----مجلة علوم الرافدين، المجلد 27، العدد 4/ عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث لعلوم الحياة، ص 430-442، 2018--

تقدير الكثافة العددية لخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts عند تربيتها على حبوب حنطة معاملة بمساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا والفقد في وزن الحبوب الناتج عن الإصابة

***يونس ابراهيم محمد علي رياض أحمد العراقي**

قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل

E- mail : younisbiology@yahoo.com

(أُستلم 2018/9/30 ؛ قُبل 1/ 2018/11)

الملخص

أجريت هذه الدراسة لتقييم تأثير المساحيق الخام بتركيز (0.4 و0.6)% إضافة إلى مستخلصات الإيثر البترولي والكلوروفورمي والكحولي والمائي بتركيز (0.10 و0.20)% لبذور البزاليا وفول الصويا في الكثافة العددية لخنفساء الخابرا عند خلطها مع حبوب الحنطة وتربية الحشرة عليها، والفقد في الوزن الناتج عن الاصابة. بينت النتائج أنَّ الكثافة العددية للحشرة وكذلك الفقد في وزن الحبوب اختلفا باختلاف المساحيق والمستخلصات والتركيز المستخدم منها وعموماً فإنَّ جميعها كان لها تأثير معنوي واضح في خفض الكثافة العددية للحشرة وبالتالي خفض الفقد في وزن الحبوب الناتج عنها، ومن النتائج يتبين أَنَّ المساحيق الخام للبزاليا وفول الصويا كانت أفضل من مستخلصاتهما في الحد من تكاثر ونمو خنفساء الخابرا وأنَّ مسحوق بذور البزاليا عند التركيز 0.6% كان الأفضل بينهما حيث بلغ المجموع الكلي لعدد الأطوار 216.33 فرداً مقابل 972.67 فرداً في معاملة السيطرة ومتسبباً في أقل نسبة فقد في وزن الحبوب بلغت 3.78 غم%، أما بالنسبة للمستخلصات فإنَّ المستخلص الأيثر البترولي لبذور فول الصويا عند التركيز 0.20% كان أفضلها في تأثيره على تكاثر ونمو أطوار خنفساء الخابرا حيث بلغ المجموع الكلي لعدد الأطوار 362 فرداً متسبباً في نسبة فقد في وزن الحبوب بلغت 6.44 غم%.

الكلمات الدالة: خنفساء الخابرا، *Trogoderma granarium* Everts، مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا.

Determination of the Population Density of the *Trogoderma granarium* Everts when Breeding on Wheat Grains Treated with Powders and Extracts of *Pisum sativum* L. and *Glycine max* L. Seeds and Loss of Grain Weight Due to Infection

Younis I. Ali Riyad A. Al-Iraqi

Department of Biology/ College of Science/ University of Mosul

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effect of crude powders at (0.4 and 0.6)% concentration in addition to petroleum ether, chloroform, ethanol alcohol and water extracts at (0.10 and 0.20)% concentration of *Pisum sativum* and *Glycine max* seeds in Population density of khapra beetle, and loss of grain weight due to infection. Results denoted that the population density of *Trogoderma granarium* and the weight loss of grains differ according to kind of powder and extract and the concentration use of its. Generally, all of them had significant effects in decreasing the population density and then depression the weight loss. The of *Pisum sativum* and *Glycine max*

powders were superior than extracts in limiting of reproduction and growth of *Trogoderma granarium* and the pea seed powder at 0.6% concentration was superior between them, where the total number of all stage was 216.33 individuals versus to 972.67 individuals in control and causing of lowest weight loss of 3.78 gm%. For extracts, the petroleum ether extract of *Glycine max* seed at 0.20% concentration was the best in its effect on the reproduction and growth of *Trogoderma granarium* population which gave the lowest number of individuals which was 362 and causing in the lowest percent weight loss of 6.44 gm%.

Keywords: *Trogoderma granarium* Everts, powders and extracts of *Pisum sativum* L. and *Glycine max* L. seeds.

المقدمة

تعد خنفساء الخابرا *Trogoderm granarium* Everts من بين أكثر الحشرات خطورة والأكثر انتشاراً وتواجداً في مخازن الحبوب والمنتجات الغذائية في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في آسيا وأفريقيا (Viljoen, 1990) وهي شائعة في المناطق الجغرافية التي تتميز بالحرارة العالية والرطوبة المنخفضة (Ghanem and Shamma, 2007). تكمن خطورة هذه الآفة في أنَّها تصيب مجموعة كبيرة من العوائل النباتية والحيوانية والتي قد تزيد عن 75 عائلاً غذائياً، وبالأخص الحبوب والمنتجات المصنعة منها (Pasek, 1998 ; Hou *et al*., 2004)، كما أنَّ لها القدرة على تحمل درجات الحرارة العالية لفترات طويلة (لغاية 44°م)، بالإضافة إلىٰ قابلية يرقات الحشرة بالتغذية على الحبوب ذات المحتوى الرطوبي المنخفض (أقل من 2%) وكذلك استطاعتها البقاء على قيد الحياة في سبات دون غذاء لفترة تبلغ 3 سنوات، وهذا ما يزيد من قدرتها على الانتشار إلىٰ المناطق والأقطار غير الموجودة فيها عبر وسائل النقل من خلال السلع المخزونة المصابة (Saure, 1992; Saxena *et al*., 1992).

تتعرض حبوب الحنطة خلال التخزين للإصابة بخنفساء الخابرا التي تعد واحدة من أكثر الآفات الحشرية الرئيسة خطورة في العراق فهي تسبب أضراراً وخسائر كبيرة للخزين من الحبوب سواء أكان ذلك من ناحية القيمة الغذائية أو القيمة الاقتصادية والتسويقية بسبب النقص الكبير في الوزن الناجم عن تغذية اليرقات وكذلك تلويث الحبوب بفضلاتها إضافة إلى خفض نسبة انبات الحبوب المصابة بنسبة كبيرة. كما أنَّ الإصابة في الغالب تتبعها الاصابة بالآفات الحشرية الثانوية والفطريات وبالتالي زيادة في الضرر (Semple *et al*., 1992 ; العراقي، 2002).

تضم المملكة النباتية العديد من النباتات التي تحتوي على مواد كيمياوية مختلفة يمكن أَنْ تسهم في النظام الدفاعي البيولوجي للنباتات ضد الآفات وهذه المواد عبارة عن نواتج الايض الثانوي للنبات وتتكون من عدد من المركبات النباتية مثل التربينات Terpenoids والقلويدات Alkaloids والصابونيات Saponins والكومارينات Coumarins والفينولات Phenols وغيرها ويمكن أَنْ تستخدم كمبيدات طبيعية في مكافحة العديد من حشرات المخازن فهي مواد رخيصة الثمن وأمينة وصديقة للبيئة (Ratnasekera and Rajapakse, 2009)، تحدث هذه المركبات أثارا مختلفة على الحشرات تتراوح بين ابطال مناعة الحشرات أو تغيير السلوك الغذائي لها أو أنها ذات تأثير طارد، أو تحور دورة حياتها أو تجعلها عقيمة (شاكر، 2006).

تأتي أهمية هذه الدراسة في إطار البحث عن مواد طبيعية من أصل نباتي يكون لها تأثير على خنفساء الخابرا لتحل محل المبيدات الكيمياوية عالية السمية المستخدمة في مكافحتها. إنَّ غالبية حشرات المنتجات المخزونة غير قادرة على التطور على البقوليات (Sinha and Watters, 1985). ولقد استخدمت البقوليات في مكافحة الحشرات إذ أنَّها تحمي الحبوب عند خلطها بها من مهاجمة بعض الحشرات دون أَنْ تؤثر على قيمتها الغذائية ودون أَنْ تؤثر على صحة الإنسان (Kumar and Mohan, 2003).

المواد وطرائق العمل

الحشرة قيد الدراسة

استخدمت في هذه الدراسة خنفساء الخابرا (خنفساء الحبوب الشعرية) Khapra beetle *Trogoderma granarium* Everts (1898) Coleoptera: Dermestidae، أُخذت من مزارع مرباة منذ ما يقارب 20 سنة في مختبر بحوث الحشرات في قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل، وأجريت الدراسة من تأريخ 2014/5/10 ولغاية 2014/9/10 تحت الظروف الطبيعية للمختبر.

المساحيق والمستخلصات المستخدمة في الدراسة

استخدمت في هذه الدراسة مساحيق ومستخلصات بذور كل من البزاليا(*Pisum sativum* L.) وفول الصويا (*Glycine max* L.) تم شراءها من السوق المحلية.

تحضير المساحيق

تم أخذ 500 غم من البذور لكل من البزاليا وفول الصويا، ووضعت في فرن كهربائي على درجة حرارة (35°) م لمدة (72) ساعة لغرض التجفيف حتى تسهل عملية طحنها. طحنت البذور في جهاز طحن الصخور HERZOG (الماني الصنع) في الورشة التابعة لقسم علوم الأرض/ كلية العلوم/ جامعة الموصل، وتم نخل المسحوق الناتج بمنخل معدني ذي فتحات قطرها (150) مايكروناً للحصول على مسحوق ناعم جداً لضمان التصاقه بحبوب الحنطة المعاملة ودقة تلويث الحبوب به، بعدها وضعت المساحيق في قناني زجاجية ذات غطاء محكم وأصبحت بذلك جاهزة للاستخدام في الدراسة كمسحوق يخلط مع الحبوب مباشرةً أو يستعمل في الاستخلاص (دلال باشي، 2011).

تحضير المستخلصات

تم اختبار مستخلصات ثلاثة أنواع من المذيبات العضوية مختلفة القطبية هي الإيثر البترولي (مذيب لاقطبي) والكلوروفورمي (مذيب ضعيف القطبية) والكحولي (مذيب عالي القطبية) بالإضافة إلى المذيب غير العضوي وهو الماء (مذيب عالي القطبية)، وتم استخدام هذه المذيبات اعتماداً على التدرج في القطبية حيث أَنَّ كل مذيب يعمل على إذابة المركبات الموجودة في النبات حسب قطبيتها والتي تماثل قطبية المذيب. حضرت المستخلصات وفق طريقة (Ladd *et al.*, 1978) وكالاتي:

1- تم أخذ 25 غم من المسحوق الخام لكل نبات ثم وضعت في دورق زجاجي حجم 500 مل وأضيف إليها 250 مل من محلول الايثر البترولي وتركت فوق الخلاط المغناطيسي Magnetic Stirrer لمدة 72 ساعة لضمان الذوبانية. بعد انقضاء الفترة تم ترشيح المحلول من خلال ورق ترشيح Whatman No.1 وأخذ الراشح ووضع في طبق بتري (9 سم) وعرض لتيار هوائي مباشر لبضع ساعات لحين تطاير المذيب وجفاف العينة، وبعدها حفظت في الثلاجة على درجة حرارة 4°م لحين الاستعمال.

2- أُخذ الراسب المتبقي من الخطوة رقم 1 ووضع في دورق زجاجي 500 مل وأُضيف إليه 250 مل من مذيب الكلوروفورم وأُجريت عليه نفس الخطوات في الفقرة 1. وبعدها حفظت في الثلاجة على درجة حرارة 4°م لحين الاستعمال.

3- ثم أخذ الراسب المتبقي من الخطوة 2 وأجريت عليه نفس الخطوات في الفقرة 1 باستخدام المذيب الكحولي. وبعدها حفظت في الثلاجة على درجة حرارة 4°م لحين الاستعمال.

4- وأخيراً أخذ الراسب المتبقي من الخطوة 3 وأضيف إليه المذيب المائي وبعد الترشيح أخذ الراشح وأجريت عليه نفس الخطوات في الفقرة 1. وبعدها حفظت في الثلاجة على درجة حرارة 4°م لحين الاستعمال.

تحضير تراكيز المستخلصات النباتية

لغرض اختبار الفعالية البايولوجية لمستخلصات المذيبات العضوية وغير العضوية ضد الحشرة تم تحضير المحلول الأساس Stock Solution وذلك بإذابة (2) غم من المستخلصات الجافة المحضرة في (98) مل من المذيب (الإيثر البترولي، الكلوروفورمي، الكحولي، المائي) للحصول على محلول أساس ذي تركيز (2)% لكل مذيب وذلك وفق ما جاء في طريقة (Mitscher *et al*., 1972)، ومنه حضرت التراكيز المستخدمة في الدراسة، حيث تم أخذ 10 مل من المحلول الأساس وأضيف إلى 90 مل من المذيب المستخدم للحصول على محلول ذي تركيز 1000 جزء بالمليون أو 0.10%. ولغرض الحصول على محلول ذي تركيز 2000 جزء بالمليون أو 0.20% تم أخذ 20 مل من المحلول الأساس وأضيف إلى 80 مل من المذيب. بعدها تم حفظ جميع المستخلصات المحضرة بالتراكيز المذكورة في أعلاه في الثلاجة على درجة حرارة 4°م وأصبحت بذلك جاهزة للاستخدام في الدراسة..

تقدير الكثافة العددية لخنفساء الخابرا المرباة على حبوب الحنطة المعاملة بالمساحيق والمستخلصات المختلفة لبذور كل من البزاليا وفول الصويا بعد التخزين لمدة 4 أشهر

تم أخذ 25 غم من حبوب الحنطة السليمة والخالية من أية إصابة ووضعت في قناني زجاجية (15 × 6 سم) وأضيف إليها 1 مل المستخلصات المحضرة مسبقاً بالتراكيز 0.10 و 0.20%، خلطت الحبوب جيداً بمحلول المستخلص وتركت معرضة لتيار هوائي لحين تطاير المذيب. أمَّا بالنسبة للمساحيق فقد استخدمت بالتراكيز 0.4،0.6% وخلطت جيداً مع الحبوب، ثم وضع فوق الحبوب المعاملة زوجين ذكوراً وإناثاً من الحشرات الكاملة حديثة الخروج عمرها بضع ساعات وذلك من عزل عذارى أخذت من مزارع التربية.

غطيت القناني بقماش الململ وربطت برباط مطاطي محكم، حفظت القناني في المختبر تحت الظروف الطبيعية لمدة أربعة أشهر اعتباراً من 2014/5/10 ولغاية 2014/9/10.

أجريت التجربة بواقع 3 مكررات لكل تركيز ولكل مستخلص ومسحوق فضلاً عن معاملة السيطرة. وبعد انتهاء مدة التخزين تم نخل الحبوب لكل عينة خلال منخل ذي فتحات قطرها 600 مايكرون وجمعت أطوار الحشرة مع المواد الباقية، وتم فصل أطوار الحشرة يدوياً باستعمال ماصة خاصة لجمع الحشرات، ثم عدها لتحديد الكثافة العددية للأطوار المختلفة للحشرة بما فيها الميتة والحية (Hou *et al*., 2002 ; Ahmedani *et al*., 2009 ; جميل، 2006).

ولتقدير نسبة الفقد في وزن الحبوب، وزنت العينة الباقية بعد إزالة أطوار الحشرة وحدد الفقد في الوزن المتسبب عن تغذية الحشرات وذلك بحساب الفرق بين الوزن الابتدائي والوزن النهائي للحبوب المصابة لكل نوع من المستخلصات والمساحيق ولكل تركيز.

التحليل الإحصائي

تم تحليل النتائج وفق نظام التجارب العاملية بالتصميم العشوائي الكامل .C.R.D وباستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى Duncan's-Multiple-Range-Test. إذ ميزت المتوسطات المختلفة معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 % بأحرف هجائية مختلفة (عنتر، 2010).

النتائج والمناقشة

تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا في الكثافة العددية ليرقات خنفساء الخابرا

توضح البيانات في (الجدول 1) أَنَّ جميع مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا كان لها تأثير معنوي واضح على الكثافة العددية لليرقات حيث أعطت قيماً أقل مما هي عليه في معاملة السيطرة (837 يرقة). وبلغت أعلى كثافة عددية لليرقات 727 يرقة في حبوب الحنطة المعاملة بالمستخلص الكحولي للبزاليا عند التركيز 0.10% في حين كانت أقل كثافة عددية 122.67 يرقة في الحبوب المعاملة بمسحوق البزاليا عند التركيز 0.6% مقارنة بمعاملة السيطرة 837 يرقة. لم يظهر التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي في الكثافة العددية لليرقات بين المستخلص الكحولي والمائي للبزاليا عند التركيز 0.10% وكذلك مع المستخلص المائي لفول الصويا عند التركيز 0.20%. وأظهر التحليل الإحصائي كذلك عدم وجود فرق معنوي بين مسحوق البزاليا وفول الصويا عند التركيز 0.6%. كما لم يظهر فرق معنوي بين مسحوق فول الصويا عند التركيز 0.4% و0.6% (219 و173.33 يرقة) على التوالي ومستخلص الايثر البترولي لفول الصويا عند التركيز 0.20% (203.33 يرقة).

أظهر التحليل الإحصائي للنتائج فروقات معنوية واضحة لتأثير التداخل بين نوع النبات ونوع المستخلص أو المسحوق المستخدم منه، وأظهر مسحوق فول الصويا تأثيراً أعلى على الكثافة العددية لليرقات (196.17 يرقة) تلاه في ذلك مسحوق البزاليا (221.33 يرقة) ولم تختلف القيمتان معنوياً، في حين كان المستخلص المائي لفول الصويا أقل تأثيراً (673.50 يرقة) ولم يختلف معنوياً عن المستخلص المائي والكحولي للبزاليا حيث أعطى كل منهما 647.17 و644.50 يرقة على التوالي.

تظهر النتائج في (الجدول 1) أيضاً أَنَّ للتداخل بين نوع المستخلص أو المسحوق والتركيز المستخدم منه كان له تأثير معنوي على عدد اليرقات الناتجة حيث بلغ أعلى متوسط لليرقات 669.67 يرقة في الحبوب المعاملة بالمستخلص المائي عند التركيز 0.20% ولم يختلف معنوياً عن قيمته في المستخلص المائي والكحولي عند التركيز 0.10%. بينما لوحظ أقل متوسط لعدد اليرقات الناتجة 148 يرقة في الحبوب المعاملة بالمسحوق عند التركيز 0.6% والتي اختلفت معنوياً عن جميع المعاملات الأخرى.

تشير البيانات في (الجدول 1) إلىٰ أَنَّ نوع النبات له تأثير واضح ومعنوي على متوسط عدد اليرقات، وأظهر نبات فول الصويا تأثيراً أعلى من البزاليا حيث بلغ متوسط عدد اليرقات الناتجة 457.50 و533.92 يرقة لكل من فول الصويا والبزاليا على التوالي. كما كان لنوع المستخلص أو المسحوق تأثير معنوي على عدد اليرقات، وأظهر المسحوق تأثيراً أعلى (208.75 يرقة) من المستخلصات المستخدمة تلاه في ذلك مستخلص الأيثر البترولي 326.67 يرقة ثم المستخلص الكلوروفورمي 414.33 يرقة ثم الكحولي 527.17 يرقة وأخيراً المستخلص المائي 660.33 يرقة، والتي اختلفت معنوياً عن معاملة السيطرة التي أعطت 837 يرقة. أظهرت النتائج أن زيادة التركيز المستخدم أدت إلىٰ انخفاض في عدد اليرقات الناتجة وكان هذا الانخفاض معنوياً. تتفق النتائج مع ما ذكره Kundu *et al.*, (2007) وجماعته من أَنَّ فاعلية المستخلص النباتي تختلف باختلاف المذيب المستخدم أي باختلاف نوع المستخلص، كما أَنَّ فعالية المستخلص تزداد بازدياد التركيز المستخدم. كما تتفق مع ما وجدته دلال باشي (2011) من أَنَّ خلط حبوب الحنطة بالمساحيق الخام للبزاليا والفاصوليا وبتركيز 0.5% خفض عدد اليرقات الناتجة حيث بلغ عددها 815.30 و969 يرقة على التوالي مقارنة بـ 1249 يرقة في معاملة السيطرة وذلك بعد 3 أشهر من التخزين تحت الظروف الطبيعية.

تشير النتائج في (الجدول 2) إلىٰ وجود تباين في قيم متوسط الكثافة العددية للعذارى مع تباين نوع البذور ونوع المستخلص أو المسحوق والتركيز المستخدم منه لكل من بذور البزاليا وفول الصويا، فقد أعطى مسحوق فول الصويا عند التركيز 0.6% أعلى متوسط لعدد العذارى بلغ 14.33 عذراء، ولم تختلف القيمة معنويا عنها في حالة مسحوق فول الصويا عند التركيز 0.4% حيث

بلغت 14.00 عذراء قياساً بمعاملة السيطرة 3.66 عذراء التي اختلفت معنوياً عنهما. في حين كان أقل متوسط لعدد العذارى صفراً في حالة المستخلص الكحولي للبزاليا عند التركيز 0.10 % والمستخلص المائي لفول الصويا عند التركيز 0.20%.

الجدول 1: تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا في الكثافة العددية ليرقات خنفساء الخابرا.

نوع النبات	التركيز (%)	نوع المسحوق أو المستخلص						تأثير النبات × التركيز	تأثير النبات	تأثير التركيز
		الأيثر البترولي	الكلوروفورمي	الكحولي	المائي	المسحوق الخام	السيطرة			
البزاليا	0.10	406.67 gh	500.33 ef	727.0 b	677.33 bc	320.0 j	837.0 a	578.06 A		
	0.20	338.67 j	461.33 fg	562.0 de	617.0 cd	122.67 l	837.0 a	489.78 B		
فول الصويا	0.10	358.0 hgj	308.67 j	526.67 e	624.67 cd	219.0 k	837.0 a	479.0 B		
	0.20	203.33 k	387.0 hi	293.0 j	722.33 b	173.33 kl	837.0 a	436.0 C		
تأثير النبات × المسحوق أو المستخلص	البزاليا	372.67 de	480.83 c	644.50 b	647.17 b	221.33 g	837.0 a		533.92 A	
	فول الصويا	280.67 f	347.83 e	409.83 d	673.50 b	196.17 g	837.0 a		457.50 B	
تأثير التركيز × المسحوق أو المستخلص	0.10	382.33 c	404.50 c	626.83 b	651.0 b	269.50 d	837.0 a			528.52 A
	0.20	271.0 d	424.17 c	427.50 c	669.67 b	148.0 e	837.0 a			462.89 B
تأثير نوع المسحوق أو المستخلص		326.67 E	414.33 D	527.17 C	660.33 B	208.75 F	837.0 A			

* الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن الأعمدة والصفوف لا تختلف معنوياً عند مستوي احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد المدى.

* في حالة المساحيق يستعاض عن التركيز 0.10% بالتركيز 0.4%، أمَّا التركيز 0.20% فيستعاض عنه بالتركيز 0.6%.

من جهة ثانية أظهر التحليل الإحصائي لنتائج الدراسة أنَّ للتداخل بين نوع النبات ونوع المستخلص أو المسحوق المستخدم تأثيراً معنوياً واضحاً على قيم متوسط الكثافة العددية للعذارى، فقد بلغ أعلى متوسط لعدد العذارى 14.16 عذراء في حالة حبوب الحنطة المعاملة بمسحوق فول الصويا بينما أعطت حبوب الحنطة المعاملة بالمستخلص الكحولي للبزاليا أقل متوسط لعدد العذارى بلغ 0.16 عذراء مقارنة بمعاملة السيطرة 3.66 عذراء. وتباينت قيم بقية المستخلصات والمساحيق فيما بينها معنوياً في تأثيرها على قيم الكثافة العددية للعذارى.

تظهر النتائج في (الجدول 2) تبايناً معنوياً في التأثير التداخلي بين نوع المستخلص أو المسحوق والتركيز، وبلغ أعلى تأثير في الكثافة العددية للعذارى 0.16 عذراء في حالة الحبوب المعاملة بالمستخلص المائي عند التركيز 0.20%، قياساً بمعاملة السيطرة 3.66 عذراء، في حين لوحظ زيادة معنوية في متوسط عدد العذارى في حالة الحبوب المعاملة بالمسحوق 7.50 و7.33عذراء عند التركيزين 0.4 و0.6% على التوالي، مقارنة بمعاملة السيطرة.

تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا في الكثافة العددية لعذارى خنفساء الخابرا

من خلال استعراضنا للبيانات في جدول 2 نلاحظ أنَّ نوع المستخلص أو المسحوق كان له تأثيراً معنوياً متبايناً على متوسط عدد العذارى، وأعطى المسحوق أعلى متوسط لعدد العذارى بلغ 7.14 عذراء تلاه في ذلك مستخلص الايثر البترولي 1.91 عذراء والمستخلص الكلوروفورمي 1.58 عذراء والمائي 1.25 عذراء وأخيراً المستخلص الكحولي 1.08 عذراء قياساً بمعاملة

السيطرة 3.66 عذراء. ومن ملاحظة قيم الكثافة العددية للعذارى في جدول 2 نجد أَنَّ لمساحيق ومستخلصات بذور البزاليا تأثيراً معنوياً أعلى من مساحيق ومستخلصات بذور فول الصويا على الكثافة العددية للعذارى. وتظهر النتائج كذلك أَنَّ الكثافة العددية للعذارى قلت بزيادة التركيز المستخدم.

الجدول 2: تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا في الكثافة العددية لعذارى خنفساء الخابرا.

نوع النبات	التركيز (%)	نوع المسحوق أو المستخلص						تأثير النبات × التركيز	تأثير النبات	تأثير التركيز
		الأيثر البترولي	الكلوروفورمي	الكحولي	المائي	المسحوق الخام	السيطرة			
البزاليا	0.10	1.0 cde	2.33 b-e	0.0 e	1.0 cde	1.0 cde	3.66 b	1.50 B		
	0.20	0.66 de	0.33 de	0.33 de	0.33 de	0.33 de	3.66 b	0.94 B		
فول الصويا	0.10	3.33 bc	1.0 cde	1.66 b-e	3.66 b	14.0 a	3.66 b	4.55 A		
	0.20	2.66 bcd	2.66 bcd	2.33 b-e	0.0 e	14.33 a	3.66 b	4.27 A		
تأثير النبات × المسحوق أو المستخلص	البزاليا	0.83 de	1.33 de	0.16 e	0.66 de	0.66 de	3.66 b		1.22 B	
	فول الصويا	3.0 bc	1.83 cde	2.0 cd	1.83 cde	14.16 a	3.66 b		4.41 A	
تأثير التركيز × المسحوق أو المستخلص	0.10	2.16 bc	1.66 cd	0.83 cd	2.33 bc	7.50 a	3.66 b			3.02 A
	0.20	1.66 cd	1.50 cd	1.33 cd	0.16 d	7.33 a	3.66 b			2.61 A
تأثير نوع المسحوق أو المستخلص		1.91 C	1.58 C	1.08 C	1.25 C	7.41 A	3.66 B			

* الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن الأعمدة والصفوف لا تختلف معنوياً عند مستوي احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد المدى.
* في حالة المساحيق يستعاض عن التركيز 0.10% بالتركيز 0.4%، أمَّا التركيز 0.20% فيستعاض عنه بالتركيز 0.6%.

أظهرت النتائج في جدول 3 أَنَّ مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا انخفاضاً معنويا لعدد الحشرات الكاملة لخنفساء الخابرا مقارنة مع معاملة السيطرة (132 حشرة). وأظهر التحليل الإحصائي أن مسحوق البزاليا عند التركيز 0.4% كان له تأثير أعلى في خفض عدد الحشرات الكاملة من بقية المستخلصات والمساحيق حيث بلغ عددها 76.67حشرة، في حين كان المستخلص الكلوروفورمي لفول الصويا عند التركيز 0.10% أقل تأثيراً وبلغ متوسط عدد الحشرات الكاملة 261.67 حشرة، والتي اختلفت معنوياً عن بقية المعاملات وعن معاملة السيطرة.

ومن نتائج التحليل الإحصائي للبيانات في جدول 3 يتبين وجود فروق معنوية واضحة للتداخل بين نوع النبات ونوع المستخلص أو المسحوق، فقد أعطى المستخلص الكلوروفورمي لفول الصويا أعلى متوسط لعدد الحشرات الكاملة بلغ 230 حشرة مختلفاً بذلك معنوياً عن باقي المستخلصات والمساحيق وعن معاملة السيطرة، باستثناء المستخلص الكحولي للبزاليا 204.17 حشرة في حين أظهر مسحوق البزاليا أقل متوسط لعدد الحشرات الكاملة بلغ 85 حشرة تلاه في ذلك مسحوق فول الصويا 111.67 حشرة مختلفين بذلك معنوياً عن جميع مستخلصات البزاليا وفول الصويا باستثناء المستخلص المائي لفول الصويا الذي لم يختلف معنوياً عن مسحوق فول الصويا.

تشير النتائج في (الجدول 3) أيضاً إلىٰ تأثير التداخل بين التركيز ونوع المستخلص أو المسحوق. ولوحظ أَنَّ أعلى متوسط لعدد الحشرات الكاملة بلغ 218.67 حشرة في حالة حبوب الحنطة المعاملة بالمستخلص الكلوروفورمي عند التركيز 0.10%، بينما كان أقل متوسط لعدد الحشرات الكاملة 96.67 حشرة في حالة حبوب الحنطة المعاملة بالمسحوق عند 0.4% والذي لم يختلف

معنوياً في التأثير عن نظيره عند 0.6% الذي عنده بلغت قيمة المتوسط 100 حشرة وكذلك مع المستخلص المائي عند التركيز 0.10% والذي عنده بلغ متوسط عدد الحشرات الكاملة 122.67 حشرة.

كما أظهرت النتائج أنَّ لنوع المستخلص أو المسحوق تأثيراً معنوياً واضحاً على قيم متوسطات أعداد الحشرات الكاملة، وأعطى المستخلص الكحولي أعلى متوسط لعدد الحشرات الكاملة بلغ 194.75 حشرة ولم يختلف معنوياً عن المستخلص الكلوروفورمي الذي بلغ عنده متوسط عدد الحشرات الكاملة 189.58 حشرة تلاه مستخلص الايثر البترولي 161.58 حشرة والمستخلص المائي 149.75 حشرة في حين أعطى المسحوق أقل متوسط لعدد الحشرات الكاملة بلغت قيمته 98.33 حشرة، مقارنة مع معاملة السيطرة التي أعطت متوسط بلغ 132 حشرة. وأظهر التحليل الإحصائي عدم وجود فروقاً معنوية بالنسبة لتأثير نوع النبات وكذلك بالنسبة لتأثير التركيز على متوسط عدد الحشرات الكاملة لخنفساء الخابرا. تتطابق النتائج مع ما ذكره Bodnaryk *et al.*,(1999) أنَّ طحين البزاليا الغني بالبروتين عند خلطه مع حبوب الحنطة بنسبة 1% سبب نسب موت عالية في للحشرات الكالمة لثاقبة الحبوب الصغرى وسوسة الحبوب وخنفساء الطحين الحمراء وسوسة الذرة وسوسة الرز وخنفساء الحبوب الصدئية بلغت 49، 100، 35، 100، 100، 100% على التوالي، بعد 6 أسابيع من المعاملة وإنَّ سبب ذلك يعود إلى التأثير السام لطحين البزاليا أو تأثيره كمانع تغذية فضلاً عن تأثيره على نمو الحشرة. كما تتفق الدراسة مع ما ذكرته دلال باشي (2011) حيث وجدت أنَّ خلط حبوب الحنطة بالمساحيق الخام للبزاليا والفاصوليا وبتركيز 0.5% تسبب في خفض عدد الحشرات الناتجة إلى 110، 180.33 حشرة على التوالي مقارنة بـ 192 حشرة في معاملة السيطرة وذلك بعد 3 أشهر من التخزين تحت الظروف الطبيعية.

الجدول 3: تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا في الكثافة العددية للحشرات الكاملة لخنفساء الخابرا.

نوع النبات	التركيز (%)	نوع المسحوق أو المستخلص						تأثير النبات × التركيز	تأثير النبات	تأثير التركيز
		الأيثر البترولي	الكلوروفورمي	الكحولي	المائي	المسحوق الخام	السيطرة			
البزاليا	0.10	158.0 c-f	175.67 b-e	188.33 bcd	153.67 d-g	76.67 j	132.0 e-i	147.38 A		
	0.20	131.67 e-i	122.67 f-j	220.0 b	212.67 b	93.33 hij	132.0 e-i	152.05 A		
فول الصويا	0.10	200.67 bc	261.67 a	185.33 bcd	91.67 bij	116.67 f-j	132.0 e-i	164.66 A		
	0.20	156.0 c-f	198.33 bc	184.33 bcd	141.0 d-h	106.67 hij	132.0 e-i	153.05 A		
تأثير النبات × المسحوق أو المستخلص	البزاليا	144.83 cd	149.17 c	204.17 ab	183.17 b	85.0 f	132.0 cde		149.72 A	
	فول الصويا	178.33 b	230.0 a	184.83 b	116.33 de	111.67 ef	132.0 cde		158.86 A	
تأثير التركيز × المسحوق أو المستخلص	0.10	179.33 bc	218.67 a	186.83 bc	122.67 ef	96.67 f	132.0 de			156.02 A
	0.20	143.83 de	160.50 cd	202.17 ab	176.83 bc	100.0 f	132.0 de			152.55 A
تأثير نوع المسحوق أو المستخلص		161.58 B	189.58 A	194.50 A	149.75 BC	98.33 D	132.0 C			

* الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن الأعمدة والصفوف لا تختلف معنوياً عند مستوي احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد المدى.
* في حالة المساحيق يستعاض عن التركيز 0.10% بالتركيز 0.4%، أمَّا التركيز 0.20% فيستعاض عنه بالتركيز 0.6%.

تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا في الكثافة العددية للمجموع الكلي لعدد أطوار خنفساء الخابرا

أظهرت النتائج في (الجدول 4) أَنَّ مساحيق ومستخلصات البزاليا وفول الصويا أثرت تأثيراً ايجابياً في خفض الكثافة العددية للمجموع الكلي لعدد أطوار خنفساء الخابرا، وأوضح التحليل الإحصائي أن تأثيرها كان معنوياً. وكان المجموع الكلي لعدد الأطوار في جميع المعاملات أقل مما هو عليه في معاملة السيطرة، فقد بلغ أعلى مجموع كلي لعدد الأطوار 915.33 فرداً في حالة حبوب الحنطة المعاملة بالمستخلص الكحولي للبزاليا عند التركيز 0.10%، في حين بلغ أدنى مجموع كلي لعدد الأطوار 216.33 فرداً في حالة حبوب الحنطة المعاملة بمسحوق البزاليا عند التركيز 0.6% قياساً بـ 972.67 فرداً في معاملة السيطرة. من جهة أخرى بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لتأثير التداخل بين نوع النبات ونوع المستخلص أو المسحوق، وأظهر المسحوق تأثيراً أعلى على المجموع الكلي لعدد الأطوار مقارنة بالمستخلصات، وأعطى مسحوق البزاليا تأثيراً أعلى حيث بلغ عنده المجموع الكلي لعدد الأطوار 307 فرداً تلاه في التأثير مسحوق فول الصويا 322 فرداً قياساً بمعاملة السيطرة 972.67 فرداً. في حين أعطى كل من المستخلص الكحولي والمائي للبزاليا أدنى تأثير على المجموع الكلي لعدد الأطوار وعندهما بلغت قيم المتوسطات 848.83 و831 فرداً على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بينهما في حين اختلفا معنوياً عن بقية المعاملات بما فيها معاملة السيطرة.

تظهر البيانات في (الجدول 4) أَنَّ التداخل بين التركيز ونوع المستخلص أو المسحوق أثر تأثيراً متبايناً في قيم متوسطات المجموع الكلي لعدد الأطوار، وأعطى التركيز 0.20% في حالة المستخلص المائي أعلى مجموع كلي لعدد الأطوار بلغ 846.67 فرداً والذي لم يختلف معنوياً عن قيمته في المستخلص الكحولي عند التركيز 0.10 % (814.50 فرداً). في حين بلغ أقل مجموع كلي لعدد الأطوار 255.33 فرداً في حالة المسحوق عند التركيز 0.6% والذي اختلف معنوياً عن بقية المعاملات. كما توضح النتائج أن قيم متوسطات المجموع الكلي لعدد الأطوار قلت بزيادة التركيز المستخدم وبفارق معنوي. وتبين النتائج أيضاً أَنَّ نوع المستخلص أو المسحوق المستخدم أثر معنوياً على المجموع الكلي لعدد الأطوار وبلغ أعلى مجموع 811.33 فرداً في حالة المستخلص المائي وأقل مجموع 314.50 فرداً في حالة المسحوق، مقارنة بمعاملة السيطرة 972.67 فرداً. كذلك لوحظ أَنَّ مستخلصات ومساحيق بذور فول الصويا كان لها تأثير أكبر من مستخلصات ومساحيق بذور البزاليا على المجموع الكلي لعدد أطوار الحشرة وبفرق معنوي.

من خلال استعراضنا للنتائج يتبين أَنَّ المساحيق الخام للبزاليا وفول الصويا كانت أفضل من مستخلصاتهما في الحد من تكاثر ونمو خنفساء الخابرا، وإنَّ مسحوق بذور البزاليا وعند التركيز 0.6% كان الأفضل بينهما. أما بالنسبة للمستخلصات فإن المستخلص الايثر البترولي لبذور فول الصويا وعند التركيز 0.20% كان أفضلها في تأثيره على تكاثر ونمو أطوار خنفساء الخابرا، تلاه في ذلك المستخلص الكحولي لفول الصويا ولنفس التركيز ولكن بفارق معنوي. وجد (Coombs *et al*., 1977) أَنَّ خلط مسحوق البزاليا مع حبوب الحنطة وتربية سوسة الرز عليها سبب انخفاضاً واضحاً في معدل التكاثر ووضع البيض وعمر الحشرة الكاملة، وأضاف (Grenier, 1977) أَنَّ مساحيق البزاليا ومستخلصاتها قاتلة للعديد من حشرات المواد المخزونة. وأشار (Fields *et al*., 2001) أن مسحوق بروتين البزاليا يعمل على تقليل مجتمع سوسة الرز وخنفساء الطحين المتشابهة وخنفساء الحبوب الصدئية عند معاملة الحبوب المصابة به إذ يعمل كمانع تغذية للحشرات لذا يكون مفيد جداً كواقي طويل الأمد للحبوب المعاملة به. ووجد (Hou *et al*., 2002) أَنَّ مستخلص طحين البزاليا عند خلطه مع حبوب الحنطة بتركيز 0.01% تسبب في موت الحشرات الكاملة وخفض معدل الإنتاجية لخنفساء الحبوب الصدئية وخنفساء الطحين الحمراء وسوسة الرز وأَنَّ سبب ذلك يعود إلى التأثير السام للمستخلص أو تأثيره كمانع تغذية وكذلك تأثيره على نمو الحشرات. وأضاف (Fields, 2003a Hou and) أَنَّ خلط طحين البزاليا الغني بالبروتين بنسبة 1% مع حبوب الحنطة خفض مجتمع سوسة الرز وخنفساء الحبوب الصدئية وخنفساء الطحين الحمراء بنسبة 99.8 و74 و52% على التوالي، وفي دراسة أخرى لهما (Hou and Fields, 2003b) وجدا أَنَّ معاملة حبوب الشعير بطحين البزاليا الغني بالبروتين بتركيز 0.1% وتربية الحشرات أعلاه عليها قد تسبب في خفض عدد أفراد خنفساء الحبوب الصدئية بمعدل 58% وخنفساء الطحين الحمراء بمعدل 66% وسوسة الرز بمعدل 93%. وقد وجدت

دلال باشي (2011) أَنَّ خلط حبوب الحنطة بالمساحيق الخام للبزاليا والفاصوليا وبتركيز 0.5% قد تسبب في خفض المجموع الكلي لعدد الأطوار الناتجة حيث بلغ 925.30 و1087.33 فرداً على التوالي مقابل 1441 فرداً في معاملة السيطرة وذلك بعد 3 أشهر من التخزين تحت الظروف الطبيعية.

الجدول 4: تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا في الكثافة العددية للمجموع الكلي لعدد أطوار خنفساء الخابرا

نوع النبات	التركيز (%)	نوع المسحوق أو المستخلص						تأثير النبات × التركيز	تأثير النبات	تأثير التركيز
		الأيثر البترولي	الكلوروفورمي	الكحولي	المائي	المسحوق الخام	السيطرة			
البزاليا	0.10	565.67 g	678.33 f	915.33 ab	832.0 cd	397.67 hi	972.67 a	726.94 A		
	0.20	471.0 h	584.33 g	782.33 de	830.0 cd	216.33 k	972.67 a	642.78 B		
فول الصويا	0.10	562.0 g	571.33 g	713.67 ef	720.0 ef	349.67 ij	972.67 a	648.22 B		
	0.20	362.0 ij	588.0 g	446.33 h	863.33 bc	294.33 j	972.67 a	587.78 C		
تأثير النبات × المسحوق أو المستخلص	البزاليا	518.33 e	631.33 d	848.83 b	831.0 bc	307.0 g	972.67 a		684.86 A	
	فول الصويا	462.0 f	579.67 d	580.0 d	791.67 c	322.0 g	972.67 a		618.00 B	
تأثير التركيز × المسحوق أو المستخلص	0.10	563.83 e	624.63 d	814.50 bc	776.0 c	373.67 f	972.67 a			687.58 A
	0.20	416.50 f	586.17 de	614.33 de	846.67 b	255.33 g	972.67 a			615.28 B
تأثير نوع المسحوق أو المستخلص		490.17 E	605.50 D	714.42 C	811.33 B	314.50 F	972.67 A			

* الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن الأعمدة والصفوف لا تختلف معنوياً عند مستوي احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد المدى.
* في حالة المساحيق يستعاض عن التركيز 0.10% بالتركيز 0.4%، أمَّا التركيز 0.20% فيستعاض عنه بالتركيز 0.6%.

تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا في الفقد في وزن الحبوب (غم%) الناتج عن ٱلإصابة بخنفساء الخابرا

توضح البيانات في (الجدول 5) تباين قيم متوسط نسبة الفقد في وزن الحبوب الناتج عن الإصابة معنوياً مع تباين نوع المساحيق والمستخلصات والتراكيز المختلفة لكل من بذور البزاليا وفول الصويا، كما تباينت جميع المعاملات معنوياً عن معاملة السيطرة بانخفاض واضح في متوسط الفقد في الوزن. وقد أظهر التحليل الإحصائي أن حبوب الحنطة المعاملة بالمستخلص الكحولي للبزاليا عند التركيز 0.10% أعطت أعلى قيمة لمتوسط نسبة الفقد في وزن الحبوب بلغت 19.59% تلتها في ذلك الحبوب المعاملة بالمستخلص المائي للبزاليا عند التركيز 0.10% حيث بلغ متوسط نسبة الفقد في وزن الحبوب 18.08% ولم تختلف عنها معنوياً، في حين أعطت معاملة السيطرة نسبة بلغت 20.19%، وأعطت حبوب الحنطة المعاملة بمسحوق البزاليا عند التركيز 0.6 % أقل نسبة لمتوسط الفقد في وزن الحبوب بلغت 3.78% والتي لم تختلف معنوياً عن نظريتها 4.85% في حالة مسحوق فول الصويا. أظهر التأثير التداخلي بين نوع النبات ونوع المستخلص أو المسحوق تأثيراً متبايناً في قيم متوسط الفقد في وزن الحبوب، وأعطت المستخلصات الكحولية والمائية للبزاليا أعلى قيم لمتوسط نسبة الفقد في وزن الحبوب بلغت 17.93% لكليهما، في حين بلغت أقل نسبة في حالة مساحيق البزاليا 5.19% تلتها في ذلك مساحيق فول الصويا 5.63% وبفارق غير معنوي. أظهرت النتائج أيضاً أَنَّ التداخل بين التركيز ونوع المستخلص أو المسحوق أثر معنوياً على قيم متوسط نسبة الفقد في وزن الحبوب الناتج عن الإصابة، وأعطى التركيز 0.10 % في حالة حبوب الحنطة المعاملة بالمستخلص الكحولي أعلى قيمة لنسبة الفقد في الوزن بلغت 17.56%، في حين كانت أقل نسبة فقد في وزن الحبوب في حالة الحبوب المعاملة بالمساحيق عند

التركيز 0.6 % حيث بلغت 4.31%. كما كان لنوع النبات تأثيراً معنوياً في قيم متوسط نسبة الفقد في وزن الحبوب وأظهر مستخلصات ومساحيق بذور فول الصويا تأثيراً أعلى وبفرق معنوي عما هي عليه للبزاليا. وأظهر التحليل الإحصائي أنَّ قيم نسب الفقد في وزن الحبوب قلت مع زيادة التركيز المستخدم. كما يظهر أيضاً أنَّ المساحيق كانت أفضل من المستخلصات وأعطت قيمة بلغت 5.41% تلاها في ذلك مستخلص الايثر البترولي 8.64% ثم المستخلص الكلوروفورمي 11.01% ثم المستخلص الكحولي 14.91% وأخيراً المستخلص المائي 16.96%، مقارنة بمعاملة السيطرة حيث أعطت قيمة بلغت 20.19%.

من خلال استعراض النتائج في جدول 5 يظهر أنَّ معاملة حبوب الحنطة بالمساحيق والمستخلصات لبذور البزاليا وفول الصويا خفضت من نسبة الفقد في وزن الحبوب وبشكل معنوي عما هي عليه في السيطرة. من ناحية أخرى فإنَّ المعاملة بالمساحيق الخام لبذور البزاليا وفول الصويا تسببت في خفض كبير في نسبة الفقد في وزن الحبوب بلغت 3.05، 5.33، 3.14 و4.16 مرة وللتركيزين 0.4 و0.6% على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة. أما بالنسبة للمستخلصات فقد كان المستخلص الايثر البترولي والكحولي لفول الصويا وعند التركيز 0.20% هي الأفضل في الحد من نسبة الفقد في وزن الحبوب جراء الإصابة بخنفساء الخابرا، وهذه النتائج تتماشى مع الكثافة العددية لمجتمع خنفساء الخابرا الذي سبقت الإشارة إليه في جدول 15. وهذا ما أشار إليه Ahmedani *et al.*,(2011) حيث وجدوا أنَّ هنالك علاقة وثيقة بين تطور النسل الناتج وعدد الحبوب المتضررة وكذلك الفقد في الوزن الناتج عن الإصابة. وإنَّ نسبة الفقد في وزن حبوب الحنطة المخزونة تحت الظروف الطبيعية لمدة 6 أشهر والمصابة بدائياً بـ10 أزواج من يرقات خنفساء الخابرا بلغت 20%. وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما لاحظته دلال باشي (2011) في دراستها لتأثير خلط مساحيق البزاليا والفاصوليا مع حبوب الحنطة بتركيز 0.5% وتربية خنفساء الخابرا عليها لمدة3 أشهر تحت الظروف الطبيعية، ووجدت أنَّ نسبة الفقد في الوزن انخفضت بشكل واضح حيث بلغت 20.16 و28.26% لكل من البزاليا والفاصوليا مقارنة بمعاملة السيطرة والتي كانت 34.36%.

الجدول 5: تأثير مساحيق ومستخلصات بذور البزاليا وفول الصويا في الفقد في وزن الحبوب (غم%) الناتج عن الإصابة بخنفساء الخابرا

نوع النبات	التركيز (%)	نوع المسحوق أو المستخلص						تأثير النبات × التركيز	تأثير النبات	تأثير التركيز
		الأيثر البترولي	الكلوروفورمي	الكحولي	المائي	المسحوق الخام	السيطرة			
البزاليا	0.10	10.06 g	12.21 f	19.59 ab	18.08 bc	6.60 hi	20.19 a	14.46 A		
	0.20	7.76 h	10.14 g	16.27 cde	17.76 c	3.78 j	20.19 a	12.65 B		
فول الصويا	0.10	10.30 g	10.83 fg	15.53 de	15.02 e	6.42 hi	20.19 a	13.05 B		
	0.20	6.44 hi	10.87 fg	8.24 h	16.96 cd	4.85 ij	20.19 a	11.26 C		
تأثير النبات × المسحوق أو المستخلص	البزاليا	8.91 e	11.17 d	17.93 b	17.93 b	5.19 f	20.19 a		13.55 A	
	فول الصويا	8.37 e	10.85 d	11.89 d	15.99 c	5.63 f	20.19 a		12.15 B	
تأثير التركيز × المسحوق أو المستخلص	0.10	10.18 e	11.52 cd	17.56 b	16.55 b	6.51 f	20.19 a			13.75 A
	0.20	7.10 f	10.50 de	12.26 c	17.37 b	4.31 g	20.19 a			11.95 B
تأثير نوع المسحوق أو المستخلص		8.64 E	11.01 D	14.91 C	16.96 B	5.41 F	20.19 A			

* الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن الأعمدة والصفوف لا تختلف معنوياً عند مستوي احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن المتعدد المدى.
* في حالة المساحيق يستعاض عن التركيز 0.10% بالتركيز 0.4%، أمَّا التركيز 0.20% فيستعاض عنه بالتركيز 0.6%.

المصادر العربية

جميل، معن عبد العزيز (2006). فاعلية عدد من المساحيق الخاملة ضد خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق.

دلال باشي، زهراء عز الدين (2011). دراسة تأثير صور من مساحيق بذور البزاليا والفاصوليا في نمو وأيض خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera:Dermestidae). أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق.

شاكر، هيا عبد (2006). دراسة تأثير المستخلصات النباتية في نسب هلاك البيض والأطوار اليرقية لحشرة ذبابة التدويد *Chrysamya albiceps* (Widemmane). رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة.

العراقي، رياض أحمد (2002). دراسات في حساسية بعض أصناف الحنطة المعتمدة والمستنبطة محلياً للإصابة بخنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) *Trogoderma granarium* Everts. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

عنتر، سالم حمادي (2010). التحليل الإحصائي في البحث العلمي وبرنامج SAS. دار ابن الأثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

المصادر الأجنبية

Ahmedani, M.S.; Haque, M.I.; Afzal, S.N.; Aslam, M.; Naz, S. (2009). Varietal changes in nutritional composition of wheat kernel (*Triticum aestivum* L.) caused by khapra beetle infestation. *Pak. J. Bot*., **41**(3), 1511-1519.

Ahmedani, M.S.; Haque, M.I.; Afzal, S.N.; Naeem, M.; Hussain, T.; Naz, S. (2011). Quantitative losses and physical damage caused to wheat kernel (*Triticum aestivum* L.) by Khapra beetle infestation. *Pak. J. Bot*., **43**(1), 659-668.

Bodnaryk, P.R.; Fields, P.G.; Xie, S.Y.; Fulcher K.A. (1999). Insecticidal factors from field pea. *United States Patent*, **5**, 955-957.

Coombs, C.W.; Billings, C.J.; Porter, J.E. (1977). The effect of yellow split-peas (*Pisum sativum* L.) and other pulses on the productivity of certain strains of *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoperta: Curculionidae) and the ability of other strains to breed thereon. *J. Stored Prod. Res*., **13**, 53-58.

Fields, P.G.; Xie, S.Y.; Hou, X. (2001). Repellent effect of pea (*Pisum sativum*) fractions against stored-product insect. *J. Stored Prod. Res*., **37**, 359-370.

Ghanem, I.; Shamma, M. (2007). Effect of non-ionizing irradiation (UVC) on the development of *Trogoderma granarium* Everts. *J. Stored Prod. Res*., **43**, 362-366.

Grenier, A.; Mbaiguinam, M.; Delobel, B. (1997). Genetical analysis of the ability of the rice weevil *Sitophilus oryzae* (Coleoptera : Curculionidae) to breed on split peas. *Heredity*, **79**, 15–23.

Hou, X.; Fields, P. (2003a). Effectiveness of protein-rich pea flour for the control of stored-product beetles. *Entomol. Exp. Appl*., **108**, 125-131.

Hou, X.W.; Fields, P.G. (2003b). Granary trial of protein enriched pea flour for the control of three stored-product insects in barley, *J. Econ. Entomol*., **96**, 1005-1015.

Hou, X.; Fields, P.; Flinn, P.; Perez-Mendoza, J.; Baker, J. (2002). "Efficacy of Pea Protein and Combinations of Pea Protein and Wasps Against Stored-Grain Insects in large Scale Tests". Proc. 8th Int. Working Conf. Stored- Prod. Prot., York, U. K.

Hou, X.; Fields, P.; Mendoza, J.; Baker, J. (2004). Control of stored-product beetles with combinations of protein-rich pea flour and parasitoids. *Environ. Entomol.*, **33**(3), 671-680.

Kumar, P.; Mohan, S. (2003). Pea protein - an insect repellent. Available in online: *http://www. edition of India`s National Newspaper. Sci. Tech.*

Kundu, B.R.; Ara, R.; Begum, M.M.; Sarker, Z.I. (2007). Effect of Bishkatali, *Polygonum hydropiper* L. plant extracts against the red flour beetle, *Tribolium castaneum* Herbst. *Univ. J. Zool*., Rajshahi University, **26**, 93-97.

Ladd, T. L.; Jacobson, J. M. ; Buriff, C.R. (1978). Japanese beetles: extracts from neem tree seed as feeding deterrents. *J. Econ. Entomol*. **71**, 810-813.

Mitscher, L.A.; Leu, R.; Bathala, M.S.; Wu, W.N.; Beal, J.L.; Ehite, R. (1972). Antimicrobial agents from higher plants. *Lloydia* **35**(2), 157- 166.

Pasek, J.E. (1998). "Khapra beetle (*Trogoderma granarium Everts*): Pest-Initiated Pest Risk Assessment". Center for Plant Health Science and Technology, Raleigh Plant Protection Center. USDA, Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS).

Ratnasekera, D.; Rajapakse, R. (2009). Repellent properties of plant oil vapours on pulse beetle (*Callosobruchus maculates* L.) (Coleoptera : Bruchidae) in stored green gram (*Vigna radiate* Walp.). *Trop. Agric. Res. and Extension*, **12**(1), 13 - 14.

Saure, D.B. (1992). "Storage of Cereal Grains and Their Products". 4th ed., American Association of Cereal Chemists, Inc., USA.

Saxena, R.C.; Dixit, O.P.; Harshan, V. (1992). Insecticidal action of *Lantana camara* against *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res*., **28**, 279–281.

Semple, R.; Hicks, P.; Lozare, J.; Castermans, A. (1992). "Towards Integrated Commodity and Pest Management in Grain Storage: A Training Manual for Application in Humid Tropical Storage Systems". FAO, Rome, Italy, 526 p.

Sinha, R.N.; Watters, F.L. (1985). "Insect Pests of Flour Mills, Grain Elevators, and Feed Mills and their Control". Agriculture Canada, Publication 1776, Ottawa, Canada.

Viljoen, J.H. (1990). The occurrence of *Trogoderma* (Coleoptera: Dermestidae) and related species in southern Africa with special reference to *T. granarium* and its potential to become established. *J. Stored Prod. Res*., **26**, 43-51.