

تأثير الضغط المنخفض وغازي النتروجين وثنائي أكسيد الكربون في نسب القتل لأطوار خنفساء اللوبياء (*Bruchidae: Coleoptera*) *Callosobruchus maculatus* (Fab.)

أياد يوسف إسماعيل

قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعة الموصل، الموصل العراق، البريد الإلكتروني: aeadismail@yahoo.com

المخلص

إسماعيل، أياد يوسف. 2006. تأثير الضغط المنخفض وغازي النتروجين وثنائي أكسيد الكربون على نسب القتل لأطوار خنفساء اللوبياء (*Bruchidae: Coleoptera*) *Callosobruchus maculatus* (Fab.). مجلة وقاية النبات العربية. 24: 28-31.

تم دراسة تأثير الضغط المنخفض (160 ملم زئبق) وغازي النتروجين (بتركيز 98.5%) وثنائي أكسيد الكربون (بتركيز 99%)، وباستخدام فترات تعريض مختلفة (1، 2، 3، 4، 5 و 6 أيام) على نسب القتل المئوية لبيض ويرقات وعدادى وبالغات خنفساء اللوبياء (*Callosobruchus maculatus* (Fab.) في العبوات الصغيرة. بينت النتائج أن نسبة القتل ازدادت بزيادة فترة التعريض. وبالنسبة لتأثير الضغط المنخفض في الحشرات البالغة، فقد بلغ معدل نسبة القتل 74.5%، بينما بلغت 95.1% و 96.5% عند التعريض لغازي النتروجين وثنائي أكسيد الكربون، على التوالي.

كلمات مفتاحية: مكافحة فيزيائية، حشرات المواد المخزونة، لأجواء المسيطر عليها.

المقدمة

جهاز التفريغ الهوائي (Vacuum). كما تم تعريض هذه الأطوار إلى غاز ثنائي أكسيد الكربون تركيزه 99% وغاز النتروجين تركيزه 98.5%، وذلك من خلال وضع بذور الحمص الحاوية على الطور البرقي وأخرى الحاوية على الطور العذري وهما الطوران الموجودان داخل البذور، أو وضع بذور الحمص الملوثة سطحياً ببيض الحشرة (وزن 10 غ) في كيس من السلوفان، من ثم حقنه بالغاز بكمية 180 مل وغلقه بأحكام باستخدام كاوية خاصة مصنوعة محلياً لمنع تسرب الغاز. امتدت فترات التعريض من 1-6 أيام، وفي نهاية كل فترة من فترات التعريض تم نقل الحشرات إلى قناني زجاجية صغيرة سعة 8 مل وغطيت فوحتها بأغطيتها المطاطية مع عمل ثقب صغير في كل غطاء ووضع قطعة صغيرة من القطن فيه. وضعت القناني في الحاضنة عند درجة حرارة $2 \pm 32^\circ\text{C}$ ورطوبة نسبية $5 \pm 50\%$ لمدة 24 ساعة. تم استخدام ثلاثة مكررات لكل معاملة من المعاملات المدروسة بالإضافة لمعاملة الشاهد، هذا وقد تم وضع 30 فرداً من الأطوار في كل مكرر.

تم حساب عدد الحشرات الميتة وقدرت نسبة القتل المئوية ثم صححت بوساطة معادلة آبوت Abbott's formula (6) وبعدها حولت إلى القيم الزاوية. كما تم حساب عدد البيض الذي وضعته إناث خنفساء اللوبياء ونسبة البيض عند الفقس. حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج SPSS (3).

يعد الحمص (*Cicer arietinum* L.) أحد المحاصيل البقولية المهمة في العالم والتي تزرع لغرض الحصول على البذور الجافة. يصاب هذا المحصول بحشرة خنفساء اللوبياء *Callosobruchus maculatus* (Fab.) التي تعد آفة رئيسة سواء في الحقل أو في المخزن (10)، وتصل نسبة الخسائر التي تلحقها بالبذور إلى 62% (5).

تعددت وسائل مكافحة للحشرات وبصورة رئيسية بالاعتماد على الكيمياء، إلا أنه في الفترة الأخيرة بدأ العمل إلى استبعاد استخدامها نظراً للمشاكل الناشئة عن استعمالها (13) وتزايد ظهور المقاومة لها وآثارها السلبية على الصحة البشرية نتيجة تلوث البيئة. توفر بعض الطرق البديلة لمكافحة بعض حشرات المواد المخزونة، مثل السيطرة على ظروف المخازن Modified atmospheres (MA) وذلك بتخلية المخازن كلياً من الضغط التي تؤدي إلى قلة نسبة الأوكسجين، أو حقنها ببعض الغازات الخاصة مثل النتروجين وثنائي أكسيد الكربون (12). وتهدف الدراسة الحالية إلى دراسة تأثير الضغط المنخفض وغازي النتروجين وثنائي أكسيد الكربون في نسبة القتل لأطوار المختلفة لخنفساء اللوبياء وعند فترات تعريض مختلفة في العبوات الصغيرة واستناداً إلى تصفح مواقع الانترنت الخاصة بالحشرات (1).

مواد البحث وطرقه

نفذت الدراسة في مختبر بحوث الحشرات في كلية التربية بجامعة الموصل على خنفساء اللوبياء، حيث تم تعريض الحشرة بأطوارها المختلفة (بيضة، يرقة، عذراء وبالغة) في أطباق بتري إلى الضغط المنخفض (160 ملم زئبق) في حاوية تربية البكتريا اللاهوائية سعة 2 لتر، التي فرغت إلى هذا المستوى من الضغط المنخفض بوساطة

النتائج والمناقشة

يبين الجدولين 1 و 2 أن أطوار الحشرة كانت مختلفة في تأثرها أو استجابتها لعوامل التجربة، وربما يعزى ذلك إلى تباين احتياجها من الأوكسجين لفعاليتها الحيوية. فانخفاض الضغط يؤدي إلى قلة الأوكسجين المتاح (9)، وكان طور البالغة أكثر حساسية تلاه طور

جدول 1. تأثير فترات التعريض للضغط المنخفض وغازي النتروجين (N₂) وثاني أكسيد الكربون (CO₂) في نسب قتل أطوار خنفساء اللوبياء *Callosobruchus maculatus* (Fab.)

Table 1. Effect of low pressure (160 ml mercury) (LP), N₂ and CO₂ gases exposure periods on the cowpea bruchids *Callosobruchus maculatus* (Fab.) mortality rate.

Mean of corrected mortality rate (%)						معدل نسب القتل المئوية المصححة %		
Exposure period (day)						فترات التعريض (يوم)		
6	5	4	3	2	1	المعاملات	Stages	الأطوار
100.0 a	100.0 a	98.8 b	85.4 c	75.5 c	26.6 c	LP	Egg	البيضة
100.0 a	100.0 a	100.0 a	98.8 b	95.5 b	92.2 b	N ₂		
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	93.3 a	CO ₂		
98.8 b	85.4 b	76.0 c	56.5 c	40.0 c	20.0 c	LP	Larvae	اليرقة
100.0 a	100.0 a	95.5 b	92.2 b	83.4 b	66.6 b	N ₂		
100.0 a	100.0 a	98.8 a	93.3 a	86.6 a	73.3 a	CO ₂		
100.0 a	100.0 a	88.8 b	70.0 c	50.0 c	23.3 c	LP	Pupa	العذراء
100.0 a	100.0 a	100.0 a	96.6 b	92.2 b	73.3 b	N ₂		
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	93.3 a	80.0 a	CO ₂		
100.0 a	100.0 a	95.5 b	92.2 b	80.0 b	33.3 c	LP	Adult	الحشرات البالغة
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	98.8 b	N ₂		
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	CO ₂		

المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة عمودياً لكل عامل ولكل صفة ولكل فترة زمنية لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%. Means with the same letters in the same columns have no significant difference at P= 0.05 according to Duncan's multiple range test.

وخنفساء الخابرا أكثر الأطوار حساسية تلاه طور البيض ثم العذارى فاليرقات. كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسات أخرى وجدت بأن الأطوار غير البالغة في العديد من الأنواع الحشرية التي تصيب المواد المخزونة تظهر مقاومة عالية إلى ثاني أكسيد الكربون خلافاً للطور البالغ (7). كما كانت معظم يرقات حشرات المخازن كانت أكثر مقاومة للضغط المنخفض من طوري العذراء والحشرة الكاملة (2).

كما يبين جدول 1 أن هنالك فروقات معنوية في نسب القتل بين فترات التعريض إذ ازدادت نسب القتل بزيادة فترة التعريض. وتتشابه هذه النتيجة مع دراسة سابقة من أنه تم الحصول على نسبة قتل 100% لبالغات كلا حشرتي *Callosobruchus maculatus* و *Callosobruchus subinnotatus* وذلك عند تعريضها إلى جو مشبع 100% من غاز ثاني أكسيد الكربون، تلاها اليرقات الفتية لكلا الحشرتين (100% أيضاً) وذلك بعد مدة تعريض 48 ساعة. أما الأعمار الكبيرة من اليرقات فقد احتاجت إلى 72 ساعة للحصول على نسبة قتل 100% (11).

ويبين جدول 3 أن هناك فروقات معنوية في عدد البيض الذي تضعه إناث خنفساء اللوبياء من بداية بزوغها ولغاية موته وكذلك نسبة فقسه عند تعريض تلك الإناث للضغط المنخفض وغازي النتروجين وثاني أكسيد الكربون مقارنة بالشاهد. ولم تكن هناك فروقات معنوية في عدد البيض ونسبة فقسه عند تعريض الإناث لغازي ثاني أكسيد الكربون والنتروجين والذي بلغ 0.0 في كلتا المعاملتين. تتوافق هذه النتيجة مع دراسات سابقة حيث تم الحصول على نسبة قتل 100%

جدول 2. معدل نسب القتل المئوية المصححة لأطوار خنفساء اللوبياء *Callosobruchus maculatus* (Fab.) المعرضة للضغط المنخفض وغازي النتروجين (N₂) وثاني أكسيد الكربون (CO₂).

Table 2. Corrected mean mortality (%) of cowpea bruchids *Callosobruchus maculatus* (Fab.) stages exposed to low pressure, N₂ and CO₂ gases.

معدل نسبة القتل المئوية المصححة	معدل عدد البيض (بيضة/ أنثى)	معدل عدد البيض (بيضة/ أنثى)	المعاملات
Corrected mean mortality %	نسبة الفقس %	Mean Egg number (egg/female)	Treatments
74.5 b	38.0 b	12.6 b	الضغط المنخفض (160 ملم زئبق) Low Pressure (160 mm Mercury)
95.1 a	0.0 c	0.0 c	نتروجين N ₂
96.5 a	0.0 c	0.0 c	ثاني أكسيد الكربون CO ₂
0.0 c	100.0 a	71.3 a	الشاهد Control

المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة عمودياً لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05.

Means with the same letters in the same columns have no significant difference at P= 0.05 according to Duncan's multiple range test.

البيضة ثم طور العذراء فطور اليرقة. وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه الحديدي (4) إذا كان طور البالغة لخنفساء الطحين الحمراء

جدول 3. تأثير الضغط المنخفض وغازي النتروجين (N₂) وثاني أكسيد الكربون (CO₂) في عدد البيض ونسبة فقسه ونسبة القتل المئوية المصححة لخنفساء اللوبياء *Callosobruchus maculatus*.

Table 3. Effect of exposure to low pressure, N₂ and CO₂ gases on the egg number, hatching rate and corrected mortality rate of cowpea bruchids *Callosobruchus maculatus*.

معدل نسب القتل المئوية المصححة			Stages	الأطوار
Mean corrected mortality%				
ثاني أكسيد الكربون	النتروجين	الضغط المنخفض (160 ملم زئبق) (160 ml mercury)		
CO ₂	N ₂	Low pressure (160 ml mercury)		
98.8 a	97.7 a	81.0 a	Egg	البيضة
92.0 b	89.6 c	62.7 c	Larvae	اليرقة
95.5 a	93.6 b	72.0 b	Pupa	العذراء
100.0 a	99.8 a	83.5 b	Adult	الحشرة البالغة
96.5 a	95.1 a	74.8 b	Average	المعدل

المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة عمودياً لكل عامل ولكل صفه على حدا لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن تحت مستوى معنوية 0.05. Means with the same letters in the same columns have no significant difference at P= 0.05 according to Duncan's multiple range test.

لببيض حشرتي *Callosobruchus maculatus* و *Callosobruchus subinnotatus* عند التعريض إلى جو مشبع بـ 100% من غاز ثاني أكسيد الكربون وذلك عند درجة حرارة 32°س ورطوبة نسبية 70% (11)، ونسبة قتل 100% لبيض سوسة الرز *Sitophilus oryzae* عند زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن خفض الضغط (8).

كما يبين جدول 3 أن هناك فروقات معنوية في نسب القتل عند تعرض الحشرات إلى الضغط المنخفض وغاز النتروجين. بينما لم تكن هناك فروقات معنوية بين الأخير وغاز ثاني أكسيد الكربون، فكانت نسب القتل 74.5، 95.1 و 96.5%، على التوالي. وهذا يتفق مع ما ذكره الحديدي (4) إذ ظهرت فروقات معنوية في نسب قتل خنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* وخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* عند تعرضها للضغط المنخفض وغاز النتروجين، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية بين الأخير وغاز ثاني أكسيد الكربون.

Abstract

Ismail, A.Y. 2006. Effect of Low Pressure, Nitrogen and Carbon Dioxide Gases on the Mortality of the Cowpea Bruchid Stages *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Bruchidae: Coleoptera). Arab J. Pl. Prot. 24: 28-31.

The effect of low pressure (160 mm Mercury) and nitrogen (98.5%) and carbon dioxide (99.0%) gases with different exposure periods of 1, 2, 3, 4, 5 and 6 days on the mortality of the cowpea bruchids (*Callosobruchus maculatus*) stages in small containers were investigated. The results showed that the mortality increased with increasing exposure period. The average of mortality under low pressure (160 mm Mercury) was 74.5%, whereas it reached 95.1% and 96.5% when exposed to N₂ and CO₂, respectively.

Key words: Physical control, stored product insect, Modified atmosphere.

Corresponding author: A.Y. Ismail, Education College, Mosul University, Mosul, Iraq, E mail:aeadismail@yahoo.com

References

7. Annis, P.C. 1987. Towards rational controlled atmosphere dosage schedules: a review of current knowledge. Pages 128-48. In: Proceedings of 4th International Workshop Conference of Stored Product Protection, Tel Aviv, Israel, 21-26 September, 1987. E. Donahaye and S. Navarro (Editors). Jerusalem. Maor-Wallach.
8. Banks, H.J. and P.J. Fields. 1995. Physical methods for Insect control. Pages 353-409. In: Stored grain Ecosystems. E.F. Juyas (Editor). Maral Dekker, New York.
9. Berck, B. 1974. Fumigant residues of carbon tetrachloride, ethylene dichloride and ethylene dibromide in wheat, flour, bran, middlings and bread. Agricultural and Food Chemistry, 22: 977-984.
10. Gouhan, M. and M. Mansor. 1974. The effectiveness of four toxicants against the southern cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae). Bulletin of Entomology Society of Egyptian Economic Series, 8: 233-238.
11. Mbata, C., C. Reichnuth and T. Ofuya. 1994. Comparative toxicity of carbon dioxide to two *Callosobruchus* species. Pages 120-22. In: Proceedings of the 6th International Workshop Conference on Stored Product Protection. E. Highley, E.J. Wright, H.J. Banks

المراجع

1. إسماعيل، أياد يوسف. 2005. بوابة الانترنت إلى مواقع علوم الحشريات، قرص ليزري، كلية التربية، جامعة الموصل، العراق.
2. جرجيس، سالم جميل ومحمد عبد الكريم محمد. 1992. حشرات البساتين. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق. 559 صفحة.
3. الزغبى، محمد بلال وعباس الطلافحة. 2000. النظام الإحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الإحصائية. دار وائل للطباعة والنشر، عمان، الأردن. 324 صفحة.
4. الحديدي، إبراهيم خليل. 2002. حيائية خنفسائي *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) و *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) في بعض منتجات الحنطة المحلية وحساسيتها للضغط المنخفض وغازي ثنائي أكسيد الكربون والنتروجين، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل، العراق. 68 صفحة.
5. العزاوي، عبد الله فليح، إبراهيم قدوري قدو ووحيد صالح الجندي. 1990. الحشرات الاقتصادية. دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة بغداد، العراق. 652 صفحة.
6. Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265-267.

13. White, N.D.G. 1995. Insects, Mites and Insecticides Pages 123-67. In: Stored Grain Ecosystems. Edited D.S. Jayas, N.D.G. White and W.E. Muir (Editors). Marcel Dekker, Inc. New York.

and B.R. Champ (Editors), Canberra, Australia, 17–23 April, 1994. CAB International, Wallingford, Oxon.

12. Navarro, S. and E. Donahaye. 1972. An Apparatus for studying the effect of controlled low pressures and compositions of atmospheric gases on insects. Journal of Stored Product Research, 8: 223-226.

Received: May 6, 2004; Accepted: March 22, 2006

تاريخ الاستلام: 2004/5/6؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2006/3/22