

## اختبار الكفاءة البقائية ومعدل الافتراس ليرقات نوع ذباب السرفيد (*Episyrphus balteatus* De Geer) المرباة على حشرة من الفول الأسود (*Aphis fabae* Scopoli) تحت ظروف المختبر

راقي المحمد وفائزة الدابل

قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية بدير الزور، جامعة الفرات، سورية، البريد الإلكتروني: almohamad.r@gmail.com

### الملخص

المحمد، راقى وفائزة الدابل. 2014. اختبار الكفاءة البقائية ومعدل الافتراس ليرقات نوع ذباب السرفيد (*Episyrphus balteatus* De Geer) المرباة على حشرة من الفول الأسود (*Aphis fabae* Scopoli) تحت ظروف المختبر. مجلة وقاية النبات العربية، 32(3): 241-245.

هدف هذا البحث إلى اختبار معدل التطور والنمو بالإضافة إلى معدل الافتراس ليرقات ذباب السرفيد *Episyrphus balteatus* المغذاة على حشرة من الفول الأسود *Aphis fabae* تحت ظروف المختبر (درجة الحرارة 22-24 °س، الفترة الضوئية 8 ساعات ظلام: 16 ساعة ضوء، الرطوبة النسبية 50-60%). أظهرت نتائج الدراسة أن معدل استهلاك يرقات المفترس من حشرات المنّ يزداد مع تقدمها في العمر، حيث وجد أن العمر اليرقي الثالث أكثر قدرة وكفاءة في افتراس حشرات المنّ من باقي الأعمار ويستهلك حوالي 80% من مجموع أفراد حشرات المنّ المستهلكة خلال فترة التطور اليرقي الكامل. كانت دورة حياة المفترس من طور البيضة حتى طور الحشرة الكاملة قصيرة (18 يوماً) و يمكن أن يساعد هذا في زيادة كفاءته وقدرته الافتراسية كعامل مهم في مكافحة الحيوية ضد حشرات المنّ وخفض أعدادهما إلى ما دون عتبة الضرر الاقتصادي.

كلمات مفتاحية: ذباب السرفيد، *Episyrphus balteatus*، حشرة منّ الفول الأسود، *Aphis fabae*، نبات الفول، الكفاءة البقائية، الافتراس.

### المقدمة

الحشرات الكاملة سريعة الحركة والطيران مما يزيد من قدرتها على البحث عن مستعمرات المنّ في وقت مبكر من الموسم وتوزيع بيوضها على مساحات واسعة ضمن المحصول، ودورة حياته قصيرة بالمقارنة مع مفترسات المنّ الأخرى (7). كما تتميز الإناث بخصوبة عالية يمكن أن تصل إلى 2500-4500 بيضة/أنثى (8، 9). حيث بينت الدراسات السابقة أن نوع حشرة المنّ يعد من العوامل الحيوية الهامة التي تؤثر في الكفاءة التناسلية والبقائية لنوع ذباب السرفيد (5، 7).

ينتشر هذا النوع من حشرات ذباب السرفيد في الأوساط البيئية الزراعية في سورية (1، 2، 3). من أجل زيادة أعداد هذا المفترس في الوسط البيئي والمحافظة على بقائه وكفاءته كعامل حيو مهم في مكافحة حشرات المنّ، كان لا بد من دراسة العوامل الحيوية وغير الحيوية التي تؤثر في كفاءة هذا المفترس. هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة تأثير تغذية يرقات نوع ذباب السرفيد على حشرة منّ الفول الأسود في الكفاءة البقائية ومعدل افتراس هذا المفترس تحت ظروف المختبر.

### مواد البحث وطرائقه

نُفذت الدراسة في قسم وقاية النبات - كلية الهندسة الزراعية بدير الزور خلال الموسم الربيعي لعام 2012 تحت ظروف المختبر (درجة الحرارة 22-24 °س، الفترة الضوئية 8 ساعات ظلام: 16 ساعة ضوء، الرطوبة النسبية 50-60%).

تحتل حشرات ذباب السرفيد أهمية كبيرة ضمن الفونا الحشرية، حيث قدرت أعدادها بحوالي 6000 نوعاً، منتمة إلى فصيلة ذباب السرفيد (Syrphidae)، رتبة ذات الجناحين (Diptera) (21). تسهم هذه الأنواع بدورٍ حيويٍّ في الأنظمة البيئية الزراعية، حيث تسلك الغالبية العظمى من يرقات هذه الفصيلة عادة الافتراس فتتغذى على العديد من حشرات المنّ والبسبلا والذباب الأبيض والبق الدقيقي والسيكادا والحشرات القشرية وبعض اليرقات الصغيرة من رتبة حرشفيات الأجنحة (10، 14). كما تسهم حشرات السرفيد الكاملة بدورٍ اقتصاديٍّ هام في تلقيح الأزهار (14).

يعد نوع ذباب السرفيد *Episyrphus balteatus* من أكثر أنواع ذباب السرفيد المفترسة لحشرات المنّ انتشاراً وكفاءة في بيئة المحاصيل الزراعية ولاسيما في حقول النجيليات وحقول زراعية أخرى، حيث يعتبر من المفترسات المهمة في تنظيم الكثافة العددية لحشرات المنّ (12، 19، 20). وتأتي أهمية هذا المفترس كونه ذو انتشار وتوزيع واسع حيث يوجد بكثرة في مختلف الأوساط البيئية والزراعية (11، 17)، وانه متعدد العوائل يمكن أن يصل مداه العوائلي إلى حوالي 100 نوع من حشرات المنّ فقط (15، 16)، ويتمتع بكفاءة افتراسية عالية، إذ يبلغ متوسط ما تقتترسه يرقة واحدة خلال حياتها إلى 250-500 حشرة.

## تربية نباتات الفول وحشرات المن

تمت زراعة بذور نبات الفول (*Vicia faba* L.) ضمن أصص بلاستيكية (قطر 15 سم) مملوءة بترية زراعية بمعدل 10-15 بذرة/أصيص تحت ظروف المختبر المذكورة أعلاه. تمت عمليات الخدمة و مراقبة النباتات بشكل يومي. عندما وصلت نباتات الفول إلى طور 4-5 أوراق أو النبات بطول 5-10 سم. تمت العدوى بأفراد مختلطة الأطوار من حشرة من الفول الأسود (*Aphis fabae*).

## تربية حشرات ذباب السرفيد

تم جمع الحشرات الكاملة لنوع ذباب السرفيد من حديقة كلية الهندسة الزراعية بدير الزور ومن الحقول المجاورة وذلك عن طريق اصطيادها بشبكة الصيد، ثم نقلت إلى المختبر، وتم تأكيد وتشخيص هذا النوع المختبر عن طرق مفاتيح التصنيف المعتمدة لأنواع ذباب السرفيد (1)، (13). تمت التربية ضمن قفص خشبي (25×25×25 سم) مزود بكافة المتطلبات الغذائية الضرورية لحياة حشرات ذباب السرفيد من ماء وسكر وحبوب طلع (تم جمعها عن طريق حشرات نحل العسل) من أجل النضج الجنسي المبكر إضافة إلى إدخال بعض الزهور إلى القفص من أجل التأقلم السريع لذباب السرفيد مع ظروف المختبر فضلاً عن تغذيتها على رحيقها. للحصول على بيوض ذباب السرفيد، تمت عملية تحفيز وضع البيض عن طريق إدخال نباتات من الفول المزروعة ضمن أصيص والمعدة بحشرات من الفول الأسود إلى قفص التربية وتركها لمدة 2-3 ساعات للسماح لإناث ذباب السرفيد بوضع البيض على النباتات بالقرب من مستعمرات المن. حيث استخدمت هذه الطريقة في تربية حشرات ذباب السرفيد (6).

## اختبار معدل استهلاك يرقات ذباب السرفيد من أفراد حشرة من الفول الأسود

لإجراء هذه التجربة، تم جمع 10 يرقات حديثة الفقس ووضعت بشكل إنفرادي ومعزول ضمن أطباق بتري (قطرها 10 سم). غُذيت هذه اليرقات بشكل يومي على أفراد حشرة من الفول الأسود المرياة على أوراق نبات الفول داخل طبق بتري. يتم تزويد اليرقات يوميا بأفراد جديدة من حشرة المن (أفراد مختلطة من حوريات وحشرات كاملة) وبشكل متزايد بما يتناسب مع تطور عمر اليرقة حيث تم تقديم 10 أفراد من حشرة من الفول/اليوم الأول لكل الأطباق بالتساوي ثم 20 فرداً في اليوم الثاني والثالث و60 فرداً اعتباراً من اليوم الرابع وحتى اليوم الثامن. تم حساب عدد أفراد المن المستهلكة من قبل اليرقات بشكل يومي خلال فترة التطور اليرقي. أجريت هذه التجربة تحت ظروف المختبر وكررت 10 مرات.

## تقدير فترة نمو الأطوار غير الكاملة لذباب السرفيد

نفذت هذه التجربة بشكل مماثل للتجربة السابقة، حيث تم حساب الفترة الزمنية اللازمة لتطور الأطوار غير الكاملة لذباب السرفيد (بيضة، يرقة، عذراء) عند تغذية يرقاته على أفراد من الفول الأسود (أفراد مختلطة من حوريات وحشرات كاملة) إضافة إلى فترة التطور الكلي للمفترس من البيضة حتى خروج الحشرة الكاملة.

## التحليل الإحصائي

اجري التحليل الإحصائي للنتائج التجريبية لهذه الدراسة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (Minitab@software 15.2) نسخة عام 2012-2013) حيث استخدم معامل الارتباط لتحليل العلاقة ما بين معدل الاستهلاك من حشرات المن وعمر يرقات المفترس المقدره بالأيام.

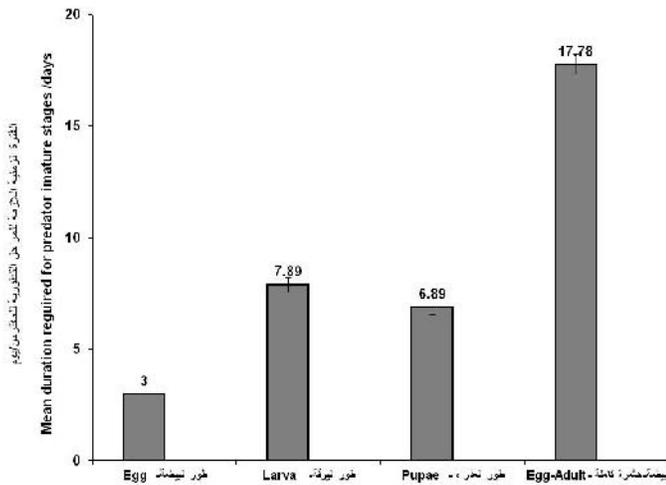
## النتائج والمناقشة

**معدل استهلاك يرقات ذباب السرفيد من أفراد حشرة من الفول الأسود**  
أظهرت نتائج التجارب المختبرية أن استهلاك يرقات ذباب السرفيد من أفراد حشرة من الفول (y) قد زادت بشكل معنوي مع تطور الطور اليرقي (بالأيام x) بعد الفقس مباشرة وحتى وصوله إلى طور العذراء (شكل A-1). بلغ أعلى معدل استهلاك من أفراد حشرة من الفول الأسود خلال مرحلة التطور اليرقي في اليوم الثامن من عمر يرقات المفترس ( $46 \pm 1.41$  حشرة/من/يوم). أشارت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك ارتباط خطي معنوي ( $r^2 = 0.982$ ؛  $FP < 0.001$ ) ما بين أفراد حشرات من الفول المستهلكة وفترة التطور اليرقي المراقبة بالأيام، وتمثل هذه العلاقة بالمعادلة التالية  $Y = 6.373X - 7.465$  (شكل A-1). أي أن معدل الافتراض لذباب السرفيد زاد خلال مرحلة التطور اليرقي بوجود عدد كاف من حشرات المن. أظهرت الدراسات الأخرى بأن معدل الاستهلاك اليومي ليرقة ذباب السرفيد بلغ 9.8 مغ من أفراد حشرة المن *Lipaphis erysimi* Kalt. (4). كما أظهرت الدراسات على أنواع أخرى من ذباب السرفيد مثل *Melangyna viridiceps* Macquart و *Symosyrphus grundicornis* Macquart أن الطور اليرقي المفترس لكلا النوعين يستهلك 300 فرد من حشرة من الورد *L. erysimi* خلال فترة التطور اليرقي تحت ظروف المختبر وعند درجة حرارة 20 °س (17). كما أشارت دراسة أخرى أن يرقة واحدة من حشرات ذباب السرفيد يمكن أن تستهلك من 300-500 فرداً من حشرات المن ويكون هذا مرتبط بحجم حشرة المن ودرجة الحرارة (9) وقد بلغ الاستهلاك الكلي من أفراد حشرة المن خلال فترة التطور اليرقي للمفترس ذباب السرفيد (169.72 فرد من المن).

اليرقية (L3/L2/L1) لكل نوع كان كالتالي: للنوع الأول 3، 29، 264 فرداً والنوع الثاني 3، 41، 181 فرداً، على التوالي. بلغ معدل استهلاك الأعمار اليرقية للطور اليرقي المفترس لنوع ذباب السرفيد المدروس من أفراد حشرة من الفول الأسود 7، 50، 108 فرداً، على التوالي (شكل B-1). وأن الفرق في معدل الاستهلاك بين النوع المدروس وأنواع أخرى ربما يعزى إلى عدة عوامل منها العامل البيئي والوراثي والظروف التجريبية. فضلاً عن نوع وعمر الفريسة المستعمل في تغذية المفترس في كل حالة.

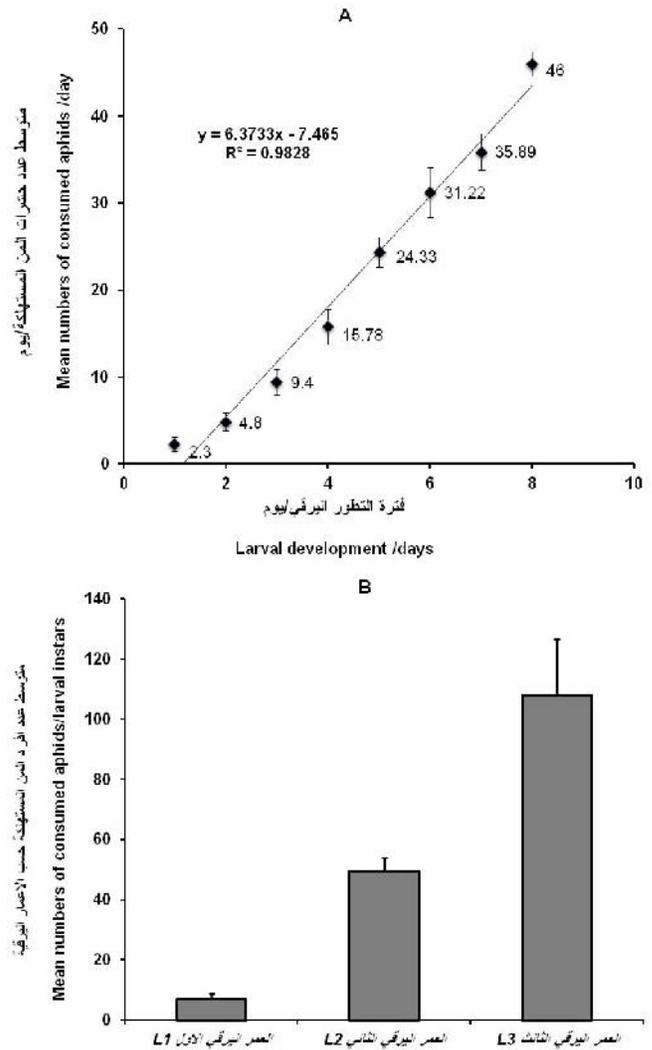
#### تقدير فترة التطور الكلية للمفترس ذبابة السرفيد

أظهرت نتائج التجارب لتطور المفترس المربى على أفراد حشرة من الفول الأسود من طور البيضة حتى طور الحشرة الكاملة، أن طور البيضة استغرق حوالي 3 أيام ويتطابق هذا مع الدراسة المختبرية التجريبية التي تم التوصل إليها سابقاً (6). إلا أن هذه الفترة (حضانة البيض لمفترس ذباب السرفيد) قد تزيد أو تنقص تبعاً لاختلاف درجة حرارة المختبر. أما فترة التطور اليرقي وطور العذراء فقد بلغت 7.89 يوم، 6.89 يوم، على التوالي. كما وجد أن فترة التطور الكامل من طور بيضة حتى خروج الحشرة الكاملة قد استغرقت 17.78 يوم (شكل 2). ويتطابق هذا إلى حد ما مع دراسة سابقة (5) على نوع ذباب السرفيد نفسه عند تغذية يرقاته على أفراد حشرة من الفول الأسود حيث استغرقت فترة التطور الكامل حوالي 17.18 يوم.



2. متوسط عدد الأيام  $\pm$  الانحراف المعياري اللازمة لتطور الاطوار غير الكاملة وفترة التطور الكلية (بيضة-حشرة كاملة) للمفترس *E. balteatus* عند تغذية يرقاته على حشرة من الفول الأسود *A. fabae* تحت الظروف المختبرية.

**Figure 2.** Duration mean (days) required for the development of immature stages and total development periods (egg-adult) of the syrphid fly *E. balteatus* when their larvae were fed on black bean aphid, *A. fabae* under laboratory conditions.



1. متوسط ( $\pm$  الانحراف المعياري) عدد أفراد حشرة من الفول الأسود *A. fabae* المستهلكة من قبل الطور اليرقي للمفترس *E. balteatus*. (A) يمثل أفراد حشرات المن المستهلكة خلال فترة التطور اليرقي الكامل بعد الفقس مباشرة، و (B) يمثل أفراد حشرات المن المستهلكة خلال فترة التطور لكل عمر يرقي من أعمار المفترس.

**Figure 1.** Mean ( $\pm$  SD) numbers of consumed aphid individuals of *A. fabae* by the syrphid fly species *E. balteatus* larvae. (A) represent numbers of consumed individuals during larval development, and (B) represent numbers of consumed individuals per larval instars (L1, L2, L3).

أشارت أغلب الدراسات إلى أن العمر اليرقي الثالث لحشرات ذباب السرفيد المفترسة لحشرات المن يستهلك أكثر من 80% من أفراد المن المستهلكة خلال فترة التطور اليرقي الكامل وذلك لأنه أكثر قدرة وكفاءة في مهاجمة حشرات المن مقارنة بالأعمار اليرقية الأخرى (20).

أشار Tenhumberg و Poeling (18) في دراستهما على نوعين من حشرات ذباب السرفيد المفترسة لحشرات المن *M. viridiceps* و *S. grundicornis*، أن معدل استهلاك الأعمار

دورة حياته كانت قصيرة نسبياً وهذا ما يزيد من كفاءته وقدرته الافتراضية ويؤهله كعامل هام في مكافحة الحياتية ضد حشرات المن.

أظهر المفترس المحلي الموجود في البيئة السورية كفاءة افتراض عالية ضد أفراد حشرة من الفول الأسود مماثلة تقريباً لنفس النوع المدروس في أوروبا وبلدان أخرى تحت الظروف المختبرية. وبما ان

## Abstract

**Almohamad, R. and F. Aldabel. 2014. Survival and predation potential of the syrphid predator, *Episyrphus balteatus* DeGeer (Syrphidae: Diptera) when fed on the black bean aphid, *Aphis fabae* Scopoli. under laboratory conditions. Arab Journal of Plant Protection, 32(3): 241-245.**

A laboratory experiment was conducted to investigate the survival potential and predation efficiency of the syrphid *Episyrphus balteatus* DeGeer larvae when fed on the black bean aphid *Aphis fabae* Scopoli. Results demonstrated that the numbers of aphids consumed by the syrphid larvae increased according to their developmental instars. The third larval instar was the most voracious and efficient. It consumed about 80% of the total number of aphids consumed during syrphid larval developmental period. Results also showed that the life cycle (from egg to adult) of this species was short (18 days) when fed on *A. fabae* and this could increase its potential and voracity as an important biological control agent against aphids.

**Keywords:** Syrphid fly, *Episyrphus balteatus*, black bean aphid, *Aphis fabae*, predation efficacy.

**Corresponding author:** R. Almohamad, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Der Alzour, Al-Fourat University, Syria, Email: almohamad.r@gmail.com

## References

- enemies, and control. A.K. Minks and P. Harrewijn (eds.). Elsevier, Amsterdam, the Netherlands.
10. **Chambers, R.J. and T.H.L. Adams.** 1986. Quantification of the impact of hoverflies (Diptera: Syrphidae) on cereal aphids in winter wheat: an analysis of field populations. *Journal of Applied Ecology*, 23: 895-904.
11. **Colignon, P., P. Hastir, C. Gaspar and F. Francis.** 2001. Effet de l'environnement proche sur la biodiversité entomologique en culture maraichères de plein champ. *Parasitica*, 56: 59-70.
12. **Entwistle, J.C. and A.F.G. Dixon.** 1989. The effect of augmenting grain aphid (*Sitobium avenae*) numbers in a field of winter wheat in spring on the aphids abundance in summer and its relevance to the forecasting of outbreaks. *Annals of Applied Biology*, 114: 397-408.
13. **Gilbert, F.** 1986. *Hoverflies*. Naturalists Handbooks No. 5. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 66 pp.
14. **Gilbert, F.** 1993. *Hoverflies*. Naturalists Handbooks No. 5, 2nd edition. Richmond Press, Surrey. 72 pp.
15. **Sadeghi, H. and F. Gilbert.** 2000a. Oviposition preferences of aphidophagous hoverflies. *Ecological Entomology*, 25: 91-100.
16. **Sadeghi, H. and F. Gilbert.** 2000b. Aphid suitability and its relationship to oviposition preference in predatory hoverflies. *Journal of Animal Ecology*, 69: 771-784.
17. **Soleyman-Nezhadiyan, E. and R. Laughlin.** 1998. Voracity of larvae, rate of development in eggs, larvae and pupae, and flight seasons of adults of the hoverflies *Melangyna viridiceps* Macquart and *Symosyrphus grandicornis* Macquart (Diptera: Syrphidae). *Australian Journal of Entomology*, 73: 243-248.

## المراجع

1. **ابراهيم، خليل الحميد .** 1997 . حصر أولي لأنواع ذباب السرفيد (Syrphidae: Diptera) في شمال سورية. مجلة الباسل الزراعية، 4: 71-80.
2. **1997 .** توصيف وتسجيل ستة أنواع جديدة من فصيلة ذباب السرفيد (Syrphidae: Diptera) في سورية. مجلة بحوث جامعة حلب، 29: 41-52.
3. **البشير .** 2006 . حصر أولي لأنواع ذباب السرفيد (Syrphidae: Diptera) في منطقتي ازرع وجلين من محافظة درعا. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 1: 113-129.
4. **Agarwala, B.K., A.K. Bhaumik and F.S. Gilbert.** 1989. Relative development and voracity of six species of aphidophagous syrphids in cruciferous crops. *Proceedings of the Indian Academy of Animal Sciences*, 98: 267-274.
5. **Almohamad, R., F.J. Verheggen, F. Francis and E. Haubruge.** 2007. Predatory hoverflies select their oviposition site according to aphid host plant and aphid species. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 125: 13-21.
6. **Almohamad, R.** 2010. Foraging and oviposition behaviour in the predatory hoverfly *Episyrphus balteatus* DeGeer (Diptera: Syrphidae): a multitrophic approach. PhD thesis. University of Liege, Gembloux Agro Bio Tech, Belgium, 165 pp.
7. **Almohamad, R., F.J. Verheggen and E. Haubruge.** 2009. Searching and oviposition behavior of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae): a review. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 13: 467-481.
8. **Branquart, E. and J.L. Hemptinne.** 2000. Selectivity in the exploitation of floral resources by hoverflies (Diptera: Syrphidae). *Ecography*, 23: 732-742.
9. **Chambers, R.J.** 1988. Syrphidae. Pages 259-270. In: *World crop pest: Aphids, their biology, natural*

20. **van Emden, H.F. and R. Harrington.** 2007. Aphids as crop pests. CABI, Wallingford, UK. 717 pp.
21. **Vockeroth, J.R. and F.C. Thompson.** 1987. Syrphidae. Pages 713-743. In: Manual of Nearctic Diptera, Volume 2. J.F. McAlpine (ed.). Research Branch, Agriculture Canada, Monograph No.28.
18. **Tenhumberg, B. and H.M. Poehling.** 1991. Studies on the efficiency of syrphid larvae, as predators of aphids on winter wheat. Pages 281-288. In: Behavior and Impact of Aphidophaga. L. Polgár, R.J. Chambers, A.F.G. Dixon and I. Hodek (eds.). SPB Academic Publishing BV, The Hague, The Netherlands.
19. **Tenhumberg, B. and H.M. Poehling.** 1995. Syrphids as natural enemies of cereal aphids in Germany: Aspects of their biology and efficacy in different years and regions. Agriculture, Ecosystems & Environment, 52: 39-43.

Received: April 18, 2013; Accepted: October 8, 2013

تاريخ الاستلام: 2013/4/18؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2013/10/8