القدرة التكاثرية والقابلية للإصابة بمنّ الفول الأسود *Aphis fabae* Scopli (Homoptera: Aphididae) على بعض أصناف الفول (*Vicia faba* L.)

توفيق محمد مصطفى ورنا يوسف سماره
قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن

الملخص

توفيق، محمد مصطفى ورنا يوسف سماره. 1999. القدرة التكاثرية والقابلية للإصابة بمنّ الفول الأسود *Aphis fabae* Scopli (Homoptera: Aphididae) على بعض أصناف الفول (*Vicia faba* L.). مجلة وقاية النبات العربية. 17(1): 41-44.

درست قابلية أربعة أصناف من الفول للإصابة بمنّ الفول الأسود، وأظهرت النتائج أن صنف أكوادولسي (Aquadulce) فقط كان الأقل تفضيلاً من قبل الحشرة، وقد يعزى ذلك إلى انخفاض نسبة النيتروجين والبروتين في الأوراق وساق النبات، بينما كانت الأصناف الأخرى (صنف ريبا (Reyba) والصنف السوري المحلي المتوسط الحبة (Syrian Local Medium) والصنف السوري المحلي الكبير الحبة (Syrian Local Large)) أكثر قابلية للإصابة وذلك لارتفاع نسبة النيتروجين والبروتين في الأوراق وساق النبات. وأظهرت النتائج أيضاً وجود ارتباط إيجابي ما بين طول فترة حياة الحشرة وخصوبتها والزيادة في وزن الأم مع زيادة عدد الأجنة فيها. تنتج الحشرة من 70–80% من مجموع أفرادها خلال الأيام العشرة الأولى من حياة الحشرة الكاملة، ويكون أعلى إنتاج من الأفراد ما بين اليوم الثاني إلى الرابع.

كلمات مفتاحيه: منّ الفول الأسود، أصناف الفول، الأردن، مقاومة.

المقدمة

يعد محصول الفول الأخضر (*Vicia faba* L.) أحد أهم وأقدم المحاصيل الحقلية الغنية بالبروتين النباتي في العالم (8)، حيث بلغت المساحة المزروعة به عام 1996 في غور الأردن ومناطق المرتفعات 12240 دونم غلّة 16891 طن، في حين بلغت المساحة المزروعة بالفول الجاف للعام ذاته 3265 دونماً في مناطق المرتفعات أعطت إنتاجاً قدره 262 طن (4). يصاب المحصول في الأردن بعديد من الآفات الزراعية من أهمها منّ الفول الأسود (*Aphis fabae* Scopli)، الذي يحدث خسائر فادحة بالمحصول سنوياً قد تصل إلى 100% (13). ولهذه الحشرة مدى كبير من العوائل النباتية (10، 13، 14، 15، 16).

يهدف هذا البحث إلى: (أ) دراسة القدرة التكاثرية لحشرة منّ الفول الأسود على أصناف مختلفة من الفول الأخضر، (ب) تحديد أكثر أصناف الفول الأخضر قابلية للإصابة بحشرة منّ الفول الأسود.

مواد البحث وطرائقه

أجريت الدراسة في الدفيئات الزجاجية التابعة لكلية الزراعة في الجامعة الأردنية خلال موسم 97/1996، حيث تم جمع عدد من حشرات المنّ من نوع (*Aphis fabae* Scopli) من عشبة عنب الديب (*Solanum nigrum*) والفول (*Vicia faba* L.) من محطة البحوث الزراعية في الأغوار الوسطى في وادي الأردن. وتم عمل شرائح مجهرية من أجل التعرف على الحشرة (2، 13).

تم تربية عدد من حشرات المنّ على نبات الفول صنف "قبرصي" داخل حاضنات خشبية مغطاة بالموسلين الأبيض في الدفيئات الزجاجية. وتم استخدام أربع أصناف من الفول صنفت حسب حجم بذورها:

- الأصناف ذات البذور الكبيرة الحجم : استخدم منها الصنف السوري المحلي الكبير الحبة (Syrian Local Large) .
- الأصناف ذات البذور المتوسطة الحجم : استخدم منها صنفين، الصنف السوري المحلي المتوسط الحبة (Syrian Local Medium) وصنف أكوادولسي (Aquadulce) .
- الأصناف ذات البذور الصغيرة الحجم: استخدم منها صنف ريبا (Reyba).

صممت التجارب وفق القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة عشر مكرراً داخل حاضنات خشبية، يتراوح معدل درجات الحرارة فيها ما بين 22–33 °س ومعدل الرطوبة النسبية 46–80% مع نظام 16 ساعة إضاءة. أدخل على كل نبات حشرة واحدة في الطور الرابع، وضعت على السطح السفلي للورقة الثانية أو الثالثة من الأعلى واحتجزت داخل قفص (Clip on cage) وتركت لتنمو وتضع ذرية جديدة، ثم استبعدت الأم والأفراد المنتجة باستثناء حشرة واحدة في الطور الأول احتجزت بالطريقة ذاتها مرة أخرى وتركت لتضع أفراد جديدة. وبعد تسعة أيام من وضع أول جيل، تم وزن الأم والأفراد الناتجة باستخدام ميزان حساس (حساسية 0.002 مغ)، وتم تشريح الأم والحشرات ذات الطورين الرابع والثالث للأفراد المنتجة في سبعة مكررات. أما المكررات السبعة الأخرى فتم عّد الأفراد الناتجة كل 48 ساعة مع إزالة الأفراد الناتجة حتى تموت الأم طبيعياً.

ولإجراء التحليل الكيميائي للعناصر الغذائية في الأصناف المستخدمة في الدراسة، أخذت خمسة نباتات من كل مكرر وقطعت عند مستوى سطح التربة وغسلت ووزنت وجففت داخل فرن كهربائي على حرارة 67 °س لمدة 48 ساعة. ثم أعيد وزنها وطحنها وتم

تحليل محتواها من الفوسفور والنيتروجين والبروتين في قسم الموارد الزراعية والبيئة في كلية الزراعة–الجامعة الأردنية.

النتائج

طول فترة الجيل والخصوبة

تدل النتائج المعروضة في الجدول رقم 1 على وجود فروقات معنوية في خصوبة حشرة منّ الفول الأسود عند تربيتها على صنف "ريبا" وغير معنوية عند تربيتها على "الصنف السوري المحلي المتوسط الحبة". كما لم تكن هناك فروق معنوية عند التربية على "الصنف السوري المحلي الكبير الحبة" و "أكوادولسي" و "الصنف السوري المحلي المتوسط الحبة" على مستوى 0.05.

كما لم يختلف طول عمر الحشرة البالغة معنوياً عند تربيتها على صنفي "ريبا" و "السوري المحلي المتوسط الحبة". وكان أقصر عمر للحشرة عند تربيتها على "الصنف السوري المحلي الكبير الحبة" حيث بلغ 13 يوماً (جدول 1).

وزن الحشرة الأم وعدد الأجنة

وجد فرق إحصائي معنوي لوزن الحشرة الأم على "الصنف السوري المحلي المتوسط الحبة" بلغ 0.773 مغ (جدول 1)، بينما لم يكن الفرق معنوياً بين "الصنف السوري المحلي الكبير الحبة" وصنف "أكوادولسي". أما بالنسبة لعدد الأجنة فلم يكن هناك فرق معنوي في عددها عند التربية على الصنفين "ريبا" و "السوري المحلي المتوسط الحبة" (جدول 1). و كان أقل عدد من الأجنة على الصنف "أكوادولسي" (9.8).

وزن الحوريات

كان أعلى وزن للحوريات وعدد الأجنة في أفراد الحشرة ذات الطور الثالث والرابع على الصنف "السوري المحلي المتوسط الحبة" (جدول 1)، بينما لم يكن هناك فرق معنوي في عدد الأفراد المنتجة بعد 19 يوماً من الاحتجاز على الأصناف الأربعة.

التحليل الكيميائي للنباتات

لم تظهر نتائج التحليل الكيميائي للنباتات فروقات معنوية ذات دلالة احصائية لكل من نسبة الماء ونسبة الفوسفور في الأصناف الأربعة المختبرة (جدول 2).

وبالنسبة للبروتين والنيتروجين، لم تظهر نتائج التحليل اختلافات معنوية ذات دلالة احصائية بين أصناف " السوري المحلي المتوسط الحبة" و "السوري المحلي كبير الحبة" و "ريبا" ، ولكنها اختلفت معنوياً عن صنف "أكوادولسي" (جدول 2).

المناقشة

أظهرت النتائج بعض الإختلافات في قابلية أصناف الفول الأربعة محل الدراسة للإصابة بحشرة منّ الفول الأسود. وقد تعزى الاختلافات في درجة الإصابة والكثافة العددية إلى الاختلافات في المكونات المعدنية في الأصناف (1، 12، 19). ولا يوجد صنف مقاوم للحشرة، غير أن الصنف "أكوادولسي" أظهر بعض التحمل للإصابة بها، وأوضحت نتائج التحليل الكيميائي للعناصر انخفاض نسبة النيتروجين والبروتين في ذلك الصنف، مقارنة بالأصناف الأخرى المختبرة التي احتوت على نسب عالية من عنصري النيتروجين والبروتين، و يتفق هذا مع الدراسات السابقة، فالأصناف المقاومة تحوى نسباً أقل من العناصر المعدنية (3، 19). كما وجد سابقاً أن هناك ارتباط بين درجة مقاومة الأصناف للإصابة وتركيز الأحماض الأمينية غير البروتينية (9) وبين الاختلافات في الصفات الفيزيائية للنبات، أو في محتوياتها الكيميائية والصفات المظهرية للنبات (19).

جدول 1. تأثير بعض أصناف الفول في الخصائص الحيوية لمنّ الفول الأسود (*Aphis fabae*).

Table 1. Effects of certain broad bean cultivars on the biological characteristics of the black faba bean aphid (*Aphis fabae*).

الصنف Cultivars	الخصوبة (حورية) Fecundity (Nymph)	طول حياة (يوم) Longevity (Day)	متوسط وزن الحشرة الأم (مغ) Ave. females fresh weight (mg)	متوسط عدد الأجنة في الامهات Ave. No. of embryos in mothers	متوسط عدد الأجنة في الطور الثالث والرابع Ave. nymphal fresh weight in 3rd & 4th instar	متوسط وزن الحوريات Ave. No. of embryos (mg)	متوسط عدد الأفراد المنتجة Ave. No. of produced nymphs
ريبا Reyba	73.3 a	16.7 a	0.6 b	16.0 a	7.0 b	0.2 b	42.8 a
السوري المحلي المتوسط الحبة Syrian Local Medium	61.3 ab	15.0 ab	0.8 a	15.1 a	9.4 a	0.3 a	52.3 a
السوري المحلي الكبير الحبة Syrian Local Large	53.5 b	13.0 b	0.5 c	12.9 b	7.4 b	0.2 b	40.3 a
أكوادولسي Aquadulce	48.8 b	14.7 ab	0.4 c	9.8 c	5.8 b	0.2 b	31.5 a

المتوسطات في العمود الواحد المشتركة بنفس الأحرف لا تختلف معنوياً، باستخدام اختبار دنكن على مستوى 5%.

Average values followed with the same letters in the same column are not significantly according to Duncan's test, P=0.05.

جدول 2. نسبة الماء والفوسفور والنيتروجين والبروتين في بعض أصناف الفول.

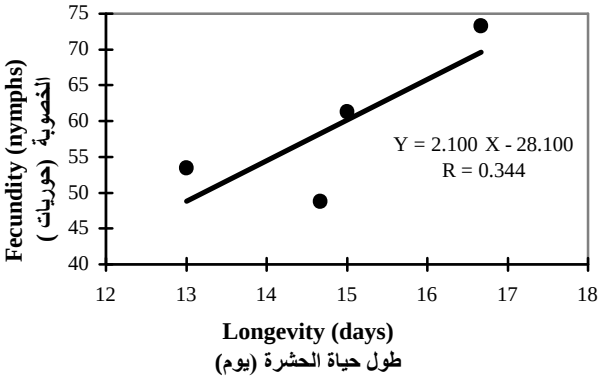
Table 2. Water, nitrogen, phosphorous and protein contents in certain broad bean cultivars

الصنف Cultivars	البروتين (%) protein (%)	النيتروجين (%) nitrogen (%)	الفوسفور (%) phosphorous (%)	الماء (%) Water (%)
ريبا Reyba	47.74 a	7.69 a	0.74 a	10.66 a
السوري المحلي المتوسط الحبة Syrian local medium	47.39 a	7.58 a	0.70 a	8.04 a
السوري المحلي الكبير الحبة Syrian local large	46.53 a	7.44 a	0.71 a	7.94 a
أكوادولسي Aquadulce	42.75 b	6.84 b	0.75 a	9.08 a

المتوسطات في العمود الواحد المشتركة بنفس الأحرف لا تختلف معنوياً، باستخدام اختبار دنكن على مستوى 5%.

Average values followed with the same letters in the vertical column are not significantly different according to Duncan's test, P=0.05.

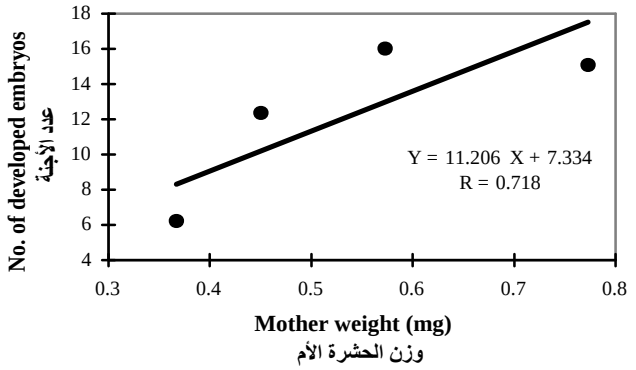
وقد يعود ارتفاع خصوبة الحشرة إلى ارتفاع وزن الحشرة الأم، وما صاحبه من ارتفاع لوزن الحوريات المنتجة وارتفاع في عدد الأجنة (جدول 1) وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة سابقة (7) وقد لايعتمد التغير في عدد الأجنة في أفراد الأجيال الأولى على أوزانها أو الاختلافات بين الأطوار (5، 6)، حيث يعتمد الوزن المكتسب على كمية المغذيات المحتوية على النيتروجين والكربوهيدرات (17) وبخاصة السكروز والبروتين في الشوندر السكري حيث تعمل كمحفزات للتغذية (11) كذلك ارتفاع نسبة النيتروجين والبروتين والفوسفور في الأصناف القابلة للإصابة (19). ولقد وجد ارتباط موجب ضعيف بين خصوبة الحشرة وفترة بقائها حية، (شكل 1)، حيث كانت قيمة معامل الارتباط (r = 0.343) بينما كان هناك ارتباط ايجابي قوي بين وزن الحشرة الأم وعدد الأجنة كما في الشكل 2 (r = 0.718)، وقد يعزى ذلك للاختلافات في مساحة الأوراق وخواص أسطحها والمغذيات في الأصناف المختلفة خاصة النيتروجين والبروتين والفوسفور (7، 9، 11، 17، 18، 19).



شكل 1. العلاقة بين خصوبة حشرة منّ الفول الأسود (*Aphis fabae*) وطول فترة حياتها

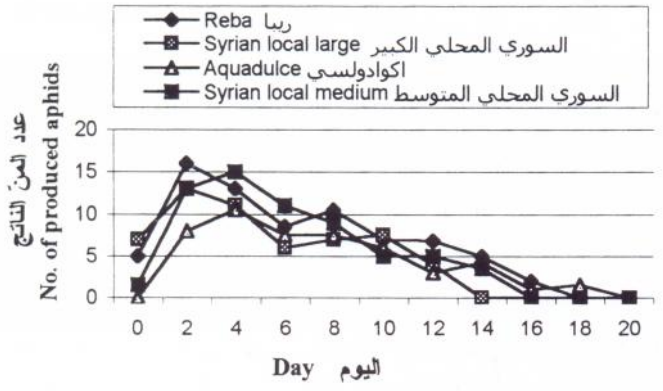
Fig 1. Correlation between fecundity and longevity of the black bean aphid (*Aphis fabae*).

كما ودلت النتائج أن حشرة منّ الفول الأسود التي ربيت على الصنفين "ريبا" و "السوري المحلي الكبير الحبة" أعطت أعلى عدد من الأفراد بعد يومين (شكل 3) من حياتها كحشرة كاملة، و بعد أربعة أيام على الصنفين "أكوادولسي" و "السوري المحلي المتوسط الحبة" (شكل 3).



شكل 2. العلاقة بين وزن الحشرة الام وعدد الأجنة داخل جسم حشرة منّ الفول الأسود (*Aphis fabae*).

Fig 2. Correlation between mother weight and number of developed embryos of the black bean aphid (*Aphis fabae*).



شكل 3. متوسطات أعداد حشرات منّ الفول الأسود (*Aphis fabae*) المنتجة كل يومين عند تربيتها على أصناف الفول المختلفة.

Fig 3. Mean number of black bean aphid (*Aphis fabae*) produced every two days and reared on different broad bean cultivars.

Abstract

Mustafa, T. and R. Samara. 1999. Reproduction potential and susceptibility of certain broad bean (*Vicia faba* L.) to black bean aphid (*Aphis fabae* Scopli) (Homoptera: Aphididae). Arab J. Pl. Prot. 17 (1): 41-44.

Four broad bean cultivars Reyba, Syrian local medium, Syrian local large and Aquadulce were evaluated for susceptibility to infestation with the black bean aphid *A. fabae*. None of these cultivars was resistant to aphids. However, the cultivar Aquadulce was the least susceptible, possibly due to its low nitrogen and protein content in plant leaves and stems. Cultivars Reyba, Syrian local medium and Syrian local large were susceptible to the infestation due to their high nitrogen and protein contents. A positive correlation between longevity and female fecundity was obtained. Also a strong positive correlation between female weight gained and number of embryos was recorded. Aphids produced 70-80% of their off-spring during the first ten days of adult life. The maximum off-spring was produced between the 2nd and 4th days.

Key words: black bean aphid, broad bean cultivars, Jordan.

References

المراجع

1. **Banks, C.J. and E.D. Macculary.** 1964. The feeding, growth and reproduction of *Aphis fabae* Scop. on *Vicia faba* under experimental conditions. Annals of Applied Biology, 53: 229-242
2. **Blackman, R.L. and V.F. Eastop.** 1985. Aphids on the World's Crops: An Identification Guide. John Wiley and Sons. London, pp. 466
3. **Bond, D.A. and H.J. Lowe.** 1975. Testes for resistance to *Aphis fabae* in field bean *Vicia faba*. Annals of Applied Biology, 81: 21-32
4. **Department of Statistics.** 1996. Statistical Year Book, The Hashemite Kingdom of Jordan, 535 pp.
5. **Dixon, A.f. and S.D. Wratten.** 1971. Laboratory studies on aggregation, size and fecundity in *Aphis fabae* Scop. Bulletin of Entomolgical Research, 61: 79-111.
6. **Dixon, A.F. and T.R. Dharma.** 1980a. Number of ovarioles and fecundity in the black bean aphid *Aphis fabae*. Entomologia Exprimentalis et Applicata, 28:1-14.
7. **Dixon, A.F. and T.R .Dharma.** 1980b. Spreading of the risk in developmental mortality: size, fecundity and reproductive rate in the black bean aphid. Entomologia Exprimentalis et Applicata, 81(3): 301-312.
8. **FAO**. 1995. Production Year Book. 38 p.
9. **Holt, J. and N. Birch.** 1984. Taxonomy, evolution and domestication of *Vicia* in relation to aphid resistance. Annals of Applied Biology, 105:547-556.
10. **Leonard, M.D.** 1967. List of Aphids of Cyprus. Proc. Ento. Soc. Wash. 69: 259-266.
11. **Luczak, I. and M.Gaweda.** 1991. Development of the black bean aphid *Aphis fabae* Scop. on red beet in relation to the chemical composition of leaves. Folia-Horticulturae (Poland), 3(3): 39-48.
12. **Müeller, H.J.** 1966. On the causes of the varying resistance of *Vicia faba* IX. The influence of ecological factors on the growth of *Aphis fabae*. Entomologia Exprimentalis et Applicata, 9: 42-66.
13. **Mustafa, T. and J. Qasem.** 1984. Host range of *Aphis fabae* Scopli. in Jordan. Emtomologica Basiliensia, 9: 48-53.
14. **Mustafa, T.** 1988. The aphids of Jordan III (Homoptera), a third list. Entomological Basilliensia, 12:77-82.
15. **Mustafa, T. and A. Al-Momany.** 1990. Pests of garden and home. Al-Dar Al-Arabia for Publication and Distribution, Cairo, pp. 360
16. **Mustafa, T. and N. Sharaf.** 1994. Insects of vegetables and field crops. Dar Al- Hanin, Amman, pp. 352.
17. **Scholze, P.** 1992. The body growth of aphids (Homoptera:Aphididae) as an expression of the nutritional supply of the host plant. II. Studies on stems of excised leaves of *Tropaeolum majus* L. Beitrage- zuer- Entomologie., 42(20): 323-329.
18. **Ward, S.A., A.F. Dixon and P.W. Wellings.** 1983. The relation between fecundity and reproductive investment in aphids. Journal of Animal Ecology, 52:451-461.
19. **Younis, M.A., M.K. Abid and R.F. Hamoudi.** 1985. Effect of variety differences on growth, reproduction and survival of black bean aphid *Aphis fabae* Scop. (Homoptera:Aphididae) (in Iraq). Zanco, 3(1):187-196.