تقويم حساسية أصناف القمح للإصابة بثاقبة الحبوب الصغرى (Bostrichidae :Coleoptera) (*Rhyzopertha dominica* Fab.)

يعقوب بطه [1]، أحمد صالح [2] وعبد الرازق سلامة [3]

(1) مختبر وقاية النبات، قسم الإنتاج النباتي والوقاية، كلية الزراعة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين،
البريد الالكتروني: yabatta@najah.edu؛ (2) قسم الإنتاج النباتي ووقاية النبات، كلية الزراعة والبيئة، جامعة الازهر، غزة، فلسطين،
البريد الالكتروني: Asaleh45@yahoo.com؛ (3) قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة والبيئة، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين،
البريد الالكتروني: raziq_salama@hotmail.com

الملخص

بطه، يعقوب، أحمد صالح وعبد الرازق سلامة. 2007. تقويم حساسية أصناف القمح للإصابة بثاقبة الحبوب الصغرى (Bostrichidae :Coleoptera) (*Rhyzopertha dominica* Fab.). مجلة وقاية النبات العربية، 25: 159-162.

تم تقويم حساسية سبعة أصناف محلية من القمح المستعمل لإنتاج دقيق القمح في فلسطين للإصابة بحشرة ثاقبة الحبوب الصغرى، حيث تم إدخال الحشرة على الحبوب السليمة من الأصناف المذكورة والمخزنة عند درجة حرارة 28 ±5 °س ورطوبة نسبية قدرها 75 ±5% وفترة ضوئية قدرها 16 ساعة في اليوم لمدة أسبوع، لوضع عدد كاف من بيوض الحشرة على هذه الحبوب، وتم قياس المدة الزمنية الممتدة ما بين وضع البيوض وخروج الحشرات الكاملة والتي تدل على مدة تطور الحشرة على هذه الأصناف. دلت النتائج على أن طول مدة تطور الحشرة على هذه الأصناف كان متفاوتا، وكانت الفروق معنوية عند مستوى احتمال 5%. كان أقل متوسط لهذه المدة على الصنفين عنبر وصنف 870 (45.8 و 45.5 يوم، على التوالي)، وأعلى متوسط كان على الصنفين كماتات ودبية سوداء (52.4 و 52.3 يوم، على التوالي). دلت نتائج التحليل المخبري لمكونات الحبوب في الأصناف المختلفة على أن المقاومة أو عدم الحساسية يمكن أن تعزى إلى محتوى الأصناف (مثل صنفي كماتات ودبية سوداء) القليل من البروتين والعالي من الكربوهيدرات بالمقارنة مع الأصناف الأخرى (الفروق معنوية عند مستوى احتمال 5%) مما يجعل اختراق غلافها الخارجي بواسطة الحشرة وتطورها بعد الاختراق في داخل الحبوب أكثر صعوبة.

كلمات مفتاحية: مدة التطور، المحتوى البروتيني، المحتوى الكربوهيدراتي، الأصناف المحلية، التحليل المخبري

المقدمة

يعدّ القمح (*Triticum aestivum* L.) من أكثر المحاصيل الحقلية زراعة في فلسطين وفى دول العالم الأخرى، فقد بلغ إجمالي إنتاج القمح خلال عام 1990 في الضفة الغربية وقطاع غزه حوالي 24719.4 طن (3). تعتبر الآفات الحشرية من أهم عوامل التلف الحيوية التي تسبب فقدا في كمية ونوعية الحبوب المخزونه، حيث تهاجم الحشرات المنتجات الزراعية المخزونه مسببة خسارة اقتصادية وأضراراً مباشرة، إذ تقوم بإتلاف جنين وإندوسبرم الحبوب وتكسيرها وتلويث الدقيق والحبوب (2). مثل هذه الأضرار يمكن أن تحدثها ثاقبة الحبوب الصغرى (*Rhyzopertha dominica*) إضافة إلى الأضرار غير المباشره نتيجة تغذية وتكاثر هذه الحشرات على الحبوب (11، 13).

لقد قدر الضرر الذي تسببه الآفات الحشرية سنوياً في إنتاج العالم من المحاصيل الحقليه داخل الحقل والمخزن بنسبة 25-30% (7)، وقدر الفاقد الذي تسببه الحشرات في الحبوب المخزونة في الدول العربية بحوالي 5% من إجمالي إنتاج المحاصيل الحقلية (2). ومما يزيد من خطورة هذه الحشرة قدرتها على الطيران بين الحبوب المصابة عند درجات الحرارة العالية، وتغذيتها وحفرها وثقبها للحبوب عالية الصلابة والجفاف (رطوبة نسبية أقل من 9%)، حيث تتطور هذه الحشرة وتنمو داخل الحبوب (1). وتستطيع ثاقبة الحبوب الصغرى إتلاف الحبوب بمقدار يوازي وزن جسم الحشرة (4)، وتضع الأنثى أكثر من 500 بيضة بشكل إفرادي أو في مجموعات على السطح الخارجي للحبة في تجاويف تصنعها بأجزاء فمها، ويفقس البيض إلى يرقات تتغذى على الحبوب من الخارج أو تخترقها حيث تتغذى على الاندوسبرم وجنين الحبة، وتنسلخ هذه الحشرة عدة مرات لتتعذر داخل شرنقة بداخل الحبة ولا تتركها إلا بعد أن تخرج كحشرة بالغة (1). تستمر الحشرة البالغة في التغذية على الحبوب مسببة تكسيرها وطحنها، وتتغذى اليرقات كذلك على الحبوب التي أصابتها الحشرة الكاملة أو على المواد الناتجة عن تلف الحشرات الأخرى محدثة أضراراً بالغة ومخفضة للقيمة الغذائية للحبوب. وتستطيع هذه الحشرة عند الظروف البيئية المناسبة (درجة حرارة

تزيد عن 25 ºس ورطوبة نسبية تقل عن 75%) أن تتزايد بأعداد كبيرة (1).

تعتبر زراعة الأصناف المقاومة للآفات الحشرية واحدةً من الطرائق الرئيسية التي تخفض من الفاقد الذي تسببه هذه الحشرات (5). تهدف هذه الدراسة إلى قياس المدة الزمنية اللازمة لتطور ثاقبة الحبوب الصغرى (طول دورة حياتها) على سبعة من أصناف القمح المحلية وذلك لمقارنة حساسيتها للإصابة بالحشرة المذكورة ومعرفة العلاقة بين المكونات الأساسية للحبوب وحساسيتها للإصابة بالحشرة.

مواد البحث وطرائقه

أصناف القمح المستعملة

تم استعمال سبعة أصناف من القمح في هذه الدراسة هي: هيتية صفراء، دبيه سوداء، دبيه بيضاء، كماتات، ناب الجمل، عنبر وصنف 870. تعتبر الأصناف الخمسة الأولى أصنافاً محلية أو بلدية بينما يعتبر الصنفين الأخيرين صنفين هجينين (Hybrid). تم الحصول على هذه الأصناف من محطات التجارب الزراعية في فلسطين (محطة العروب الزراعية في الخليل ومحطة بيت قاد في جنين). تم إجراء تحاليل لمكونات حبوب هذه الأصناف في مختبر تحليل الأغذية بكلية الزراعة والبيئة، جامعة الأزهر، غزة، واستعملت في هذه التحاليل طرائق قياسية حسب MacMasters (8).

تربية الحشرة وإجراء العدوى

تم تربية الحشرات الكاملة لثاقبة الحبوب الصغرى (Strain LGB1) على حبوب قمح سليمة وناضجة (صنف عنبر) موضوعة في علب بلاستيكية (بقطر 15 سم وبعمق 20 سم)عند ظروف المختبر (درجة حرارة 2±23 ºس ورطوبة نسبية قدرها 5±75% وفترة إضاءه يومية قدرها 16 ساعة). تم تغطية هذه العلب بقطعة شاش مثبتة برباط مطاطي لمنع هروب الحشرات وللحصول على التهوية الجيدة. وتم في التجربة استعمال ذكور وإناث حديثة العمر.

تم القيام بعدوى صناعية لحبوب سليمة من الأصناف السبعة المذكورة سابقا بحشرات بالغة حديثة العمر عن طريق وضع 10غ حبوب من كل صنف في علبة بلاستيكية بالمقاس السابق ذاته وإدخال 4 ذكور و 4 إناث حديثة العمر. بعد ذلك جرى تغطية العلب بواسطة قطعة من الشاش الأبيض مثبتة برباط مطاطي لمنع هروب الحشرات والسماح بحصول تهوية كافية، ثم جرى حفظ هذه العلب عند درجة حرارة 5±28 ºس ورطوبة نسبية 5±75% وفترة إضاءة 16 ساعة/يوم. تم بعد ذلك إبعاد الحشرات بإخراجها وإعدامها بعد القيام بعملية العدوى الصناعية لمدة أسبوع واحد، حيث أن هذه المدة كافية للتزاوج ووضع البيوض على الحبوب التي تفقس إلى يرقات تقوم بثقب الحبوب المصابة والخروج منها بعد اكتمال تطورها كحشرات كاملة بعد المرور بمرحلة العذراء.

تقويم النتائج والتحليل الإحصائي

تمت مراقبة خروج الحشرات الكاملة يوميا من الحبوب المصابة في كل علبة وفي كل صنف، حيث تم تسجيل أول وآخر يوم خرجت فيه الحشرات الكاملة وعددها. وتم حساب مدى ومتوسط المدة الزمنية اللازمة لتطور الحشرة بعد وضع البيض أي مدة دورة الحياة بالأيام. وتم استخدام متوسط المدة الزمنية اللازمة لتطور الحشرة (دورة الحياة) لمقارنة حساسية الأصناف للإصابة بالحشرة. وتم حساب متوسط النسبة المئوية للمكونات الرئيسية للحبوب في كل صنف بعد إجراء التحليل المخبري لهذه المكونات لمقارنة حساسية الأصناف للإصابة بالحشرة.

تم استخدام نظام التوزيع العشوائي الكامل للمعاملات التجريبية (Completely Randomized Design) وبأربعة مكررات لكل معاملة تجريبية (صنف). تم إجراء التحليل الإحصائي اللازم عن طريق حساب ANOVA واختبار دنكن (DMRT).

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج وجود فروق إحصائية معنوية (عند مستوى احتمال اقل من 5%) بين متوسطات المدة الزمنية اللازمة لتطور ثاقبة الحبوب الصغرى (دورة الحياة) على حبوب أصناف القمح السبعة (جدول 1). وقد تبين أن متوسط المدة الزمنية اللازمة لتطور الحشرة على الأصناف المهجنة: عنبر وصنف 870 كان الأقل معنوياً بالمقارنة مع الأصناف المحلية أو البلدية الأخرى (جدول 1). وقد تكاثرت هذه الحشرة بشكلٍ أكبر على هذين الصنفين، حيث تراوح عدد الحشرات التي خرجت من حبوب عنبر وصنف 870 ما بين 13 إلى 15 حشرة (جدول 1)، مما يشير إلى حساسية هذين الصنفين للإصابة بهذه الحشرة. وكان متوسط المدة الزمنية اللازمة لتطور الحشرة الأطول إحصائياً على الصنفين المحليين كماتات ودبيه سوداء بالمقارنة مع باقي الأصناف الأخرى. وقد تراوح عدد الحشرات التي خرجت من الحبوب المصابة أثناء الفترة الزمنية لهذا المدى علي هذين الصنفين ما بين 10 إلى 13 حشرة، ويعتبر هذا العدد أقل بالمقارنة بصنف 870 (جدول 1) مما يشير إلى مقاومة هذين الصنفين كماتات و دبية سوداء للإصابة بهذه الحشرة.

جدول 1. النسبة المئوية للمكونات الرئيسية لحبوب أصناف القمح المحلية المستعملة في فلسطين والمدة الزمنية اللازمة لتطور ثاقبة الحبوب الصغرى (دورة الحياة) على هذه الأصناف عند تخزين حبوبها عند درجة حرارة 28±5 °س ورطوبة نسبية 75±5% وفترة إضاءة 16 ساعة يومياً.

Table 1. Percentage of the main grain components of the local wheat cultivars used in Palestine and time period required for the development of the Lesser Grain Borer on these cultivars when the grains were stored at 28±5°C, 75±5% RH and 16 h of illumination per day.

عدد الحشرات الخارجة من الحبوب المصابة No. of emerged adult insects	متوسط المدة الزمنية للتطور بالأيام Mean of develop-mental time in days	مدى المدة الزمنية للتطور بالأيام Range of develop-mental time in days	النسبة المئوية للمكونات الرئيسية للحبوب % of the main grain components						الأصناف cultivars
			محتوي الرطوبة moisture content	كربوهيدرات carbohydrate	دهون Fat	بروتين protein	رماد ash	ألياف fibers	
10	52.3 c	54−51	9.91 a	71.94 b	2.13 a	11.6 a	1.79 a	2.54 a	دبيه سوداء Debiya Sawda
11	50.1 b	52−49	10.27 a	71.08 b	1.86 a	12.95 b	1.53 a	2.31 a	هيتيه صفراء Hetiya Safra
13	45.8 a	47−43	10.05 a	68.07 a	2.20 a	15.83 c	1.68 a	2.47 a	عنبر(صنف مهجن) Anbar (hybrid)
12	50.9 b	53−49	10.25 a	68.26 a	2.10 a	16.63 c	1.63 a	2.43 a	دبيه بيضاء Debiya Beda
15	45.5 a	46−43	10.15 a	68.42 a	1.97 a	15.62 c	1.64 a	2.20 a	صنف 870 (مهجن) Senf 870 (hybrid)
13	52.4 c	54−51	9.98 a	72.08 b	1.93 a	11.53 a	1.86 a	2.62 a	كماتات Kamatat
13	50.6 b	52−49	9.76 a	73.70 b	1.96 a	10.35 a	1.73 a	2.50 a	ناب الجمل Nab-El-Jamal

المتوسطات التي يتبعها نفس الأحرف في كل عمود لا يوجد بينها فروق إحصائية معنوية (عند مستوى احتمال 5%) حسب (ANOVA) واختبار دنكن (DMRT)

Means followed by the same letter within each column are not significantly different (P = 0.05) using ANOVA and Duncan Multiple Range Test (DMRT)

وبدراسة النتائج المتعلقة بتحليل المكونات الرئيسية لحبوب الأصناف المختلفة من بروتين، كربوهيدرات، ألياف، رماد ودهون ورطوبة بشكل محتوى مائي، تبين أن كميات البروتين الموجودة في الأصناف غير الحساسة أو المقاومة للحشرة دبيه سوداء وكماتات كانت اقل معنويا بالمقارنة مع الأصناف الحساسة أو غير المقاومة للحشرة خاصة المهجنة مثل عنبر وصنف 870 (جدول 1). إن هذا الفارق الذي يُقدر بحوالي 4% بين الأصناف الحساسة وغير الحساسة قد يكون أثر في تطور الحشرة وتسبب في زيادة متوسط المدة الزمنية اللازمة لتطورها في الأصناف ذات المحتوى البروتيني الأقل. إن الانخفاض في المحتوى البروتيني للحبوب في الأصناف غير الحساسة يقابله وحسب نتائج التحليل المخبري للمكونات ارتفاع في المحتوى الكربوهيدراتي لهذه الحبوب بالمقارنة مع الحبوب في الأصناف الحساسة التي تحتوي على كميات أقل معنوياً من الكربوهيدرات (68.07% في عنبر و 68.42% في صنف 870 مقارنة مع 71.94% في دبيه سوداء و72.08% في كماتات) (جدول 1). ربما توجد عوامل أخرى تؤثر في ذلك حيث أن الصنف ناب الجمل يحتوي هو الأخر على نسبة أعلى من الكربوهيدرات ونسبة أقل من البروتين، ورغم ذلك فان متوسط المدة الزمنية للتطور على هذا الصنف لم تختلف عن مثيلتيها في الصنف دبية بيضاء وهيتية صفراء والتي تعتبر من الأصناف المتوسطة الحساسية.

تشير النتائج التي حصل عليها باحثون آخرون إلى أن الفروق في الحساسية بين الأصناف المختلفة يعود لتأثير الاختلافات بين هذه الأصناف في الصفات الفيزيائية والكيميائية (9، 14) خاصةً محتويات الحبة من البروتين والكربوهيدرات (14) والوراثية بين أصناف القمح المختلفة (10، 13)، وأن إصابة القمح في المخزن بالآفات الحشرية يعتمد على مدى حساسية الصنف للإصابة (6). وقد تم شرح آلية عمل أصناف القمح المقاومة والحساسية للإصابة الحشرية من قبل Sulemanوآخرون (12)، وتبين وجود تنوع في سلوك أصناف القمح على مختلف المستويات بالنسبة لحشرات الحبوب المخزونة، حيث أن الصنف له تأثير في مدى الإصابة، فمثلا تبين أن الاختلاف في مقاومة حبوب القمح لسوسة الأرز (*Sitophilus oryzae* L.) يمكن أن يعود لعوامل كيميائية (مواد مانعة للتغذية أو لقلة المحتويات الغذائية بالنسبة للحشرة) أو لعوامل فيزيائية (حجم وصلابة الحبة) أو وراثية. والنتائج الواعدة تكون مرتبطة بتزايد البحوث التي تعمل على

البحوث التي تعمل على تطوير أصناف القمح المقاومة لحشرات الحبوب المخزونة، وهذا الاتجاه في مكافحة الآفات يعتبر الأكثر أمانا وسلامة وتجرى في هذا المجال بحوث في عدة دول. لذا يمكن اعتبار نتائج هذا البحث مقدمة لبحوث أخرى، إذ يحتاج استكمالها لدراسات أخرى، تتضمن دراسة دور وتأثير المناطق الجغرافية الزراعية والعمليات الزراعية المختلفة في مقاومة وحساسية الأصناف للإصابة بثاقبة الحبوب الصغرى وحشرات المخزن الأخرى. وكذلك دراسة سلوك حشرات المواد المخزونة لإصابة الحبوب تحت ظروف ارتفاع نسبة الرطوبة داخل المخزن. بالإضافة إلى تأثير مستوى المثبط الفا اميليز (α-Amylase) والمحتويات الكيماوية الأخرى في حبوب القمح وعلاقتها بمقاومة أصناف القمح لحشرات المواد المخزونة وربط ذلك ببرنامج لتطوير أصناف القمح المقاومة للحشرات. إن الأصناف المقاومة تمثل حجر الأساس لنجاح نظام الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) وهي عنصر مهم في برنامج إدارة أية آفة زراعية، إن تطوير واستعمال الأصناف المقاومة يعود بالأثر العظيم على الإنتاج الزراعي المحلي والعالمي.

Abstract

Batta, Y., A. Saleh and A. Salameh. 2007. Evaluation of the Susceptibility of Wheat Cultivars to the Lesser Grain Borer (*Rhyzopertha dominica* Fab., Bostrichidae: Coleoptera). Arab J. Pl. Prot. 25: 159-162.

The susceptibility of seven local wheat cultivars to the Lesser Grain Borer (*Rhyzopertha dominica)* infestation was evaluated by introducing the adult insects into healthy grains of these cultivars stored at 28±5°C, 75±5% RH and 16 h of illumination per day. One week after introduction, a sufficient number of insect eggs was laid on the grains, then the developmental time of the insect on these grains was measured. Results obtained indicated that there were significant differences (at P = 0.05) between the means of developmental time of *R. dominica* on the grains of various cultivars. The mean developmental time was the shortest on Anbar and Senf 870, and longest on Kamatat and Debiya Sawda. Laboratory analysis of the main grain components of the different cultivars suggested that the resistance of these cultivars, especially Kamatat and Debiya Sawda, to *R. dominica* infestation may be attributed to the low content of protein and high content of carbohydrate compared to susceptible cultivars. Such resistant cultivars could be therefore selected for using in breeding programs for developing varieties resistant to *R. dominica*.

Key words: Developmental time, protein content, carbohydrate content, local cultivars, laboratory analysis

Corresponding author: Y. Batta, Plant Protection Lab., Al-Najah University, Nablus, Palestine.

المراجع

1. **عيسى، إبراهيم سليمان.** 1995. أفات المخازن الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها. الشركة العربية للنشر والتوزيع، مصر. 241 صفحة.
2. **عبد السلام، احمد لطفي.** 1993. الآفات الحشرية في مصر والبلاد العربية وطرق السيطرة عليها. الجزء الأول: الآفات الحشرية التي تصيب محاصيل الحقل. المكتبة الأكاديمية، مصر. 436 صفحة.
3. **وزارة الزراعة، السلطة الوطنية الفلسطينية.** 2003. إحصائيات مساحات المحاصيل وقيمة الإنتاج الزراعي والاحتياجات من المنتجات الزراعية. 20 صفحة.
4. **Ahmed, H.** 1983. Losses incurred in stored food grains by Insect pests. A review of Pakistan Journal of Agricultural Research, 4: 198-207.
5. **Bhatia, S.K.** 1976. Resistance of insects in stored grains. Tropical Stored Products information, 31:21-35.
6. **Irshad, M. and W.A. Gillani.** 1988. Resistance of some wheat varieties to the attack of *Sitotroga cerealella* during storage. Pakistan Journal of Entomology, 3: 85-94.
7. **Lal, O.P. and Y.N. Srivastava.** 1996. Host plant resistance against insect pests of stored grain and their control. Pvt. Ltd. New Delhi. 227 pp.
8. **MacMasters, M.** 1962. Cereal Laboratory Methods. American Association of Cereal Chemists, IVC, 150 pp.

References

9. **Mc Gaughey, W.H., R.D. Speirs and C.R. Martin.** 1990. Susceptibility of classes of wheat grown in the United States to stored-grain insects. Journal of Economic Entomology, 83: 1122-1127.
10. **Matthew, J., N. Broughton and F.V. Dunkel.** 1990. Interactions of genetic traits, agronomic conditions, and prior insect damage on postharvest insect resistance in Montana hard wheat varieties. Department of Entomology, Montana State University-Bozeman. 49 pp.
11. **Sinha, R.N., C.J. Demianyk and R.I.H. McKinzie.** 1988. Vulnerability of common wheat cultivars to major stored-product beetles**.** Canadian Journal Plant Science, 68: 337-343.
12. **Suleman, N., M. Aslam and A. Riaz.** 2000. Evaluation of resistance in some wheat cultivars to *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: curculionidae) under laboratory conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences, 3: 1029-1032.
13. **Watts, V. and F.V. Dunkel.** 2003. Postharvest resistance in hard spring and winter wheat varieties of the northern great plains to the Lesser Grain Borer (Coleoptera: Bostrichidae). Journal of Economic Entomology, 96: 220-230.
14. **Yetter, M.A., R.M. Saunders and H.P. Boles.** 1979. α-Amylase inhibitors from wheat kernels as factors in resistance to postharvest insects. Cereal Chemistry, 56: 243-244.

تاريخ الاستلام: 2006/9/7؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2007/3/15

Received: September 7, 2006; Accepted: March 15, 2007