

كفاءة المتطفل *Telenomus busseolae* Gahan. واستجابته لأحجام مختلفة من كتل بيض حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) في وسط العراق

عبد الستار عارف علي¹ وجاسم خلف محمد²

(1) كلية الزراعة، جامعة الأنبار، العراق، البريد الإلكتروني: abdulesattararif@yahoo.com

(2) الهيئة العامة للبحوث الزراعية، أبو غريب، بغداد، العراق.

المخلص

علي، عبد الستار عارف وجاسم خلف محمد. 2009. كفاءة المتطفل *Telenomus busseolae* Gahan. واستجابته لأحجام مختلفة من كتل بيض حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) في وسط العراق. مجلة وقاية النبات العربية، 27: 60-65.

ينتشر متطفل البيض *Telenomus busseolae* Gahan. في معظم مناطق انتشار حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) في العراق ولهذا المتطفل المقدرة على البحث والوصول إلى كتل بيض الحفار المحمية تحت أعماق نبات الذرة. تعتمد نسبة التطفل على عدد بيض العائل المتوافر وعدد الإناث الموجودة في الحقل وتأثير الظروف البيئية فيها. نفذت الدراسة الحالية لمعرفة نسبة التطفل بالأنواع *Telenomus busseolae* وعلاقتها بتوزيع وجود الأحجام المختلفة لبيض حفار ساق الذرة خلال مراحل نمو المحصول في الزراعة الخريفية بوسط العراق. أشارت النتائج أن معظم كتل البيض التي جمعت من الحقل كانت من الفئات التي تحوي على 1-25 بيضة. وقد تبين وجود علاقة عكسية بين عدد البيض في الكتلة الواحدة ونسبة التطفل. حيث انخفضت نسبة التطفل في الكتل الكبيرة التي تحوي على أكثر من 35 بيضة. كما لوحظ وجود تأثير واضح لمرحلة نمو المحصول في نسبة التطفل. إذ انخفضت في شهر آب/أغسطس عندما كانت النباتات في مراحل نموها الأولى ولكنها ارتفعت بشكل كبير وتجاوزت 90% في عدة حالات خلال شهر أيلول/سبتمبر من أعوام الدراسة المختلفة. إن كفاءة المتطفل في إيجاد بيض الآفة المحمي بين الأعماق ومهاجمته بغض النظر عن حجم كتلته تستدعي أهمية المحافظة عليه وتعزيز الوسائل التي تساعد على استخدامه في برامج مكافحة حفار ساق الذرة في العراق.

كلمات مفتاحية: متطفلات البيض، حفارات الساق، نسبة التطفل، الذرة الصفراء، العراق، *Telenomus busseolae*.

المقدمة

نفذت بعض الدراسات المتعلقة بسلوك وحياتية هذا المتطفل وكفاءته التطفلية على بيض حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) في مناطق زراعة محصول الذرة الصفراء في العراق (1، 2، 3، 4). ولأجل إضافة معلومات أخرى عن هذا النوع وإمكانية الاستفادة منه في برنامج مكافحة حفار ساق الذرة فقد هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة تأثير حجم كتلة بيض الآفة في نسبة التطفل وعلاقتها بمرحلة نمو النبات والظروف البيئية السائدة.

مواد البحث وطرائقه

نفذت الدراسة في منطقة عقرقوف/شمال أبو غريب بمحافظة بغداد خلال الزراعة الخريفية للأعوام 1999، 2000، 2004 و 2005 كما شملت عملية المسح الحقلية منطقة الرضوانية جنوب بغداد خلال العامين 2004 و 2005. أخذت العينات اعتباراً من الأسبوع الأول من شهر آب/أغسطس حيث تم القيام بزيارات ميدانية إلى عدد من الحقول المزروعة بمحصول الذرة الصفراء استمرت كل عشرة أيام

تعد متطفلات البيض التابعة للجنس *Telenomus* من عوامل مكافحة الطبيعية الفعالة تجاه العديد من حفارات الساق التابعة لفصائل/عائلات Noctuidae، Phalaenidae و Pyralidae (رتبة حرشفيات الأجنحة Lepidoptera) التي تصيب محاصيل الحبوب والذرة الصفراء والذرة البيضاء والقصب السكري (7، 9، 12، 15، 16). تتميز هذه المتطفلات بمقدرتها العالية على البحث عن كتل بيض العائل ومهاجمتها وهي محمية داخل أعماق الأوراق (6، 10، 12، 14، 18). ينتشر المتطفل *Telenomus busseolae* في معظم بلدان البحر المتوسط وفي أفريقيا، ويعد من الأعداء الطبيعية الحياتية الفعالة تجاه بيض حفارات الساق بمختلف أنواعها المنتشرة في هذه المناطق (1، 4، 5، 13، 15، 17). تتأثر كفاءة المتطفل والنسبة الجنسية للنوع تبعاً للظروف البيئية ونوع وحجم كتل بيض العائل فضلاً عن تأثير العائل النباتي الذي يصيبه حفار الساق (3، 4، 5، 8، 10، 11، 19).

العام 2000، كما كان أعلى معدل إجمالي لكتل البيض خلال هذا العام للفئة 6-10 بيضات أيضاً، وجاءت الفئات التي تحوي 11-15، 16-20 بيضة بالمرتبة الثانية والثالثة، على التوالي. تجدر الإشارة إلى أن الدراسة استمرت حتى نهاية شهر تشرين الأول/أكتوبر خلال هذا الموسم (جدول 2). يرجع سبب هذا التباين في عدد كتل البيض بالدرجة الأساسية إلى عدد الإناث الوافدة إلى الحقل في بداية الموسم وإلى الأجيال الناتجة عنها وتأثير الظروف البيئية في أدائها الحياتي. كما يعتمد على طبيعة الإصابة الخريفية بالحفار وتوافر البيض الموضوع الذي هو امتداد للإصابة الربيعية على نباتات الذرة أو عوائل أخرى في المنطقة (1، 4) ولأن أماكن وضع البيض تكون غير مكتشفة حيث تضع إناث الحفار بيضها في مواقع محمية بين أعماد الأوراق والساق، لذلك فإن هذا السلوك قد ينعكس بشكل أو بآخر على نسبة التطفل على الرغم من أن أنثى المتطفل تمتاز بجسم منضغط من الجهة الظهرية والبطنية مما يساعدها على الوصول والتوغل بين الأعماد واكتشاف بيض العائل ومن ثم البدء بوضع بيضها فيه (6). تأثرت نسبة التطفل بشكل كبير تبعاً للموسم ومرحلة نمو النبات أيضاً (الجدولين 1، 2). إذ بدأ المتطفل بالظهور في حقول الذرة الصفراء بعد الإنبات مباشرة حيث كانت النباتات صغيرة في بداية الموسم وهي مرحلة متزامنة مع درجات حرارة مرتفعة نسبياً، لكنها اتجهت نحو الإنخفاض التدريجي مع الوقت خلال فصل الخريف من عام 1999. كانت أعداد المتطفل قليلة عند وصولها إلى الحقل الأمر الذي انعكس بشكل مباشر على نسبة التطفل التي كانت منخفضة أيضاً خلال الشهر الأول من نمو المحصول (أب/أغسطس) (1، 4)، إلا إنها ارتفعت بشكل كبير خلال شهر أيلول/سبتمبر مع وجود تباين ملموس بين الفئات. بلغت أعلى نسبة تطفل (94.7%) في الكتل ذات الحجم الصغير خلال شهر أيلول/سبتمبر من العام نفسه. في حين جاءت الفئات الثالثة والرابعة بالمرتبة الثانية والثالثة، على التوالي. لوحظ المسار نفسه خلال عام 2000 إذ تفوقت فئات الأحجام الصغيرة من البيض في نسب تكرارها ونسب التطفل فيها، حيث سجلت أعلى نسبة تطفل (97.7%) في الكتل التي تحوي 6-10 بيضات خلال شهر تشرين الأول/أكتوبر من هذا العام (جدول 2). عند إلقاء نظرة على المعدل العام في هذا الجدول يظهر أن أعلى نسبة تطفل كانت في كتل البيض التي تحوي 1-15 بيضة، في حين انخفض في الكتل الكبيرة وبلغ 4.8% في الكتلة التي تحوي 31-35 بيضة و 15.6% في الكتلة التي تحوي 36-40 بيضة، إلا أن نسبة وجود هذه الكتل كانت منخفضة جداً.

حتى نهاية الموسم ونضج المحصول. بلغ حجم العينة 150 نباتاً أخذت عشوائياً من مساحة كلية مقدارها 3 هكتارات تقريباً وزعت على عدد من الحقول في كل منطقة. اتبعت طريقة الأقطار المتعامدة لأخذ العينات من كل موقع ضمن المساحة الكلية للتجربة. جلبت العينات إلى المختبر وتم فحصها وجمعت النباتات التي تحوي كتل بيض حفار ساق الذرة. بعد ذلك قطع الجزء النباتي الذي يحوي كتل البيض، وحسب عدد الكتل لكل نبات وعدد البيض في الكتلة الواحدة، فضلاً عن حساب العدد الكلي لكتل البيض في العينة.

صنفت كتل البيض إلى مجاميع (فئات)؛ تحتوي الفئة الواحدة خمس بيضات بترتيب تصاعدي (1-5، 6-10، 11-15، 16-20، 21-25، 26-30، 31-35، 36-40، 41-....). وضع البيض بعد ذلك حسب أحجام الكتل (الفئات) في أطباق بتري قياس 9 سم تحوي في قاعدتها ورقة ترشيح مرطبة بالماء لمنع جفاف البيض ثم نقلت إلى داخل حاضنة عند درجة حرارة 26 ± 2 °س ورطوبة نسبية مقدارها 50-60% ومدة إضاءة 14 ساعة. استمرت مراقبة البيض يومياً وسجلت البيانات المتعلقة بنسب التطفل حسب حجم كتلة بيض حفار ساق الذرة وتبعاً للمنطقة التي جمعت منها العينة وتاريخ جمعها.

حللت النتائج إحصائياً بطريقة تحليل التباين وقورنت المعدلات تبعاً لاختبار أقل فرق معنوي.

النتائج والمناقشة

أشارت النتائج إلى وجود تباين واضح في أحجام كتل بيض حفار ساق الذرة، كما اختلفت نسبة وجود كل فئة من المجموع الكلي لعدد كتل البيض. وعلى العموم فقد تراوح عدد البيض من 1 إلى 40 بيضة للكتلة الواحدة وزعت على الفئات المختلفة (جدول 1). يلاحظ من هذه النتائج وجود اختلاف في حجم كتل البيض تبعاً لمرحلة نمو المحصول والشهر والسنة، حيث كانت نسبة الكتل ذات الحجم الكبير منخفضة في حين كانت الكتل التي تحوي 6-10 بيضات هي الأكثر شيوعاً في حقول منطقة عرقوف/أبوغريب للعامين 1999 و 2000 وكان تكرار هذه الأحجام مرتفعاً في شهر أيلول/سبتمبر متزامناً مع تقدم مراحل النمو الخضري واستطالة النبات.

كما أشارت النتائج (جدول 1) إلى أن عدد كتل البيض للفئة 6-10 بيضات كان 153 في آب/أغسطس عام 1999، انخفض إلى 13 بيضة في أيلول/سبتمبر للعام نفسه. إلا أن عدد الكتل من هذه الفئة كان متقارباً في كلا الشهرين (أب/أغسطس وأيلول/سبتمبر) من

جدول 1. تأثير حجم كتل بيض حفار ساق الذرة وتوزيعها على النبات خلال موسم النمو في نسبة التطفل بالنوع *Telenomus busseolae* في منطقة أبو غريب لعام 1999.

Table 1. The influence of corn borer egg masses and their distribution on *Telenomus busseolae* during the 1999 growing season in Abu-Ghraib region.

معدل النسبة المئوية للتطفل Mean percent of parasitism			النسبة المئوية لوجود كتل البيض Rate of egg masses occurrence			عدد كتل البيض No. of egg masses			عدد البيض/ كتلة
المعدل Mean	أيلول/سبتمبر September	أب/أغسطس August	المعدل Mean	أيلول/سبتمبر September	أب/أغسطس August	المعدل Mean	أيلول/سبتمبر September	أب/أغسطس August	No. of eggs/ egg mass
63.7	94.7	32.6	16.7	15.4	18.0	35.0	6.0	64.0	5-1
49.1	75.0	23.2	38.4	33.8	43.0	83.0	13.0	153.0	10-6
49.8	83.1	16.5	30.5	35.9	25.0	51.5	14.0	89.0	15-11
53.3	83.3	23.3	10.8	12.8	8.7	18.0	5.0	31.0	20-16
42.8	60.8	24.8	3.4	2.6	4.2	8.0	1.0	15.0	25-21
12.4	0.0	24.7	0.3	0.0	0.6	1.0	0.0	2.0	30-26
8.1	0.0	16.2	0.2	0.0	0.3	0.5	0.0	1.0	35-31
6.9	0.0	13.9	0.2	0.0	0.3	0.5	0.0	1.0	40-36
35.8	49.6	21.9	12.5	12.6	12.5	24.7	24.9	44.6	المعدل العام Mean total

أصغر فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% لتأثير حجم كتلة البيض في معدل نسبة التطفل = 17.04، لتأثير الأشهر = 8.52، لتأثير حجم الكتلة × الشهر = 24.10 =

LSD at P=0.05 for the effect of egg mass size on % of parasitism = 17.04, for months effect = 8.52, for months x egg mass size effect = 24.10.

جدول 2. تأثير حجم كتل بيض حفار ساق الذرة وتوزيعها على النبات خلال موسم النمو في نسبة التطفل بالنوع *Telenomus busseolae* في منطقة أبو غريب لعام 2000.

Table 2. The influence of corn borer egg masses and their distribution on *Telenomus busseolae* during the 2000 growing season in Abu- Ghraib region.

معدل النسبة المئوية للتطفل Mean percent of parasitism				النسبة المئوية لوجود كتل البيض Rate of egg masses occurrence				عدد كتل البيض No. of egg masses			عدد البيض/ كتلة	
المعدل Mean	تشرين الأول/ أكتوبر October	أب/ أغسطس August	أيلول/ سبتمبر September	المعدل Mean	تشرين الأول/ أكتوبر October	أب/ أغسطس August	أيلول/ سبتمبر September	المعدل Mean	تشرين الأول/ أكتوبر October	أب/ أغسطس August	أيلول/ سبتمبر September	No. of egg/ egg mass
20.3	4.0	28.0	29.0	12.9	8.3	12.5	17.8	68.3	84.2	89.6	31.2	5-1
51.3	10.0	72.0	72.0	32.4	20.8	32.2	44.2	66.9	97.4	76.7	26.6	10-6
34.0	10.0	55.0	37.0	22.7	20.8	24.6	22.7	65.1	84.7	87.4	23.3	15-11
25.0	16.0	42.0	17.0	20.8	33.3	18.8	10.4	56.2	83.5	64.6	20.4	20-16
9.7	5.0	19.0	5.0	7.5	10.8	8.5	3.1	63.6	87.5	76.5	26.8	25-21
3.3	1.0	6.0	3.0	2.0	2.1	2.7	1.8	26.8	33.3	38.7	8.3	30-26
0.3	0.0	1.0	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	4.8	0.0	14.3	0.0	35-31
1.0	2.0	1.0	0.0	1.5	4.2	0.5	0.0	15.6	33.3	13.6	0.0	40-36
18.1	6.0	28.0	20.4	12.5	12.5	12.5	12.5	45.9	63.0	57.7	17.1	المعدل عام Mean total

أصغر فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% لتأثير حجم كتلة البيض في معدل نسبة التطفل = 21.59، لتأثير الأشهر = 13.22، لتأثير حجم الكتلة × الشهر = 37.39 =

LSD at P=0.05 for the effect of egg mass size on % parasitism = 21.59, for months effect = 13.22, for months x egg mass size effect = 37.39.

المسار ذاته الذي كانت عليه في هذه المنطقة خلال المواسم السابقة. بلغ أعلى معدل لكل كتلة البيض حوالي 49 للفئة التي تحتوي على 10-6 بيضات وبلغت نسبة التطفل 52.6%، في حين بلغت نسبة

نظراً لعدم تكامل البيانات الحقلية المتعلقة بالمواسم 2001-2003 بسبب ظروف خارجة عن السيطرة فقد تم استبعادها. وعند إعادة التجربة في خريف الموسم الزراعي 2004، جاءت النتائج في

البيضة الكبيرة وهذا ما حصل في منطقة الرضوانية في عام 2005. تعتمد كفاءة التطفل على الإناث ومقدرتها على البقاء في المنطقة فضلاً عن مقدرتها على التكيف مع طبيعة المحصول ومرحلة نموه حيث تتميز إناث المتطفل *T. busseolae* بصفات مظهرية تمكنها من التوغل والوصول إلى بيض العائل المحمي تحت أغصان أوراق النبات (6، 18). كما أن حجم كتل البيض له تأثير مباشر في مدة بقاء أنثى المتطفل على العائل لوضع بيضها، حيث تتحرك الأنثى باتجاه معين وتبدأ تتلمس بيضها قبل وضع بيضها فيه وتستمر بالأسلوب ذاته حتى تصل إلى حافة الكتلة حيث تتغير حركتها باتجاه آخر وعندما تشعر أنها زارت كل البيض في الكتلة تغادرها (5، 12، 18). وقد يتأثر حجم كتلة البيض بطبيعة نمو النباتات وكثافتها في الحقل فضلاً عن تأثير نوع أغصان الأوراق واتصالها بالساق.

جدول 3. تأثير عدد وحجم كتلة بيض حفار ساق الذرة في نسبة التطفل بالنوع *Telenomus busseolae* في أبو غريب/عرقوف والرضوانية خلال الموسم الخريفي لعامي 2004 و 2005.

Table 3. The influence of number of corn borer egg masses and their size on rate of parasitism by *Telenomus busseolae* in Abu-Ghraib/Akarkouf and Al-Radwanyia regions during fall of 2004 and 2005.

عدد البيضة/ كتلة No. of eggs/ egg mass	2005		2004		
	النسبة المئوية للتطفل % of Parasitism	عدد كتل البيض No. of egg masses	النسبة المئوية للتطفل % of Parasitism	عدد كتل البيض No. of egg masses	
		أبو غريب/عرقوف Abu-Ghraib/Akarkouf			
5-1	65.65	11	41.11	8	
10-6	66.99	27	52.56	49	
15-11	66.01	28	51.73	28	
20-16	41.15	24	51.96	21	
25-21	50.72	8	31.11	6	
30-26	39.63	5	16.82	2	
35-31	42.94	5	0.00	0	
40-36	11.11	1	6.29	1	
		الرضوانية Al-Radwanyia			
5-1	58.33	12	86.34	13	
10-6	68.89	31	85.52	29	
15-11	78.62	52	92.39	24	
20-16	86.60	53	81.98	12	
25-21	84.45	22	55.18	4	
30-26	80.11	14	31.36	4	
35-31	67.42	13			
40-36	52.15	8			
45-41	24.39	2			
50-46	15.13	4			
60-51	14.15	1			

التطفل 51.7 و 52.0% في الفئات التي تحوي 11-15 و 16-20 بيضة، على التوالي (جدول 3). كانت نسب التطفل منخفضة جداً في الكتل الكبيرة الحجم حيث كان الارتباط عكسياً بين معدل عدد البيض في الكتلة ومعدل نسبة التطفل خلال العام وبلغ معامل الارتباط -0.9696. وعند شمول منطقة الرضوانية على الجانب الجنوبي من بغداد في المسح الحقل، كانت النتائج مشابهة لمنطقة عرقوف/أبو غريب من حيث اتجاه نسب الإصابة وعلاقتها بعدد البيض في الكتلة الواحدة. بلغ أعلى نسبة تطفل في هذه المنطقة 92.4% خلال عام 2004 في الكتل التي تحوي 11-15 بيضة، في حين كانت أغلبها في الكتل التي تحوي 26-30 بيضة وكان الارتباط عكسياً أيضاً (معامل الارتباط = -0.9870). لم يلاحظ وجود كتل بيض أكبر من هذه الأحجام فيما يخص عدد البيض في الكتلة خلال هذا الموسم (جدول 3). أما في الموسم الزراعي 2005 فقد لوحظ المسار نفسه مع وجود اختلاف في أعداد البيض ونسب التطفل بين منطقة عرقوف ومنطقة الرضوانية. كانت نسبة التطفل مرتفعة في الفئات الثلاث الأولى في منطقة عرقوف على الرغم من تباين عدد البيض في الكتلة الواحدة (جدول 3). كذلك استمرت العلاقة العكسية بين عدد البيض ونسبة التطفل في هذه المنطقة خلال الموسم بمعامل ارتباط مقداره -0.9028، لوحظ ارتفاع في أعداد كتل البيض في الفئات الأكبر في منطقة الرضوانية مقارنة بمنطقة عرقوف أو السنوات السابقة. في حين كانت الكتل التي تحوي على 16-20 بيضة هي الأكثر شيوعاً في هذه المنطقة وأعلى عدد لكتل البيض كان في الفئة التي تحوي على 11-15 بيضة. يؤكد هذا التباين في عدد كتل البيض وعدد البيض في الكتلة الواحدة وجود تأثير واضح للمواقع والمواسم المختلفة في الأداء الحياتي للآفة. إن أعلى نسبة تطفل في منطقة الرضوانية خلال خريف 2005 كانت في الكتل التي تحوي 16-30 بيضة. في حين تساوت نسبة التطفل في الكتل التي تحوي 6-10 و 31-35 بيضة في المنطقة نفسها مع استمرار العلاقة العكسية بين معدل عدد البيض ومعدل نسبة التطفل في هذه المنطقة خلال العام 2005 أيضاً، وكان معامل الارتباط سالباً أيضاً (-0.9602). تجدر الإشارة إلى وجود عدد قليل من كتل البيض الكبيرة تحوي 51-55 بيضة لوحظت في منطقة الرضوانية ومثل هذه الأحجام لم تلاحظ أيضاً في السنوات السابقة (جدول 3).

إن هذه النتائج تؤكد الدراسات السابقة التي تشير إلى كفاءة المتطفل *Telenomus busseolae*، كونه من العوامل الفعالة في مكافحة الحياتية والمؤثرة في تجمعات حفار ساق الذرة في المكافحة الحياتية والمؤثرة في تجمعات حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica*). كانت نسب التطفل عالية في الكتل التي تحوي 1-25 بيضة ولكن كفاءة التطفل قد تستمر بنسب عالية حتى في كتل

أداء دوره بفعالية ضمن نظام مبرمج ومدروس مسبقاً. إذ أن أفرادها تتوافد إلى الحقل بأعداد قليلة بعد الإنبات بأسبوع تقريباً وعادة تكون نسب التطفل منخفضة تبعاً لذلك في بداية الموسم (1) ترتفع بعدها تدريجياً نتيجة لتكاثره وتكوين أجيال جديدة. ولذلك فإن نظام المحافظة عليه يتطلب الاستمرار بإجراء المسرحات الميدانية وتحديد نسب وجود كتل بيض الحفار ونسب التطفل عليها من أجل التدخل بإضافة أعداد جديدة في الوقت المناسب.

وتشير الدراسات السابقة إلى أن فرصة إكمال التطفل على كتل البيض التي تحوي على عدة صفوف من البيض تكون أقل من الكتل التي تحوي صفين أو ثلاثة صفوف وقد تزداد نسبة التطفل عن 95% عندما يكون عدد البيض في الكتلة أقل من 25 بيضة (6، 11)، وهذا ما تم ملاحظته في الدراسة الحالية. لذلك فعندما يراد إدخال هذا المتطفل ونشره في الحقول لتعزيز دوره في مكافحة الحياتية لابد أن يكون هناك عدد كاف من إناث المتطفل يمكن معالجته ضمن برامج الإكثار الكمي للمتطفل ونشره في الحقول لزيادة أعداده وتمكينه من

Abstract

Ali, A.A. and J.K. Mohammed. 2009. Response and Parasitism Efficiency of *Telenomus busseolae* Gahan (Scelionidae: Hymenoptera) in Relation to Egg Batch Size of *Sesamia cretica* Led. Arab Journal of Plant Protection, 27: 60-65.

The egg parasitoid *Telenomus busseolae* Gahan. is found in most corn growing areas under natural conditions in Iraq. This parasitoid is able to attack egg masses which vary greatly in size and concealed under leaf sheath or other narrow spaces. The present study was carried out to investigate the response of the parasitoid to the size of egg masses and their distribution during different growth stages of the corn plant. Results indicated that masses containing 1-25 eggs were the most prevalent in the field. These sizes showed higher parasitism rate compared to other sizes. However, number of egg masses and parasitism rate were influenced by the host plant growth stage and environmental conditions. Parasitism rate was low in the early growing stage of corn plant during August and increased gradually to exceed 90% during the flowering and fruiting stages of the crop. The possibility of conserving and using this parasitoid in the management of corn stem borer in Iraq was discussed.

Keywords: Egg parasitoids, stem borers, parasitism rate, corn, Iraq, *Telenomus busseolae*.

Corresponding author: Abdul-Sattar A.Ali, College of Agriculture, Al-Anbar University, Iraq, Email: abdulsattararif@yahoo.com

References

المراجع

1. علي، عبد الستار عارف. 1999. امكانات استخدام الأعداء الحيوية في البرنامج المتكامل لمكافحة حفار ساق الذرة (Lepidoptera: Phalaenidae) *Sesamia cretica* Led. في العراق. مجلة وقاية النبات العربية، 17: 106.
2. محمد، جاسم خلف، رعد فاضل أحمد وعبد الستار عارف علي. 2004. دراسات سلوكية وحياتية للمتطفل *Telenomus busseolae* Gahan. (Hymenoptera: Scelionidae) على بيض حفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 35: 81-86.
3. محمد، جاسم خلف، عبد الستار عارف علي ورعد فاضل أحمد. 2005. تأثير درجات الحرارة المختلفة في الأداء الحياتي لمتطفل البيض *Telenomus busseolae* Gahan. (Hymenoptera: Scelionidae). مجلة الزراعة العراقية، 10: 67-76.
4. محمد، جاسم خلف، عبد الستار عارف علي ورعد فاضل أحمد. 2005. الوجود الموسمي وتأثير نوع وصنف الذرة على انتشار متطفل البيض *Telenomus busseolae* Gahan. (Hymenoptera: Scelionidae). مجلة وقاية النبات العربية، 33: 87-94.
5. Alexandri, M.P. and S.A. Tsistsipis. 1990. Influence of the egg parasitoid *Platytenomus busseolae* (Hym.: Scelionidae) on the population of *Sesamia nonagrioides* (Lep.: Noctuidae) in Central Greece. Entomophaga, 35:61-70.
6. Bayram, A., G. Salemo, E. Conti, E. Wajnberg, B. Ferdinando and S. Komosor. 2004. Sex allocation

parasitism in Southern Benin with special reference to *Sesamia calamistis* Hampson (Lepidoptera: Noctuidae) and *Telenomus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae) on Maize. Biocontrol Science and Technology, 11: 745-757.

17. **Setamou, M. and F. Schulthes.** 1995. The Influence of egg parasitoids belonging to *Telenomus busseolae* (Hym.: Scelionidae) species complex on *Sesamia calamistis* (Lepidoptera: Noctuidae) Population Maize fields in southern Benin. Bio Control Science and Technology, 5: 69-81.
18. **Sithanantham, S., T.H. Abera, J. Baumgartner, S.A. Hassan, B. Lohr, J.C. Monje, W.A. Oveholt, A.V.N. Paul, F.H. Wan and C.P.W. Zebitz.** 2001. Egg parasitoids for augmentative biological control of Lepidopteran vegetable pests in Africa: Research Status and Needs. Insect Science and its Application, 21: 189-205.
19. **Wajnberg, E., M.C. Rosi and S. Colazza.** 1999. Genetic variation in patch time allocation in a parasitic wasp. Journal of Animal Ecology, 68: 121-133.
12. **Conti, E. and F. Bin.** 2000. Parasitoids of concealed noctuid eggs and their potential in biological control of gramine stem borers. Redia, 83: 87-104.
13. **Ndemah, R., F. Schulthes, M. Poehling and C. Borgemeister.** 2000. Species composition and seasonal dynamics of Lepidopterous stem borers on maize and elephant grass *Pennisetum purpureum* (Moench) (Poaceae), at two forest margin sites in Cameroon. African Entomology, 8: 265-272.
14. **Ndemah, R., F. Schulthes, M. Poehling and C. Borgemeister.** 2001. Natural enemies of Lepidopterous borers on Maize and elephant grass in the forest zone of Cameroon with special reference to *Busseola fusca* (Fuller) (Lepidoptera: Noctuidae). Bulletin of Entomological Research, 91: 205-212.
15. **Polaszek, A. and S.W. Kimani-Njogu.** 1998. Scelionidae. Pages 259-264. In: African Cereal Stem Borers: Economic Importance, Taxonomy, Natural Enemies and Control. A. Polaszek (ed.). Wallingford, Qxon (UK): CAB International.
16. **Schulthes, F., A. Cabi-olaye and G. Goergen.** 2001. Seasonal fluctuation of noctuid stem borer egg

Received: March 31, 2008; Accepted: November 2, 2008

تاريخ الاستلام: 2008/3/31؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2008/11/2