحشرة، بغية إلقاء الضوء على أفضل الظروف البيئية التي تؤثر سلباً وتحد من استمرارية تكاثر ونمو هذه الحشرة وبالتالي حماية الحبوب البقولية المخزونة من الاصابة بها وبمثيلاتها.

تعتبر خنفساء اللوبياء *Collosobruchus maculatus* F. من عائلة Bruchidae ورتبة غمديات الأجنحة، إحدى الآفات الهامة في القطر العربي السوري، إذ تحتل المركز الأول من حيث الضرر الذي تلحقه بالحبوب المخزونة، وهي واسعة الانتشار عالمياً: في كل من آسيا وأفريقيا وفي أواسط وجنوبي أمريكا وأستراليا (4). وتحدث الأضرار من يرقات الحشرة، التي تتغذى داخل الحبة، فمن الممكن أن تحتوي البذرة الواحدة على عدة يرقات في آن واحد (3) تتابع نموها بشكل طبيعي، مما يؤدي الى تقليل كتلة المخزون وسوء نوعيته وتدني القيمة الغذائية للمحصول؛ وفي حالات الاصابة الشديدة تتلف البذور كلياً فلا يبقى منها إلا القشور الفارغة.

تبدأ الإصابة بهذه الحشرة في الحقل بعد الإزهار وأثناء العقد أو عند جمع المحصول، وتتابع نموها وتكاثرها داخل المخزن. وهي تصيب معظم بذور العائلة البقولية (اللوبياء، الحمص، العدس، الفول،

استخدمت بذور اللوبياء *Vigna sinensis* (صنف محلي) - المعقمة والخالية من أية إصابة حشرية كوسط غذائي للحشرة. ولكل التجارب وضعت خمسة أزواج (انثى + ذكر) من حشرة خنفساء اللوبياء (المأخوذة من مزرعة مخبرية ربيت في ظروف مثلى لنموها درجة حرارة $5 \pm 65\%$ ورطوبة نسبية $5 \pm 65\%$ حسبما ورد في المراجع (8، 16، 17) في انبوب اختبار (طول 9 و قطر 3 سم) مع 20 غ من البذور التي جرى تعقيمها بالحرارة الجافة على درجة حرارة 75°C لمدة 5 ساعات ثم تركت في جو الغرفة مدة شهر لتستعيد رطوبتها الطبيعية. وبإحكام اغلقت فوهات الأنابيب بقطع من الشاش الذي يبقى على الوسط داخل وخارج الأنابيب بقطع من الشاش الذي يبقى على الوسط داخل وخارج الأنابيب متعادلاً ولايسمح للحشرة بالخروج. بعدها وضعت الأنابيب في حاضنات ذات رطوبة نسبية ثابتة في كل منها ($5 \pm 65\%$) وفي درجات حرارة مختلفة: $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ، $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ، $35 \pm 1^\circ\text{C}$. وتمثلت كل تجربة في 5 مكررات، أربعة لاعتماد متوسطاتها في التحليل الاحصائي والخامس لاجراء الفحص اليومي عليه، وبالتالي تحديد مواعيد بادية الفقس، والإختراق، والتعذر (والأخير حددت بدايته بنقع عشرة بذور في الماء لمدة 5 ساعات -ولثلاثة مرات يوميا- بدءاً من اليوم الثاني عشر لبداية التجربة- ليجرى بعد ذلك فتح البذور المنقوعة وفحص اليرقات داخلها لمعرفة بدء تعذرها). وفي اليوم الخامس عشر من بداية التجربة جرى عد البيوض وسجلت القيم التالية له: العدد الكلي - العدد الفاقس - وعدد اليرقات التي لم تستطع الإختراق الى داخل البذرة وساعدت هذه المعطيات في حساب المعايير المختلفة لنمو وتطور الحشرة: فترة حضانة البيض وطول الطور اليرقي وطور العذراء، ودورة الحياة بشكل كامل، إضافة الى النسبة المئوية للفقس والاختراق والتعذر:

$$\text{النسبة المئوية للفقس} = 100 \times \frac{\text{عدد البيوض الفاقسة}}{\text{العدد الكلي للبيوض}}$$

$$\text{النسبة المئوية للاختراق} = 100 \times \frac{\text{عدد اليرقات المخترقة}}{\text{العدد الكلي للبيوض}}$$

$$\text{النسبة المئوية لخروج الحشرات الكاملة} = 100 \times \frac{\text{عدد الحشرات الخارجة}}{\text{العدد الكلي للبيوض}}$$

ولدراسة تأثير الانظمة المختلفة للحرارة في كمية البيض الذي

تضعه الأنثى الواحدة وطول فترة حياة الحشرة الكاملة، بدءاً من خروجها من البذرة وحتى موتها؛ وعلى سلوكية الحشرة خلال فترة حياتها: وضع في كل انبوب (طول 7 و قطر 1.3 سم) زوج من الحشرة (انثى وذكر) من الحشرات المعاملة بالانظمة الحرارية الآتية الذكر، مع خمسة بذور من اللوبياء، وتم استخدام 10 مكررات لكل معاملة من المعاملات الحرارية، جرى تبديل البذور الخمسة يوميا" بأخرى سليمة في نفس التوقيت من كل يوم مع مراقبة وتسجيل تواريخ الوفيات من الذكور والاناث لكل مكرر، إضافة الى عدد البيوض الموجودة على البذور يوميا" وتدوينها لمعرفة متوسط عدد البيض اليومي للأنثى الواحدة ومن ثم عدد البيض الكلي للأنثى الخارجة من المعاملة، وكذلك عمر الحشرة الكاملة.

أجريت تجارب متفرقة على الحشرات الخارجة من المعاملات السابقة بالانظمة الحرارية المختلفة، للتعلم في دراسة أثر هذا العامل البيئي، وتم اجراء التزاوج بين الذكور والاناث على النحو التالي:

- انثى + ذكر من المعاملة بالحرارة المرتفعة 35°C
- انثى من المعاملة بالحرارة 35°C م + ذكر من المعاملة بالحرارة 30°C
- انثى من المعاملة بالحرارة 30°C م + ذكر من المعاملة بالحرارة 35°C

واستمرت تربية هذه الأزواج في الظروف المثلى والثابتة من حرارة $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ورطوبة نسبية $5 \pm 65\%$ طيلة مراحل تطور الحشرة حتى خروجها، وتمثلت كل تجربة في 10 مكررات، واجري لكل مكرر عد البيض وتدوين قيم المعايير المختلفة لحياتية كل من الذكور والاناث.

النتائج والمناقشة

• تأثير تغيرات درجة الحرارة في متوسط عدد البيض ونسبة الفقس والاختراق وخروج الحشرة الكاملة: تظهر النتائج المدونة في الجدول رقم (1) تأثير تغيرات درجات الحرارة عن المعدل الأمثل (30°C) في نمو حشرة خنفساء اللوبياء، إذ بلغ متوسط عدد البيض الذي تضعه الانثى الواحدة 97.75 بيضة، وانخفض عند انخفاض الحرارة الى 25°C أو ارتفاعها الى 35°C ليصبح 85.45 و 78.25 بيضة/ أنثى، على التوالي. يذكر (10) في نتائج بحثه أن أكبر عدد للبيض وضعته انثى *C. maculatus* كان عند حرارة 26°C وانخفض هذا العدد بانخفاض درجة الحرارة، بينما يؤكد (9) أن أخفض متوسط لعدد البيض لإناث أربعة من أنواع الـ *Bruchus* كان عند الحرارة 35°C .

أثبت التحليل الاحصائي فروقات معنوية في كل من نسبة الفقس والاختراق لليرقات، إذ انخفض كل منهما عكسياً بارتفاع درجة

جدول 1. تأثير الحرارة في تكاثر حشرة خنفساء اللوبياء *C. maculatus* عند رطوبة نسبية ثابتة $60 \pm 5\%$.

Table 1. Effect of different temperature regimes on the development and reproduction of *C. maculatus* under constant relative humidity ($60 \pm 5\%$).

الحشرات الكاملة الخارجة من emerged adults	% of larvae المختزنة إلى داخل البذرة penckating the seed	كمية اليرقات % الفاقسة hatched	عدد البيض (في المتوسط للأنثى الواحدة (بيضة) average eggs/ female	درجة الحرارة °م Temperatures
79.50	97.82	96.06	85.45	25
81.50	97.30	96.51	97.75	30
40.57	93.17	92.10	78.25	35
**475.7	**16.955	**25.55	*5.53	F _φ (المحسوبة)
4.26	4.26	4.26	4.26	F _{0.05} (الجدولية عند المستوى 0.05)
8.02	8.02	8.02	8.02	F _{0.01} (الجدولية عند المستوى 0.01)
3.383	1.979	1.540	13.415	LSD _{0.05} (الفروق المعنوية)
4.861	2.843	2.213	19.274	LSD _{0.01} (أقل فرق معنوي)

* يعني أن الفروق معنوية عند مستوى الاحتمالية 95%. و ** يعني الفروق معنوية عند مستوى الاحتمالية 99%.

• تأثير درجات الحرارة المختلفة في حياتية الحشرة: يتضح من الجدول رقم (2) أن درجة الحرارة المرتفعة 35 °م، أدت إلى خفض عدد الحشرات الخارجة من البذور (27.2 حشرة/ أنثى) وإلى انخفاض أقل حدة عند الحرارة 25 °م (63.8 حشرة/ أنثى) مقارنة مع عدد الحشرات الخارجة في ظل الظروف الحرارية المثلثى 30 °م (74.8 حشرة/ أنثى). وقد وجد (9) أن درجة الحرارة المثلثى لنمو

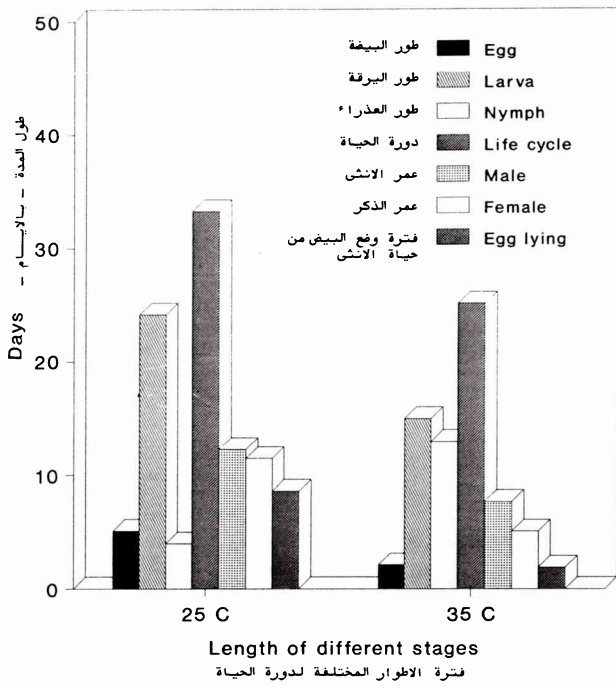
الحرارة، تمثل التأثير الأكبر لارتفاع درجة الحرارة في النسبة المئوية لخروج الحشرات الكاملة من البذور، وسجلت أعلى نسبة له (81.5%) عند الحرارة 30 °م، وانخفضت قليلاً إلى 79.5% عند الحرارة 25 °م، لتتحد هابطة حتى إلى 40.57% عند الحرارة 35 °م. مما يشير إلى أن ارتفاع درجة الحرارة -مقارنة مع المثلثى- ذو تأثير أكبر في حياتية الحشرة منه في حال انخفاضها.

جدول 2. إمكانية تعدد أفراد حشرة خنفساء اللوبياء *C. maculatus* F. ودورة حياتها في أنظمة مختلفة من الحرارة ورطوبة نسبية ثابتة $60 \pm 5\%$.

Table 2. Effect of different temperatures on the life cycle of *C. maculatus*.

متوسط طول دورة الحياة (ساعات) أيام Duration of different stages/ day				النسبة الجنسية Sexual reactio			درجات الحرارة °م Temperatures
دورة الحياة الكاملة life cycle	العذراء nymph	اليرقة larva	البيضة egg	العدد الكلي total	اناث females	ذكور males	
33 (24)	4 (0)	24 (13)	5 (11)	63.800	29.900	33.900	25
22 (0)	6 (0)	12 (00)	4 (00)	74.800	35.600	39.200	30
25 (15)	13 (3)	10 (00)	2 (12)	27.200	14.100	13.100	35
**716.840	**273.000	**1052.78	**846.750	**63.469	**48.252	**61.995	F _φ (المحسوبة)
4.260	4.260	4.260	4.260	4.260	4.260	4.260	F _{0.05} (الجدولية)
8.020	8.020	8.020	8.020	8.020	8.020	8.020	F _{0.01} (الجدولية)
0.667	0.876	0.709	0.209	10.006	5.128	5.605	LSD _{0.05} (أقل فرق معنوي)
0.958	1.258	1.020	0.299	14.377	7.368	8.053	LSD _{0.01} (أقل فرق معنوي)

* يعني أن الفروق معنوية عند مستوى الاحتمالية 95%. و ** يعني الفروق معنوية عند مستوى الاحتمالية 99%.



شكل 1. طول فترة كل من (البيضة، اليرقة، العذراء، ودورة الحياة بشكل عام)، ومتوسط طول فترة حياة الحشرة الكاملة (الأنثى والذكر) وكذلك فترة وضع البيض من حياة أنثى خنفساء اللوبياء *Collosobruchus maculatus* F. في درجات الحرارة 25 و 35 °م.

- Figure 1. Duration of different stages (egg, larva, nymph and total life cycle) of *Collosobruchus maculatus* F. under 25 and 35°C.
- وإلى 48 ساعة في الحرارة 16 °م.
 - تتناقصت الفترة الزمنية من حياة الأنثى والتي وضعت خلالها البيض، من 8,6 يوم في درجة حرارة 25 °م، إلى 1,9 يوم في الحرارة 35 °م. وقد أشارت دراسة سابقة (14) إلى أن مدة وضع البيض لأنثى *Bruchus obtectus* قد ازدادت من 1 يوم في درجة الحرارة 40,2 °م. إلى 12 يوم في درجة الحرارة 27,1 °م. وبينت دراسة حديثة (11) أن فترة وضع البيض لأنثى *C. maculatus* بلغت 4 أيام في درجة الحرارة 35 °م، وتزايدت حتى الـ 6 أيام في الحرارة 27 °م.
 - الفروقات في البيانات المسجلة محقة معنوية احصائياً
 - أما عن فترة بقاء الحشرات حية بعد توقفها عن وضع البيض، لوحظ رد فعل استمرارها في الحياة على الظروف الحرارية الآتفة الذكر. وبالتحديد الإناث المرباة في حرارة 30 °م ماتت بعد يوم (بالمتوسط) من انتهاء وضع البيض، وتلك المرباة في درجة حرارة أقل (25 °م أو أكثر 35 °م) ماتت بعد (2,3 و 5,2 يوم) على التوالي.
 - عمر الحشرة الخارجة من المعاملة بالحرارة المرتفعة 35 °م تتناقص بشكل عام من 12,3 إلى 7,2 يوم للإناث ومن 11,5

أربعة أنواع من الجنس *Bruchus* هي 30 °م ورطوبة نسبية 70%. ويستدل من النتائج أيضاً أن طول كل من فترة حضانة البيض والطور اليرقي قد تناسب عكسياً مع ارتفاع الحرارة من 25 إلى 35 °م. إذ تناقصت فترة حضانة البيض من 15,11 يوم إلى 2,12 يوم. وفترة الطور اليرقي من 14,13 يوم إلى 10 أيام. أما فترة طور العذراء فقد تناسب طردياً مع ارتفاع الحرارة، إذ طال مدته من 4 أيام إلى 13,3 يوماً ومنه: فإن ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن الحد الأمثل لنمو الحشرة يؤدي إلى إطالة دورة حياة الحشرة بشكل عام بدءاً من البيضة وانتهاءً بخروج الحشرة الكاملة من البذرة. وحري بنا ذكر ما جاء في (7) أن مدة حضانة البيض لحشرة *C. maculatus* كانت من 3-4 أيام عند الحرارة 33,2 °م، وأنها كانت 13,41 يوم انخفضت إلى 9 أيام في الحرارة 25 °م (2). ويشير (6) إلى أن فترة حضانة البيض للحشرتين *E. figulilla* و *Ephestia calidella* كانت 3,2 و 4,2 يوم على التوالي في حرارة 30 °م، ازدادت إلى 19 و 18,6 يوم في حالتي: انخفاض الحرارة إلى 15 °م، أو ارتفاعها إلى 35 °م. بينما يؤكد (12) أن انخفاض درجة الحرارة يؤدي إلى إطالة دورة حياة *Bruchus alferii* بشكل عام.

يبيد النظام الحراري تأثيراً جلياً في طول فترة كل طور من أطوار نمو الحشرة وكذلك في دورة الحياة بشكل عام (الشكل 1)، وإن ارتفاع الحرارة أكبر تأثيراً مقارنة مع انخفاضها عن المعدل الأمثل، إذ تضاعفت مدة طور العذراء في الحرارة 35 °م مقارنة في الحرارة 30 °م بينما ازدادت بمعدل 1,5 مرة في الحرارة 25 °م. وتتمثل أهمية التغيرات في رد الفعل لبعض أطوار النمو على تغير درجات الحرارة، في أهمية اختزال الطور اليرقي، والذي يسهم بدور رئيس في ضرر البذور -على خلاف طوري البيضة والعذراء- إذ أنه كان أكثر تأثيراً بارتفاع الحرارة فاختزلت مدته إلى النصف عنها في الحرارة المنخفضة. وبالتالي تقل شدة استهلاك الحشرة للغذاء ويتناقص الضرر الناتج عنها وقد درست كمية الغذاء المستهلكة من قبل *C. maculatus* (5) فكانت أقل ما يمكن في الحرارة 35 °م.

• تأثير الحرارة في بعض السمات الحيوية لسلوكية الحشرة:

- أول بيضة وضعتها أنثى خنفساء اللوبياء *C. maculatus* كانت بعد 15^د2 من خروجها من البذرة عند الحرارة 25 °م (جدول 3)، وامتدت هذه الفترة إلى 16^د21^د في درجة الحرارة 25 °م. ووجد (12) في بحثه على خنفساء *Bruchus alferii* أن الإناث بدأت بوضع البيض بعد 3-4 ساعات من خروجها من البذرة في الحرارة 32 °م ورطوبة 50%، وامتدت هذه الفترة حتى 24 ساعة في الحرارة 23 °م

الانثى والذكر هي الأكثر فعالية. وفي الحالة التي يكون فيها احد الزوجين (ذكرا" أو أنثى) قد ربي في درجة حرارة أخفض 30 °م، فإن الفرق في الفترات من لحظة خروج الحشرة حتى بدء وضع البيض طفيف وغير معنوي (2.0 و 2.8 ساعة بالتناسب). وعلى مستوى أعلى نوعا" ما، كانت الفروقات في عدد البيض اليومي (13.5 و 26.5)، وكذلك متوسط عدد البيض خلال حياة الانثى هو (20.7 و 47.9)، على التوالي.

الفائدة التطبيقية للبحث

لاحظنا تراجعاً وانخفاضاً معنوياً" لعدد كبير من الاستقرات المدونة عن حياتية ونمو. أطوار حشرة خنفساء اللوبياء في ظل الحرارة المرتفعة، ولما كان من السهل تأمين مثل هذا النظام الحراري في البلدان الدافئة المشمسة، ينصح بتعقيم الحبوب بالحرارة

جدول 3. بعض السمات البيولوجية لسلوكية حشرة خنفساء اللوبياء *C. maculatus* النامية في درجات حرارة مختلفة ورطوبة نسبية للهواء ثابتة $1 \pm 1\%$.

Table 3. Some biological behavior of *C. maculatus* under different temperature regims.

متوسط عدد البيض اليومي خلال (24 سا)، الذي تضعه الانثى (بيضة) total egg/female/day	متوسط عدد البيض اليومي خلال (24 سا)، الذي تضعه الانثى (بيضة) average eggs female/day	طول عمر الحشرة الكاملة adult life/ day		Duration of female من عمر الانثى			درجات الحرارة (°م) Temperatures
		أيام		أيام			
		الذكور males	الاناث females	بعد وضع البيض after lying	أثناء وضع البيض upon lying	قبل وضع البيض before lying	
101.2	20.6	11.5	12.3	3.2	8.6	2.15	25
90.9	23.6	7.4	7.2	1.0	5.0	2.80	30
11.6	3.5	5.1	7.7	5.2	1.9	20.76	35
**132.052	**60.660	**12.725	**35.682	**9.832	**73.487	**69.843	F _φ (المحسوبة)
3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	F _{0.05} (الجدولية)
5.490	5.490	5.490	5.490	5.490	5.490	5.490	F _{0.01} (الجدولية)
12.381	4.040	2.637	1.366	1.842	1.135	11.540	LSD _{0.05} (أقل فرق معنوي)
16.719	5.455	3.561	1.844	2.625	1.533	15.630	LSD _{0.01} (أقل فرق معنوي)
11.5	3.5	5.1	7.7	5.2	1.9	20.76	انثى + ذكر، 35 °م
20.7	13.5	5.8	6.4	4.2	1.8	2.0	انثى 35 °م + ذكر 30 °م
47.9	26.5	4.7	7.4	4.1	2.2	2.8	انثى 30 °م + ذكر 35 °م
**19.765	**12.243	0.903	0.970	0.285	0.133	**13.499	F _φ (المحسوبة)
3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	3.350	F _{0.05} (الجدولية)
5.490	5.490	5.490	5.490	5.490	5.490	5.490	F _{0.01} (الجدولية)
11.349	9.485					16.138	LSD _{0.05} (أقل فرق معنوي)
29.558	12.809					21.793	LSD _{0.01} (أقل فرق معنوي)

* يعني أن الفروق معنوية عند مستوى الاحتمالية 95%. و ** يعني الفروق معنوية عند مستوى الاحتمالية 99%.

على أن يكون المحتوى المائي للبذرة متناسبا" مع فترة الحفظ والتخزين المقررة (1). وبالتالي نقل من ضرورة استخدام المبيدات لمكافحة حشرات البقوليات المخزونة، ونوقف المزيد من التلوث البيئي بها وخطورة سميتها على الكائنات الحية عامة والانسان خاصة.

مباشرة إثر نقلها إلى المستودعات أو الصوامع، وكذلك تعريض المخزون بشكل دوري للحرارة الجافة العالية بما يتناسب مع الغرض الذي يستخدم من أجله هذا المخزون، بحيث لا تتجاوز درجة الحرارة عن 45 °م إذا كان معدا" للبذار (للمحافظة على جنين البذرة ونسبة الانبات الجيدة)، وعن الـ 80 °م إذا كان المخزون معدا" للاستهلاك،

Abstract

Hallak, Huda. 1993. Effect of elevated temperature on the growth and reproduction of cowpea weevil *Collosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) and its use as a factor to reduce their damage stored grains. Arab J. Pl. Prot. 11(2): 66-72

Under laboratory conditions, the biology of cowpea weevil *Collosobruchus maculatus* F. in cowpea seeds was evaluated at temperature regimes of 25, 30 and 35 °C and relative humidity of 65±5%. The main purpose of the study was to identify the best temperature that could reduce the insect activity. Results obtained showed that increasing the temperature from 25 to 35°C lead to significant reduction in number of eggs produced/female, % egg hatching, larval seed penetration and the number of adult insects emerging

from the seeds/female. In addition, the larval stage, which is the most damaging stage, was shortened and consequently reduced the amount of food consumed. The high temperature (35°C) also prolonged the period from adult emergence from the seed until egg-laying and reduced the number of eggs laid per day and consequently the total number of eggs produced/ female.

Key words: Cowpea beetle, biology, temperature.

References

7. Ctaneva, E. 1983. Bioecological speciality of *Collosobruchus maculatus* (F.). Rastemier "dni Nauki". 20(8): 110-121.
8. El-Sawaf, S.K. 1961. Some factors affecting the longevity, oviposition and the rate of development in southern cowpea weevil, *Collosobruchus maculatus* (F.). Bull. Soc. Ent. Egypt. 40: 29-95.
9. Giga, D.P. and R. H. Smith. 1983. Comparative life history studies of four *Collosobruchus* species infesting cowpea with special reference to *Collosobruchus rhodesianus* (Pic.) (Coleoptera: Bruchidae). J. Stored Prod. Res. 19(4): 189-198.
10. Gomen, M. and M. Calderon. 1977. Effect of continuous rearing at a low temperature on the reproduction of *Collosobruchus maculatus* (F.). Progress report for the year 1975/76 of the stored products division special publication. Agricultural Research Organization 73: 5-6-111
11. Gupta, A. P. and N. Bhaduri. 1984. Studies of the oviposition of *Collosobruchus maculatus* (F.). Current Science 53:392-393.

المراجع

1. الصالح، عبود علاوي. 1991. تخزين الحبوب. كلية الزراعة، جامعة حلب، الجزء النظري، الصفحة/ رقم 149 والصفحة 166.
2. Aldana Afonso, H. M. 1985. Effect of temperature on the development and mortality of the immature stages of *Collosobruchus maculatus* (F.) in chickpeas. Revista Colombia de Entomologia, 1983., Recod. 1985. 9 (1-4): 27-30, 73(6): 517.
3. Berin , H. G., L. I. Demidova and B. Markova. 1988. Practice to protect plant. 94-95.
4. Bondarenko, A. V., C. M. Pospelov and M. P. Percov. 1983. General Agricultural Entomology. pp 309-391.
5. Chandrantha, J. J. Muthukrishman and S. Mathavan. 1987. Effect of temperature and host seed species on the fecundity of *Collosobruchus maculatus* (F). Proc. Indian Acad. Sci. Anin. Sci. 96 (3): 221-227.
6. Cox, P.D. 1974. The influence of temperature and humidity on the life cycle of *Ephestia figulilla* (Gregson) and *Ephestia calidella* (Quenee). J. Stored. Res. 10(1): 43-55.

12. Hafez, M. and F. H. Osman. 1956. Biological studies on *Bruchidius trifolii* (Mothch.) and *Bruchidius alferii* (Pic.) in Egypt. Bull. Soc. Ent. Egypt 40: 231-277.
13. Megulen, T. E., B. M. Ocmolovskii, Letvenov and Under Rec. A. A. Megulen. 1983. Agricultural Entomologia, 2-e uzg. p. 416.
14. Menusan, H. 1935. Effects of constant light, temperature and humidity on the rate and total amount of oviposition of the bean weevil, *Bruchus obtectus* Say. J. Econ. Ent. 28(2): 448-453.
15. Pocpelov, C. M., Z. E. Shesteperova and E. K. Dologenko. 1985. Principles of agricultural plant's quarantine. p. 183, and p. 150-152.
16. Strong, R. G., G. J. Partida and D. N. Warner. 1968. Rearing stored product insects for laboratory studies: bean and cowpea weevils. J. Econ. Ent. 61(3): 747-751.
17. Taylor T. A. and J. I. S. A. Ahudo. 1974. Further note on the incidence of active female of *Collosobruchus maculatus* F. on mature cowpea in the field in Nigeria. J. Stored Prod. Res. 10: 123-125.