

قابلية بعض المدخلات الوراثية للعدس للإصابة بخنفساء اللوبياء والحمص (*Callosobruchus maculatus* (F.))

فاطمة هدى حلاق

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، ص.ب.121، حلب، سورية، البريد الإلكتروني: dr.houdahallak3@hotmail.com

المخلص

حلاق، فاطمة هدى. 2013. قابلية بعض المدخلات الوراثية للعدس للإصابة بخنفساء اللوبياء والحمص (*Callosobruchus maculatus* (F.)) مجلة وقاية النبات العربية، 31(2): 161-167.

أجريت هذه الدراسة ضمن حاضنة في ظروف ثابتة بهدف تقييم 16 مدخلاً وراثياً للعدس للإصابة بخنفساء اللوبياء والحمص بإجراء العدوى الاصطناعية لها. دلت النتائج على وجود قابلية عالية للإصابة بخنفساء اللوبياء لدى معظم هذه المدخلات، فقد بلغت أعداد اليرقات 63، 69، 65 و 64 يرقة/أنثى التي استطاعت اختراق بذور المدخلات ILL 5871، ILL 5746، ILL 5604 و ILL 5597، على التوالي. وقد تفوق المدخلان ILL 5883 و ILL 5713 بمقاومتها للإصابة بهذه الحشرة بالرغم من أن بعض اليرقات (15 و 16 يرقة) استطاعت اختراق بذور هذين المدخلين، على التوالي، إلا أن أيًا من الحشرات البالغة لم ينجح بالخروج من بذورها؛ في حين كان المدخلان ILL 5725 و ILL 5604 أكثرها قابلية وملاءمة لتكاثر الخنفساء فقد اخترقت الحشرة بذورها وأنتجت 46 و 65 يرقة، على التوالي، وأكملت جميع اليرقات تطورها وخرجت من البذور حشرات بالغة.

كلمات مفتاحية: مدخلات العدس الوراثية، خنفساء اللوبياء، حياتية، *Callosobruchus maculatus*.

المقدمة

اليرقات بأربعة أعمار يرقية (19)، وتنتج 11 جيلًا في العام إذا توافرت لها الظروف الملائمة (8). تفضل الحشرة البذور منزوعة الغلاف (11). أبدت هذه الحشرة مقاومة عالية لمجموعة الكلوردان والهكسان الحلقي (6)، وقد أوقفت الدول المتقدمة استخدامها منذ عام 2005، ومن المتوقع وقف استخدامها عام 2015 في الدول النامية (5)، واتجهت الدراسات الحديثة إلى طرائق بديلة كطريقة تشجيع البيض بالأشعة فوق البنفسجية التي خفضت الإخصاب والخصوبة لهذه الحشرة (23)، إلا أنها ما زالت بحاجة إلى أعمال واسعة وشاملة، واتجهت أيضاً إلى تحقيق الركائز المختلفة للإدارة المتكاملة للآفة، ومنها استخدام الأصناف المقاومة الذي يزيد من فعالية أية وسيلة من وسائل الإدارة المتكاملة للآفة، ويقلل من الخسارة في المخزون، ومن تكاليف المكافحة.

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم قابلية بعض مدخلات العدس الوراثية للإصابة بحشرة خنفساء اللوبياء *C. maculatus* في ظروف مخبرية.

مواد البحث وطرقه

استخدمت بذور 16 مدخلاً من العدس سليمة وخالية من أية إصابة حشرية ولم تعامل بأية مواد كيميائية (تم الحصول عليها من بنك المورثات الخاص بمنظمة إيكاردا في سورية)، لتربية حشرات خنفساء اللوبياء *C. maculatus* في ظروف مثلى لتكاثرها (درجة حرارة

يعد العدس (*Lens culinaris*) المحصول البقولي الأول في سورية، من حيث الأهمية الاقتصادية والمساحة المزروعة. فهو يعتبر مصدراً مهماً للبروتين النباتي لتغذية الإنسان والنتروجين العضوي الضروري لنمو النبات وتحسين خصائص التربة، وبخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة (21). وتعاني بذوره من فقد في النوعية والكمية ناتج عن إصابته بأفات حشرية تتراوح نسبته ما بين 25-40% سنوياً في الدول النامية، و 5% في الدول المتقدمة (10). من هذه الحشرات خنفساء اللوبياء (*Callosobruchus maculatus* (F.)) (Coleoptera: Bruchidea) التي تصيب بذور المحاصيل البقولية على اختلاف أنواعها، مسببة فقداً في الحقل حوالي 30% وفي المخزن 80% (خلال 8 أشهر) في المناطق المعتدلة (14). وعموماً تفضل هذه الحشرة بذور اللوبياء عن العدس (20)، فتفقد جزءاً كبيراً من محتواها مقللة بذلك القدرة الإنباتية والقيمتين الغذائية والتسويقية للبذور (1). يوجد شكلان للحشرة يختلفان في السلوك والخصائص التكاثرية: الشكل غير النشط والشكل النشط (27)، يتكون الأخير عند الظروف غير الملائمة ولا يظهر في البذور الجافة التي يكون محتواها الرطوبي أقل من 12.4% (13). تضع الأنثى الواحدة من 50 إلى 200 بيضة (2)، وتفضل وضع أعداد كبيرة من البيض على البذور ذات الأغلفة الناعمة (24)، والكبيرة الحجم (15)، والخالية من الثقوب (17). تمر

النتائج والمناقشة

تأثير المدخلات الوراثية للعدس في مدة الأطوار المختلفة لخنفساء اللوبياء

تبين النتائج المدونة في الجدول 1، تأثير العائل الذي تغذت عليه خنفساء اللوبياء *C. maculatus* في متوسط فترة حضانة البيض حيث تفوق متوسط هذه الفترة (4 أيام) عند كل المدخلات على ما هو عليه (3 أيام) عند المدخلين ILL 5755 و ILL 5715. ويتفق ذلك مع نتائج Edde و Amatobi (11) في عدم وجود إختلاف في متوسط فترة التطور في حالتي بذور بغلاف وبذور بدون غلاف.

استغرقت اليرقات في تطورها حتى بلوغ اكتمال نموها مدة 26، 23 و 16 يوماً بالمتوسط لدى تغذيتها على المدخلات ILL 5883، ILL 5713 و ILL 5684، على التوالي. وبلغت هذه المدة 15 يوماً لدى التغذية على كل من المدخلين الوراثيين ILL 5782 و ILL 5714، وانخفضت إلى 14 يوماً لدى التغذية على كل من المدخلات الوراثية ILL 5871، ILL 5755، ILL 5753 و ILL 5746 وإلى 13 يوماً لدى التغذية على كل من المدخلات ILL 5244، ILL 5480 و ILL 5715 و ILL 5998. وكان متوسط هذه المدة ضمن المدى النموذجي) 12 يوماً (عند تربية الحشرة في ظروف مثلى (حرارة 1 ± 30 °س، رطوبة نسبية 5 ± 65 %) (3، 25) لدى التغذية على المدخلات ILL 5597، ILL 5604 و ILL 5725 وكانت الفروق معنوية إحصائياً.

كان للعائل تأثير في فترة التعذر، فقد استمر طور العذراء لمدة 7 أيام لدى اليرقات المتطورة في بذور المدخل الوراثي ILL 5998، و 4 أيام لدى تطوّر يرقاتها في بذور كل من المدخلات الوراثية للعدس ILL 5714، ILL 5715، ILL 5755، ILL 5871 و ILL 5684 و 5 أيام لدى الأفراد التي تطورت في بذور المدخلات ILL 5597، ILL 5753، ILL 5782، و 6 أيام عند تطوّر اليرقات في بذور المدخلات ILL 5480، ILL 5604، ILL 5725 و ILL 5746 وقد تطابقت هذه النتائج مع دراسات سابقة (3، 26) التي أفادت بأن متوسط فترة التعذر بلغت 6 أيام تحت الظروف المثالية لتطور هذه الحشرة. ومما يلفت الانتباه عدم خروج حشرات كاملة من العذارى الموجودة في بذور كل من المدخلين الوراثيين (ILL 5713 و ILL 5883).

تراوحت مدة الجيل الواحد بدءاً من البيضة حتى خروج البالغات بين 21 يوماً عند التغذية على المدخل ILL 5755 و 24 يوماً عند التغذية على المدخلات ILL 5684، ILL 5746 و ILL 5782. ولم تُحدد مدة الجيل الواحد لهذه الحشرة عند تغذيتها على بذور كل من

1 ± 30 °س، ورطوبة نسبية 5 ± 65 %) (3، 25)، لثلاثة أجيال متتالية. تم التفريق بين الذكر والأنثى بناء على كون الذكر أصغر حجماً من الأنثى وأن الحلقة البطنية الأخيرة لديه مقوسة ومتجهة نحو الأسفل (7). عزلت أزواج (أنثى + ذكر) من بالغات الحشرة الخارجة حديثاً بعمر لا يتجاوز الساعتين، حيث يتأثر البيض بعمر الأنثى فيقلّ معدله ويصغر حجمه وينخفض محتواه من الدهون والكربوهيدرات والبروتين مع تقدمها بالعمر (9)، ووضعت بواقع خمسة أزواج في أنبوب اختبار (طول 9 و قطر 3 سم) مع 10 غ من بذور المدخل الوراثي للعدس المختبر، وأغلقت فوهته بإحكام بقطعة من الشاش. ومثّل ذلك في خمسة أنابيب لكل مدخل من مدخلات العدس المختبر (جدول 1).

وضعت جميع الأنابيب في حاضنات عند درجتي حرارة ورطوبة ثابتتين (1 ± 30 °س، 5 ± 65 %). اعتمدت متوسطات أربعة مكررات في التحليل الإحصائي وخصص المكرر الخامس لإجراء الفحص اليومي عليه، وبالتالي تحديد مواعيد بداية الفقس، والاختراق، والتعذر، (والأخير حددت بدايته بنقع عشرة بذور في الماء لمدة 5 ساعات - ولثلاث مرات يومياً - بدءاً من اليوم الثاني عشر لبداية التجربة وليجرى بعد ذلك فتح البذور المنقوعة وفحص اليرقات داخلها لمعرفة بدء تعذرها). وفي اليوم الخامس عشر من بداية التجربة جرى عدّ البيض وسجلت القيم التالية: العدد الكلي، العدد الفاقس، وعدد اليرقات التي لم تستطع الاختراق إلى داخل البذرة، وطول مدة حضانة البيض، وطول مدة الطور اليرقي وطور العذراء، ودورة الحياة بدءاً من البيضة حتى خروج البالغات وتم حساب القيم التالية:

$$\text{النسبة المئوية لعدم الفقس} = \frac{\text{عدد البيض غير الفاقسة}}{\text{العدد الكلي للبيض}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية لعدم الاختراق} = \frac{\text{عدد اليرقات غير المختترقة}}{\text{العدد الكلي للبيض}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية لعدم خروج الحشرات الكاملة} = \frac{\text{عدد اليرقات المختترقة لداخل الحبة} - \text{عدد الحشرات الخارجة}}{\text{عدد اليرقات المختترقة}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للفقد في وزن البذور} = \frac{\text{الوزن قبل إجراء العدوى للحشرة} - \text{الوزن بعد خروج البالغات من البذور}}{\text{عدد اليرقات المختترقة}} \times 100$$

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat E3 بطريقة تحليل التباين من الدرجة الأولى ANOVA. وتم حساب الخطأ المعياري وأقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5%.

اليرقات التي تغذت ببذور هذه المدخلات، وتراوحت هذه الفترة بين 4.5 يوم عند المدخلات ILL 5782، ILL 5746 و ILL 5597 و 7 أيام عند المدخل ILL 5998.

لم تلاحظ فروق معنوية بين متوسطات أعمار الذكور التي خرجت من بذور المدخلات الوراثية ILL 5998، ILL 5753، ILL 5725، ILL 5684، ILL 5604 و ILL 5480 وتفوق متوسط العمر للذكور التي خرجت من بذور المدخل ILL 5998 على ما هو عليه في باقي المدخلات الوراثية. تفوقت أعمار الذكور التي خرجت من بذور المدخلين ILL 5604 و ILL 5684 على تلك التي خرجت من بذور المدخلات ILL 5728، ILL 5746، ILL 5714 و ILL 5597، ولم تلاحظ فروق معنوية بين متوسطات الأعمار التي خرجت من بذور هذين المدخلين مع ما كانت عليه عند المدخلات ILL 540، ILL 5725، ILL 5753، ILL 5755 و ILL 5871.

المدخلين ILL 5713 و ILL 5883 وذلك لعدم خروج حشرات بالغة من بذورهما على الإطلاق. تتفق هذه النتائج نسبياً مع نتائج العزاي ومهدي (2) اللذان وجدا أن فترة الجيل الواحد تستغرق حوالي 4 أسابيع منها 14 يوماً للطور اليرقي، و 7 أيام لفترة التعذر تبعاً لدرجات الحرارة.

تبين النتائج الواردة في الجدول 1 وجود فروق معنوية بين متوسطات أعمار الإناث، التي خرجت من العذارى عند هذه المدخلات الوراثية، فقد تراوحت هذه الفترة بين 6 أيام عند المدخل ILL 5597 و 8 أيام عند المدخلين ILL 5998 و ILL 5725 وقد تفوق متوسط فترة حياة الإناث التي خرجت من بذور هذين المدخلين على ما هي عليه عند الإناث التي خرجت من بذور بقية المدخلات الوراثية ولم تخرج حشرات كاملة من المدخلين ILL 5883 و ILL 5713، ويتطابق ذلك مع نتائج حلاق (3).

أظهر التحليل الإحصائي لهذه النتائج وجود فروق معنوية بين متوسطات أعمار الذكور التي خرجت من العذارى التي نتجت عن

جدول 1. مدة الأطوار غير البالغة وطول فترة حياة بالغات خنفساء اللوبياء *C. maculatus* الخارجة من بذور بعض المدخلات الوراثية للعدس والمرية عند حرارة $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ورطوبة نسبية $65 \pm 5\%$.

Table 1. Duration of immature stages and life cycle of *C. maculatus* adults emerged from infested seeds of some lentil genotypes, under temperature of $30 \pm 1^\circ\text{C}$ and relative humidity of $65 \pm 5\%$.

متوسط المدة (يوم)		متوسط المدة (يوم)				المدخلات الوراثية للعدس		المصدر	Lentil Genotypes
Adult longevity	عمر البالغة	الأطوار غير البالغة				Origin			
الذكر	الأنثى	دورة الحياة الكاملة	العذارى	اليرقة	البيضة	Origin	المصدر	Lentil Genotypes	
Male	Female	Total life cycle	Pupa	Larva	Egg	Origin	المصدر	Lentil Genotypes	
5.0±0.91	7.5±0.65	22±0.71	5.0±0.58	13.0±0.71	4±0.41	Jordan	الأردن	ILL 5244	
6.0±1.08	6.5±0.20	23±0.58	6.0±0.00	13.0±0.58	4±0.00	Czech	التشيك	ILL 5480	
4.5±0.20	6.0±1.08	22±0.00	5.0±0.71	12.3±0.25	4±0.41	Syria	سورية	ILL 5597	
6.5±0.00	7.5±0.65	22±0.41	6.0±0.41	12.0±0.00	4±0.00	Turkey	تركيا	ILL 5604	
6.5±0.00	7.0±0.41	24±0.41	4.0±0.00	16.0±0.41	4±0.00	ICARDA	إيكاردا	ILL 5684	
*	*	*	*	23.0±0.41	4±0.35	ICARDA	إيكاردا	ILL 5713	
4.9±0.24	6.5±0.29	23±0.91	4.0±0.41	15.0±0.58	4±0.00	ICARDA	إيكاردا	ILL 5714	
5.0±0.71	6.5±0.29	22±0.41	4.5±0.65	13.0±0.41	3±0.41	ICARDA	إيكاردا	ILL 5715	
6.0±0.20	8.0±0.71	22±0.41	6.0±0.82	12.0±0.41	4±0.00	ICARDA	إيكاردا	ILL 5725	
4.5±0.50	6.0±0.00	24±0.41	6.0±0.41	14.0±0.00	4±0.00	ICARDA	إيكاردا	ILL 5746	
6.0±0.20	7.5±0.65	23±0.71	5.0±0.00	14.0±0.41	4±0.58	ICARDA	إيكاردا	ILL 5753	
5.5±0.20	6.0±0.41	21±0.91	4.0±0.41	14.0±0.41	3±0.41	ICARDA	إيكاردا	ILL 5755	
4.5±0.20	6.5±0.29	24±0.91	5.0±0.71	15.0±0.71	4±0.58	ICARDA	إيكاردا	ILL 5782	
5.5±0.41	6.5±0.20	22±0.41	4.0±0.41	14.0±0.41	4±0.00	ICARDA	إيكاردا	ILL 5871	
*	*	*	*	26.0±0.82	4±0.00	Jordan	الأردن	ILL 5883	
7.0±0.29	8.0±0.41	24±0.58	7±0.58	13.0±0.00	4±0.00	ICARDA	إيكاردا	ILL 5998	
< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.251			P	
18.7	16.1	5.7	21.2	6.3	15.6			CV	
1.285	1.377	1.616	1.35	1.34	0.858			LSD	

* Results were not recorded because no adults emerged from seeds.

* لم تدون نتيجة لعدم خروج حشرات بالغة من البذور.

تأثير المدخلات الوراثية للعدس في سلوك خنفساء اللوبياء

أكدت نتائج تربية خنفساء اللوبياء على بعض المدخلات الوراثية للعدس في الظروف المثلى لتكاثرها (جدول 2)، أن قيم متوسطات أعداد البيض غير الفاقس قد اختلفت وكانت في حدود الـ 0.5-6.5 بيضة. وقد تباينت معنوياً متوسطات أعداد البيض الفاقس الذي لم تستطع يرقاته اختراق بذور المدخلات، وكانت أعلى قيمة لها 27، 18 و 16 بيضة لتلك الموضوعية على بذور كل من المدخلات الوراثية ILL 5713، ILL 5883 و ILL 5244، على التوالي، في حين لم يتجاوز متوسط عدد البيض 0.5 بيضة الموضوع على بذور كل من المدخلات ILL 5480، ILL 5604، ILL 5684، ILL 5782، على التوالي.

تباينت متوسطات أعداد البيض الذي فقس وأعطى يرقات تمكنت من اختراق بذور المدخلات الوراثية المختبرة بفروق عالية المعنوية، فقد بلغ أعلى معدل لها 69، 65، 64 و 63 بيضة/أنثى لتلك الموضوعية على بذور كل من المدخلات ILL 5746، ILL 5604، ILL 5597 و ILL 5871، على التوالي، في حين لم تتمكن أكثر من 15 و 16

يرقة من اختراق بذور المدخلين ILL 5883 و ILL 5713، على التوالي، مما يشير إلى وجود مقاومة لسبب ما قد تكون في قشرة بذور هذين المدخلين تعيق اختراق اليرقات إلى داخلها.

وعليه فإن متوسط أعداد البيض التي وضعتها أنثى خنفساء اللوبياء *C. maculatus*، على بذور المدخلات الوراثية للعدس آفة الذكر، كان في حده الأعلى 85.5 بيضة على بذور المدخل ILL 5746 وفي حده الأدنى 38 بيضة على بذور المدخل ILL 5883، وقد تباينت معنوياً الفروق في متوسط أعداد البيض الموضوعية على المدخلات الأخرى. وقد يعزى السبب في ذلك إلى التباين الوراثي لتلك المدخلات، ويتطابق ذلك مع نتائج سابقة (16)، أفادت بأن خنفساء اللوبياء وضعت عدداً من البيض على اللوبياء العادية أعلى من عدده على اللوبياء الذهبية بسبب الاختلافات في التركيب الوراثي للبذور. كما قد يعزى إلى التنافس بين الحشرات في مرحلة الطور اليرقي، فإذا كان التنافس بين اليرقات ضعيفاً يكون معدل وضع البيض مرتفعاً، أما إذا كان التنافس بين اليرقات كبيراً فيكون معدل وضع البيض أقل نسبياً (26).

جدول 2. فقس البيض واختراق يرقات حشرة خنفساء اللوبياء *C. maculatus* لبذور بعض المدخلات الوراثية للعدس عند حرارة $1 \pm 30^\circ \text{C}$ ورطوبة نسبية $5 \pm 65\%$.

Table 2. Percent of egg hatching and penetrating larvae of cowpea weevil *C. maculatus*, to seeds of some lentil genotypes under constant temperature of $30 \pm 1^\circ \text{C}$ and relative humidity of $65 \pm 5\%$.

البالغات الخارجة Emerged adults			متوسط العدد/الأنثى Average number/Female				
المجموع Total	ذكور Males	إناث Females	البيض Eggs				
			البيضة الكلي Total number of eggs	اليرقات المختترقة Hatched with penetrating larvae	الفاقس ذو اليرقات غير المختترقة Hatched but with non-penetrating larvae	غير الفاقس Non hatched	المدخلات الوراثية للعدس Lentil Genotypes
37.0±1.22	26.0±0.58	11.0±0.71	55.0±1.68	37.0±0.82	16±0.82	2.0±0.41	ILL 5244
43.0±0.71	25.0±0.41	18.0±0.82	58.5±1.44	56.0±1.78	2±0.41	0.5±0.29	ILL 5480
55.0±0.82	28.0±0.41	27.0±0.71	79.0±1.15	64.0±1.58	13±0.41	2.0±0.41	ILL 5597
65.0±1.04	36.5±1.04	28.5±0.00	66.0±1.08	65.9±1.13	0±0.00	0.5±0.29	ILL 5604
37.0±1.58	17.0±1.08	20.0±0.91	55.5±1.85	46.0±1.68	9±0.41	0.5±0.29	ILL 5684
*	*	*	47.0±0.41	16.0±0.82	27±0.82	4.0±0.41	ILL 5713
36.5±1.08	20.5±0.41	16.0±1.08	63.0±2.38	44.0±1.35	16±1.47	3.0±0.41	ILL 5714
52.0±1.08	28.0±0.41	24.0±0.91	62.5±0.65	55.0±0.82	4.5±0.65	3.0±0.00	ILL 5715
46.0±2.48	23.0±1.47	23.0±1.22	56.0±1.58	46.0±1.35	9±1.08	1.0±0.41	ILL 5725
58.0±0.58	29.0±0.91	29.0±0.91	85.5±1.55	69.0±0.41	10±1.29	6.5±0.87	ILL 5746
32.0±1.00	16.0±0.41	16.0±0.71	41.5±0.58	36.5±0.00	4±0.41	1.0±0.41	ILL 5753
59.0±0.91	29.0±0.41	30.0±0.91	63.0±1.91	59.0±1.78	0±0.00	4.0±0.41	ILL 5755
45.0±1.58	26.0±1.78	19.0±0.41	58.0±1.66	52.5±0.00	5±1.41	0.5±0.29	ILL 5782
60.0±0.41	34.0±0.91	26.0±0.82	67.0±0.82	63.0±0.91	2±0.00	2.0±0.41	ILL 5871
*	*	*	38.0±2.68	15.0±0.91	18±2.20	5.0±1.73	ILL 5883
29.0±1.68	15.0±1.47	14.0±0.58	48.0±1.47	38.0±0.41	9±1.08	1.0±0.58	ILL 5998
< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	1.00	P
5.8	8.1	8.1	5.3	4.8	21.7	52.6	CV
3.366	2.538	2.172	4.425	3.226	2.791	1.705	LSD

* Results were not recorded because no adults emerged from seeds.

* لم تدون نتيجة لعدم خروج حشرات بالغة من البذور.

معنوية لدى وجودها في وسط غذائي مختلف من حيث الصفات الوراثية (مدخلات وراثية للعدس). فقد ارتفعت نسبة كل من عدم الفقس (8.5، 12%) وعدم اختراق اليرقات إلى داخل الحبة (57.47 و 47.1%)، وعدم خروج حشرات بالغة (100%) من بذور كل من المدخلين ILL 5713، ILL 5883، على التوالي، كما وجد أن بذور المدخل ILL 5883 لم تُصَب بفيروس موزاييك الخيار في حين انتقل هذا الفيروس في بذور 14 مدخلاً وراثياً من العدس (4). تأثرت نسبة الذكور إلى الإناث في حشرات خنفساء اللوبياء بالوسط الغذائي المختلف في أصوله الوراثية. فقد سجلت أعلى نسبة للذكور (70%) في بالغات الخنفساء الخارجة من بذور المدخل الوراثي للعدس ILL 5244 والتي توافقت مع نسبة عالية نوعاً ما لعدم الاختراق (28.8%) وكذلك لعدم خروج البالغات (66.75%).

تبين النتائج في الجدول 2 أن تغذية خنفساء اللوبياء على بذور كل من المدخلين الوراثيين للعدس ILL 5713 و ILL 5883 تشكل خطراً على أفراد نسلها وتكاثرها، فكما وجدت اليرقات صعوبة في اختراق بذورها فإن الأعداد القليلة منها التي تمكنت من الدخول لم يستطع أي منها إتمام التطور إلى طور البالغات. وبذلك انعدم خروج حشرات كاملة من بذورهما. في حين بلغ متوسط عدد البالغات 65، 60، 59 حشرة بالغة/أنثى الخارجة من بذور كل من المدخلات الوراثية للعدس ILL 5604، ILL 5871 و ILL 5755، على التوالي.

تأثير المدخلات الوراثية للعدس في بعض الخصائص الحيوية للخنفساء

تبين النتائج في الجدول 3 أن النسب المئوية لبعض السمات الحيوية لأطوار خنفساء اللوبياء *C. maculatus* تفاوتت في قيمها بفروق

جدول 3. النسب المئوية لبعض السمات الحيوية لخنفساء اللوبياء *C. maculatus*، ونسبة الفقد في وزن بذور مدخلات العدس المصابة.

Table 3. Percentages of some biological characters of the cowpea weevil *C. maculatus*, and percent of weight loss in seeds of infested lentil genotypes.

الفقد في وزن البذور Seeds weight loss	النسبة المئوية					المدخلات الوراثية للعدس Lentil Genotypes
	للذكور Males	لعدم خروج البالغات Non-emerging adults	لعدم الاختراق Non-penetrating larvae	لعدم الفقس Non-hatched eggs		
17.45±1.23	70.33±1.06	66.75±2.24	28.80±0.62	3.63±0.74	ILL 5244	
15.00±0.86	58.18±1.34	74.25±2.13	3.48±0.78	0.88±0.51	ILL 5480	
20.20±0.44	50.93±0.76	63.80±6.14	16.48±0.72	2.55±0.53	ILL 5597	
19.30±0.54	55.43±0.59	77.28±1.27	7.30±0.60	0.73±0.42	ILL 5604	
12.15±0.35	43.60±3.29	66.68±1.94	16.28±0.99	0.88±0.51	ILL 5684	
*	*	100.00±0.00	57.48±2.23	8.50±0.78	ILL 5713	
13.00±0.82	56.30±1.89	55.78±1.95	24.43±2.16	4.58±0.67	ILL 5714	
21.00±0.46	53.90±0.92	82.30±5.50	6.78±0.97	10.00±3.38	ILL 5715	
14.53±0.38	49.98±1.20	82.73±6.83	15.98±1.58	1.80±0.70	ILL 5725	
17.75±0.44	50.00±1.47	67.78±1.55	11.69±1.31	7.60±0.96	ILL 5746	
13.00±0.08	50.05±0.90	77.20±3.14	9.63±0.90	2.40±0.96	ILL 5753	
20.00±0.39	49.15±0.91	92.28±2.21	8.45±2.14	6.30±0.58	ILL 5755	
14.88±0.46	55.10±4.14	77.95±4.59	0.00±0.00	0.83±0.48	ILL 5782	
25.00±1.20	56.65±1.40	89.60±1.23	3.00±0.04	3.00±0.61	ILL 5871	
*	*	100.00±0.00	47.10±3.74	12.80±4.74	ILL 5883	
9.03±0.79	51.40±2.49	100.00±0.00	18.63±1.63	2.00±1.16	ILL 5998	
< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	P	
8.8	7.5	18.3	18.3	74.9	CV	
1.815	5.008	9.355	4.480	4.558	LSD	

* Results were not recorded because no adults emerged from seeds.

* لم تدون نتيجة لعدم خروج حشرات بالغة من البذور.

فقد 25، 21، 20، 20% من وزن بذور كل من المدخلات الوراثية للعدس ILL 5871، ILL 5715، ILL 5597 و ILL 5755، على التوالي. وقد توافقت ذلك مع نسبة مئوية منخفضة التي بلغت 3، 6 و 8% لأعداد اليرقات التي لم تخترق بذور المدخلات ILL 5871،

الفقد في بذور المدخلات الوراثية للعدس نتيجة الإصابة بخنفساء اللوبياء

توضح النتائج في الجدول 3 اختلاف نسبة الفقد في بذور المدخلات الوراثية للعدس نتيجة العدوى بخنفساء اللوبياء، وقد بلغت أعلى نسبة

البحث في هذا المجال في دراسة لاحقة. ومن الجدير ذكره ما أشار إليه Seck وآخرون (22)، أن الإصابة بخنفساء اللوبياء تسبب فقداً في وزن بذور اللوبياء يقدر بأكثر من 90% بعد 6 أشهر من التخزين. وأن الإصابة بها تحدث فقداً في محتوى البذور من البروتين يعادل 10.6% ومن المواد الكربوهيدراتية 11.4% (18).

ILL 5715 و ILL 5755، على التوالي، ومع نسبة مئوية لعدم خروج حشرات بالغة من بذور هذه المدخلات مرتفعة (89، 82 و 92%، على التوالي). ولم يُنظر إلى الفقد في وزن بذور المدخلين ILL 5713 و ILL 5883، لأن اليرقات التي تمكنت من اختراق بذورهما توقفت عن متابعة نشاطها التكاثري في مرحلة ما من مراحل نموها. وسيتم

Abstract

Hallak, F.H. 2013. Susceptibility of some lentil genotypes to infestation with the cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (F.). Arab Journal of Plant Protection, 31(2): 161-167.

Sixteen lentil genotypes obtained from ICARDA Gene-Bank, were evaluated for their susceptibilities to infestation with the cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera : Bruchidea). Seeds were infested with the pest under laboratory conditions (temperature 30±1°C and relative humidity of 65±5%). The main purpose of the study was to identify lentil genotypes with resistance to insect's infestation. Results obtained showed that most of the lentil genotypes tested had high susceptibility to infestation with the cowpea weevil, such as ILL 5871, ILL 5746, ILL 5604, ILL 5597. Larvae numbers that penetrated into the seeds were 63, 69, 65 and 64, respectively. On the other hand, the lentil genotypes ILL 5883 and ILL 5713 had the highest resistance level to infestation with the cowpea weevil, as no adults could emerge from their seeds.

Keywords: Biology, cowpea weevil, lentil genotypes, Syria, *Callosobruchus maculatus*.

Corresponding author: F.H. Hallak, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Aleppo University, P.O. Box 121, Aleppo, Syria, Email: dr.houdahallak3@hotmail.com

References

المراجع

1. الأحمدي، أحمد زياد ووجيه قسيس. 1987. حشرات المحاصيل الحقلية والإرشادات العملية للتعرف عليها في البلاد العربية، دار المستقبل للطباعة، دمشق، سورية، 641 صفحة.
2. العزاوي، عبد الله فليح ومحمد طاهر مهدي. 1983. حشرات المخازن، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجمهورية العراقية، 460 صفحة.
3. حلاق، هدى. 1993. النظام الحراري المرتفع وتأثيره في السمات الحيوية لنمو وتكاثر حشرة خنفساء اللوبياء *Callosobruchus maculatus* (F.) كعامل يبني يحد من أضرارها على الحبوب المخزونة. مجلة وقاية النبات العربية، 11: 66-72.
4. مكوك، خالد محي الدين ونوران عطار. 2003. انتقال فيروس موزاييك الخيار وموزاييك الفصية في بذور العدس. مجلة وقاية النبات العربية، 21: 49-52.
5. Anon. 1997. Adjustment agreed at ninth meeting of the parties related to the control substance in Annex E. Report of Ninth Meeting of the Parties to the Montreal protocol on substances that deplete the Ozone layer. United National Environment Programme Nairobi, Annex 111, 2p.
6. Ayad, F.A. and E.F. Alyouse. 1994. Development of resistance to some insecticides in cowpea weevil. Bulletin of Entomological Society of Egypt, 15: 19-23.
7. Bandara, K.A. and R.C. Saxena. 1995. A technique for handling and sexing *Callosobruchus maculatus* (F.) adults (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research, 31: 97-100.
8. Credland, P.F. 1992. The structure of bruchid egg may explain the ovicidal effect of oils. Journal of Stored Products Research, 28: 1-10.
9. David, G. and J. Casas. 2003. Mothers reduce egg provisioning with age. Institute de Recherche, University de, France. Ecology Letters, 6: 273-277.
10. Dichter, D. 1976. The stealthy thief. Ceres (FAO Review) 9, 51-53, 55.
11. Edde, P.A and C.I. Amatobi. 2003. Seed coat has no value in protecting cowpea seed against attack by *Callosobruchus maculatus* (F.). Journal of Stored Products Research, 39: 1-10.
12. Fox, C.W., R.C. Stillwell, A. R. Amarillos, M.E. Czesak and F.J. Messina 2004b. Genetic architecture differences of population differences in oviposition behavior of the seed beetle *Callosobruchus maculatus* (F.). Journal of Evolutionary Biology, 17: 1141-1151.
13. Fujii, I.S. 2003. Effect of bean water content on the production of the active form of *Callosobruchus maculatus* (F.). Journal of Stored Products Research, 20: 153-161.
14. Hill, D.S.. 1990. Pests of Stored Products and their Control. CRC Press, Boca Raton. 274 pp.
15. Jason, M.C., W. Fox and M. Chareles. 2003. Oviposition decisions in the seed beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Effects of seed size on super parasitism. Journal of Stored Products Research, 39: 355-365.
16. Messina, F.J. 2004. How labile are the egg-laying preferences of seed beetles. Journal of Economic Entomology, 29: 318-326.
17. Ofuya, T.I. and S.O. Agele. 2003. Ability of ovipositing *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) females to discriminate between seeds with differing numbers of emergence

- Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent, 56: 1217-1224.
23. **Sedaghat, R., A. Asghar Talebi and S. Moharamimpour.** 2009. Effect of ultraviolet (254NM) irradiation on life cycle and reproductive parameters of *Callosobruchus maculatus*. Arab Journal of Plant Protection (Special Issue, Supplement, October 2009), 27: E-41.
 24. **Sulehrie, M.A., P. Golob, M. D. Tran and G. Farrell.** 2003. The effect of *Vigna* spp. on the bionomics of *Callosobruchus maculatus* (F.). Entomol. Experimentalis et Applicata, 3: 159-169.
 25. **Taylor, T.A. and J.I.S.A. Ahudo.** 1974. Further note on the incidence female of *Callosobruchus maculatus* F. on mature cowpea in the field in Nigeria. Journal of Stored Products Research, 10: 123-125.
 26. **Wang, M. and S. Horng.** 2004. Egg dumping and life history strategy of *Callosobruchus maculatus* (F.). Physiological Entomology, 29: 26-31.
 27. **Zannou, E.T, I.A. Glitho, J. Huignard and J.P. Monge.** 2003. Life history of flight morph females of *Callosobruchus maculatus* (F.). Journal of Insect Physiology, 49: 575-582.
 - holes. Journal of Stored Products Research, 26: 117-120.
 18. **Ojmelukwe, P.C. and F. C. Ogwumik.** 1999. Effects of infestation by bruchid *Callosobruchus maculatus* (F.) on the nutritional quality and sensory properties of cowpeas *Vigna unguiculata*. Journal of Food Biochemistry, 23: 637- 645.
 19. **Osuji, F.N.** 2003. Radiographic studies of the development of *Callosobruchus maculatus* (F.). Journal of Stored Products Research, 18: 1-8.
 20. **Peter, F.C.** 1987. Effect of host change on the fecundity and development of an unusual strain of *Callosobruchus maculatus* (F.). Journal of Stored Products Research, 23: 91-98.
 21. **Rachie, K.O.** 1985. Introduction. Pages xxi-xxviii. In: Cowpea Research Production and Utilization. S.R. Singh and K.O Rachie (eds.). London U.K. John Wiley and Sons Ltd. Publishers.
 22. **Seck, D., B. Sidibe, E. Haubruge and C. Gaspar.** 1991. Protection of stores of cowpeas (*Vigna unguiculata* L.) at farm level: by the use of different formulations of Neem (*Azadirachta indica*) from Senegal. Mededelingen van de Faculteit

Received: April 14, 2011; Accepted: March 19, 2012

تاريخ الاستلام: 2011/4/14؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2012/3/19