مقارنة فاعلية الطفيليين *Encarsia formosa* (Gahan)& *Eretmocerus mundus* (Mercet) على ذبابة التبغ البيضاء في البيئة السورية

رندة أبو طارة[1] و فوزي سمارة[2] و مجد جمال[3] و فوزي شلبي[4]

الملخص

أُجريت دراسة فاعلية الطفيليين *Encarsia formosa* & *Eretmocerus mundus* (Mercet) (Gahan) في البيئة المحلية في ظروف حقلية على مدار ثلاثة أعوام (2004 و2005 و2006). كان العائل الحشري لهذين الطفيليين، ذبابة التبغ البيضاء (*Bemicia tabaci*) أما المضيف النباتي فقد كان نبات أم كلثوم (*Lantana camara*). تم تسجيل نسب التطفل لكلا الطفيليين على مدار العام ،مرة واحدة كل خمسة عشر يوماً ،كذلك سجلت درجات الحرارة اليومية العظمى والصغرى وأخذت متوسطات لكل خمسة عشر يوماً.سجل الطفيل *Encarsia formosa* أعلى نسبة تطفل خلال مدة الدراسة في شهر كانون الأول عام 2006 وكانت 73.33 % أما أدنى نسبة فكانت 5%في شهر تموز من عام 2006. أما الطفيل *Eretmocerus mundus* فقد سجل أعلى نسبة تطفل في شهر تشرين الأول من عام 2004 وبلغت 68.35%،وأدنى نسبة تطفل كانت في شهر تموز من عام 2006 وبلغت 5.8%. لم تلاحظ فروق معنوية بين متوسطي نسب التطفل لكلا الطفيليين. وقد حدد معامل الارتباط بين درجات الحرارة ونسب التطفل فكان الارتباط متوسطاً سلبياً في المدى الحراري 12 و40 مْ، حرارة عظمى و-2 و16 مْ، حرارة صغرى، أما الارتباط بين حجم المجتمع ونسب التطفل فكان قوياً إيجابياً. وقد تبين أن الطفيليين يقومان بالتطفل الشتوي، وهذا، مع نسب التطفل الطبيعية العالية يدل على مدى تأقلم هذين الطفيليين في البيئة السورية.

الكلمات المفتاحية: فاعلية، حجم مجتمع، نسب تطفل، درجات حرارة، *Encarsia formosa*، *Eretmocerus mundus*، *Bemisia tabaci*، *Lantana camara*.

[1] هيئة البحث العلمية الزراعية، سورية.
[2] كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.
[3] و[4] جامعة الزقازيق، جمهورية مصر العربية.

Efficacy Comparison of *Encarsia formosa* (Gahan) and *Eretmocerus mundus* (Mercet) On Whitefly *Bemisia tabaci* (Genn) in Syrian Environment

R. Abu Tarah[(1)] , F. Samara[(2)], M. Jamal[(2)] and F. Shalabi[(3)]

ABSTRACT

The efficacy of *Encarsia formosa* (Gahan) and *Eretmocerus mundus* (Mercet) was studid under field conditions in 2004, 2005, 2006. The insect host of both parasitoids was *Bemisia tabaci* and the host plant was *Lantana camara*. The percent of parasitism was recorded at intervals of 15 days, the maximum and minimum daily temperatures were also recorded and the mean temperature of the fifteen days was calculated. The highest parasitism rate for *E. formosa* was recorded in December 2006, it reached 73.33%, and the lowest was5% and it was recorded in july 2004. Similarly, the highest parasitism rate of *E. mundus* was recorded in October 2004 and it reached 68.35%, and the lowest was recorded in july 2006, 5.8%. Both parasitoids attack whitefly in winter (winter parasitism), this, in addition to the high rate of parasitism, indicates to what extent these parasitoids are adopted to Syrian environment

Key words: Efficacy, Pasitism, Parasitism *Eretmocerus mundus, Bemisia tabaci , Encarsia formosa*, *Lantana camara*

[(1)] Doctorat Student, GCSAR, [(2)] Prof., Dept, Plant Protection, Agric. Fac., Damascus University, Syris.
[(3)] Universit of Zaqazic, Egypt.

المقـــدمـــة

تعدُّ ذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn.) من أهم الآفات وأخطرها داخل البيوت المحمية وفي الحقول المفتوحة على مستوى العالم، وهي تسبب خسائر كبيرة تصل إلى 100% (Singh *at al.,* 1982) على كثير من المحاصيل الإستراتيجية في مختلف بقاع العالم. وقد وصفت هذه الحشرة أول مرة عام 1889 في اليونان وسميت حينذاك بذبابة التبغ البيضاء وعدَّت خلال سنوات عديدة آفة مدارية وتحت مدارية، ثم اتسع مجال انتشارها الجغرافي حتى أصبحت منتشرة في معظم دول العالم،هذا ما ذكره (Henneberry *et al.,* 2005)، وأضافوا أن هذه الحشرة دخلت حديثاً إلى أمريكا وعُدّ الموطن الأصلي لهذه الذبابة هو الهند والباكستان نتيجة وجود معظم الأعداء الحيوية لهذه الآفة. تم تعريف سلالات عديدة لهذا النوع في العالم كسلالة A، سلالة B وسلالة Q (Henneberry *et al*., 2005). أما (Greathead 1986) فقد ذكر أن لذبابة التبغ البيضاء أو ذبابة البطاطا الحلوة أو ذبابة القطن البيضاء وهي عدة تسميات لحشرة واحدة، مدى عوائلي واسعاً يفوق 500 نوع نباتي ينتمي إلى 63 فصيلة. وقد سجلت أبو طارة 57 عائلاً نباتياً لذبابة التبغ البيضاء في سورية (أبو طارة، 1998). أخفقت معظم المبيدات المنتجة لمكافحتها في الحد من أضرارها لذلك كان لابد من اللجوء إلى طرائق بديلة في المكافحة فكانت المكافحة الحيوية باستخدام العديد من الأعداء الحيوية، وأكثرها نجاحاً على مستوى العالم كان الطفيليان *Encarsia formosa* (Gahan) & *Eretmocerus mundus* (Mercet) .

الدراسة المرجعية

درست أضرار ذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* من قبل كثير من الباحثين في مختلف أنحاء العالم. وقسموها إلى ثلاثة أشكال:

1- **أضرار مباشرة:** ناتجة عن تغذية الحشرة على النبات فتسبب له ضعفاً عاماً نتيجةً لامتصاص العصارة كما أن تكرار غرز أجزاء الفم في النبات يسبب له الاصفرار والشحوب و يؤثر في عملية التركيب الضوئي ويبطئها.

2- **أضرار غير مباشرة:** تفرز هذه الحشرة الندوة العسلية، التي تشجع نمو الفطر الأسود فيشوه الأوراق والثمار، وبالتالي يعيق عملية التركيب الضوئي من جهة، ويؤثر في القيمة التسويقية للثمار من جهة أخرى.

3- **نقل الأمراض الفيروسية:** تعدُّ ذبابة التبغ البيضاء *B. tabaci* من أكثر أنواع الذباب الأبيض خطورة لامتلاكها القدرة على نقل الأمراض الفيروسية إذ تنقل ما يزيد على 40 مرضاً فيروسياً إلى المزروعات. وتنفرد هذه الذبابة بنقل الفيروسات التي تنتمي إلى مجموعة geminivirus دون غيرها من الحشرات في الطبيعة(Berlinger,1986).

أما (Singh *etal*., 1982) فقد أشاروا إلى أن الـ *B. tabaci* تنقل 19 مرضاً فيروسياً، أهمها وأكثرها خطورةً وانتشاراً مرض اصفرار أوراق البندورة والتفافها (Tylcv) الذي أودى بكثير من المواسم، حيث تراوحت نسبة الإصابة بين 50–100%، دفعت هذه الأضرار العاملين في مجال وقاية النبات في مختلف أنحاء العالم إلى البحث عن طريقة لإيقاف أضرار هذه الآفة فبدأت شركات المبيدات تتنافس على إنتاج أنواع مختلفة من المبيدات، وبكميات هائلة لمكافحتها. وتمادى المزارعون بالرش المكثف العشوائي كماً ونوعاً، وبطرائق مختلفة مثل مزج المبيد أحياناً مع مياه الري، الأمر الذي أدى إلى استفحال الإصابة وازدياد الأضرار المترافقة مع الانفجارات الوبائية لمجتمعات الذبابة البيضاء، بدل أن تستطيع المبيدات السيطرة عليها والتقليل من أضرارها. ودفع هذا بالعاملين في مجال الوقاية إلى التوجه نحو استخدام المكافحة الحيوية والمتكاملة في مكافحة هذه الحشرة والحد من أضرارها، خصوصاً وأنها محاطة بالعديد من الأعداء الحيوية التي حددها (Polaszek *et al.,* 1992) بـ 19 نوعاً من الطفيليات المتخصصة على ذبابة التبغ البيضاء *B. tabaci* والتي تنتمي إلى جنسين *Eretmocerus*. Sp و*Encarsia* Sp، أهمها الطفيليان *Encarsia formosa* (Gahan) & *Eretmocerus mundus* (Mercet). وقد بدأ استخدام هذين الطفيليين في مكافحة ذبابة التبغ البيضاء *B. tabac*i بنجاح منذ بداية التسعينيات من القرن الماضي. لُوحظَ الطفيل *Eretmocerus mundus* أول مرة من قبل العالم Mercet في إسبانيا عام (1931) وأشارت EMPP (2001) إلى أن ذبابة التبغ البيضاء *B. tabaci* تعدُّ العائل الأساسي للطفيل *Er.mundus* وقد استخدم لمكافحتها بنجاح. وأشار (Stansly & Urbaneja 2004) إلى أن الطفيل *Er. mundus* متخصص ضد الذبابة البيضاء *B. tabaci* ومن أكثر الطفيليات وفرة في حوض البحر الأبيض المتوسط ويستخدم تجارياً في برامج الإدارة المتكاملة. أما الطفيل*Encarsia formosa*، فقد وُصف أول مرة من قبل Gahan عام 1924، وقد بدأ باستخدامه لمكافحة عائله الأساسي، ذبابةَ البيوت البلاستيكية البيضاء *Trialeurodes vaporariurum* منذ عام 1927 عندما أوصى Spayer في ذلك العام بإدخال القشور السوداء (المومياء التي تحتوي عذارى الطفيل) إلى البيوت الزجاجية المزروعة بالبندورة والمُصَابَة بالنوع *T. vaporariurum*، Spayer (1927). وتوالى استخدامه بنجاح إلى أن أصبح في أوروبا وحدها أكثر من 10 معامل متخصصة لإنتاج هذا الطفيل. وقد يحقق هذا الطفيل نسبة تطفل تصل إلى90–95% في حال توافر الظروف الملائمة للمكافحة، (1990 ,Onillon). فيما يتعلق باستخدام *E. formosa* في مكافحة النوع *B. tabaci* لم يكن بالبعيد. فقد سجلت ظاهرة تطفل هذا الطفيل على ذبابة التبغ البيضاء أول مرة من قِبَل Gerling عام 1967، (Gerling, 1990). وقد ورد في تقرير (EMPP 2001) أن هَذاَ الطفيل، استخدم على نطاق واسع بنجاح، وبالدرجة الأولى على عائله الأساسي

Trialeurodes vaporariorum، وفي السنوات الأخيرة على ذبابة التبغ البيضاء *B. tabaci*، ضمن البيوت الزراعية. أصبحت ذبابة التبغ البيضاء *B. tabaci* آفة خطرة في سورية في الحقل، وضمن الزراعات المحمية، ولم تُفلح المبيدات في الحد من أضرارها وانتشارها، بسبب الاستخدام العشوائي للمبيدات من قِبَل المزارعين حتى وصلت كلفة الهكتار الواحد من المبيدات الحشرية عشرة آلاف ليرة سورية (نشرة إحصائية 2002)، دون جدوى لذلك كان لا بُدَّ من اللجوء إلى طرائق مكافحة بديلة، مستأنسين بالتجارب الناجحة عالمياً في مجال المكافحة الحيوية والمتكاملة. وما يشجع على ذلك وجود الطفيليين الأكثر استخداماً في مكافحة النوع *B. tabaci* على مستوى العالم، في البيئة السورية؛ فقد سُجِّلَ الطفيل *Eretmocerus mundus* أول مرة في سورية من قِبَل Stam عام 1977، (Elmosa & Stam 1990). أما الطفيل *Encarsia formosa* فقد سُجِّلَ أول مرة في سورية من قِبَل أبو طاره في عام 1992 (أبو طارة، 1998).

فاعلية الطفيل *Eretmocerus mundus*:

ذكر جميع الباحثين أن نسبة التطفل الطبيعية التي يسجلها الطفيل، تعدد عوائله الحشرية وقدرته على التطفل الشتوي، هي من أهم المؤشرات على نجاح الطفيل في برامج المكافحة المتكاملة التي يمكن أن يدرج فيها. قام (Abdel *et al.,* 1990) Gawad بدراسة نسب التطفل المسجلة من قبل الطفيليين *Eretmocerus mundus* & *Prospalltela*(*Encarsia*) *lutea* مجتمعين على العائل *Bemisia tabaci* وتراوحت النسبة بالمتوسط بين 20.72% إلى 33.75% على اليرقات و44.23% إلى 60.06% على العذارى. أما (Shalaby *et al.,* 1990) فقد قاموا بدراسة مقارنة فعالية *E.mundus* و*P.lutea* في مكافحة ذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* على كل من المحاصيل الآتية:

بندورة- باذنجان- فليفلة- بامياء- فول الصويا- فول- فاصولياء عريضة- بازلاء- كوسا-خيار- ملفوف- قرنبيط- لوبياء. في ثلاث عروات شتوية-صيفية-صيفية مبكرة. واستنتجوا وجود علاقة طردية بين عدد الذبابة البيضاء وعدد الطفيليات وأن الطفيل *P. lutea* كان أكثر فعالية من *E .mundus* في العروة الشتوية، وبشكل عام سجل الطفيل *E .mundus* أعلى نسبة تطفل 32.5% على نبات الخيار، في شهر أيلول في العروة الصيفية. و25.8% على البطاطا في شهر تشرين الأول وتشرين الثاني، في العروة الشتوية. أما في العروة الصيفية المبكرة ، فكانت أعلى نسبة تطفل 27% على البندورة في آب.

أُدخل الطفيل *E.mundus* من أسبانيا إلى تكساس حيث أثبت فعالية أكثر الأعداء الحيوية الموجودة والمتأقلمة هناك، وتراوحت نسبة التطفل بين 39-44%، (Kirk *et al.,* 2000). أما (Forer *et al.,* 2001)، فقد درسوا نسب التطفل التي سجلها

E. mundus حيث وصلت هذه النسبة، من 65% حتى 70%، وقد استدل Forer من معدل التطفل العالي لهذا الطفيل على قدرته في الحد من زيادة مجتمعات الذبابة البيضاء *B.tabaci* بشكل ملحوظ ولكنه لم يجد علاقة ارتباط بين النسبة المئوية للتطفل وحجم مجتمعات الذبابة البيضاء.

فاعلية الطفيل *Encarsia formosa*:

معظم الدراسات السابقة المتعلقة بفاعلية هذا الطفيل حددت حسب علاقته بالعائل الحشري ذبابة البيوت البلاستيكية البيضاء *Trialeurodes vaporariorum* وضمن البيوت البلاستيكية تحديداً، أما عن علاقة هذا الطفيل بذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* وبالطبيعة فكانت قليلة جداً.

التطفل الشتوي عند الطفيليين *Encarsia formosa* &*Eretmocerus mundus*:

إن انتشار الذبابة البيضاء بأنواعها المختلفة في المناطق المدارية وتحت المدارية مكنها من كسر طور السكون الشتوي وعدم مرورها به، كما أن تنوع العوائل النباتية أمن لها ذلك، قد تتناقص أعدادها ويتباطئ تطورها خلال مرورها في فصل الشتاء ولكنها لا تدخل في طور السكون وهذا هو حال طفيلياتها (Gerling, 1990)، وقد سجل Gerling عام 1967 حالة التطفل الشتوي بالنسبة للطفيل *Eretmocerus mundus* و*Encarsia lutea*، أما بالنسبة للطفيل *Encarsia formosa* فلم يسجل له حالة التطفل الشتوي (Gerling, 1990). لكن أبوطارة قامت بتسجيل ظاهرة التطفل الشتوي للطفيل *Encarsia formosa* في البيئة السورية عام 1998.

وقد هدف هذا البحث إلى:

1- دراسة فعالية هذين الطفيليين في التطفل على ذبابة التبغ البيضاء في البيئة السورية. ومقارنتهما من حيث نِسَبِ التطفل المسجلة لكلا الطفيليين.

2- تثبيت ظاهرة التطفل الشتوي لكلا الطفيليين في البيئة المحلية. باعتبارها أحد المؤشرات الأساسية لمدى تأقلم العدو الحيوي في البيئة.

3- تحديد الطفيل الأكثر فعالية في الظروف المناخية المحلية.

4- دراسة علاقة الارتباط بين نسب التطفل لكلا الطفيليين وبين كل من تغيرات درجة الحرارة وحجم المجتمع للآفة والطفيليين.

5- وضع تصور أولي لإمكانية النصح باستخدام أحد الطفيليين المدروسين أوكليهما في برامج المكافحة المتكاملة لذبابة التبغ البيضاء *B. tabaci* مستقبلاً.

مــواد البحــث وطرائقــه

أُجريت هذه الدراسة حقلياً في منطقة دوما- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعيــة، التي تبعد عن دمشق قرابة 15 كم شمالاً، وترتفع عن سطح البحر قرابــة 700 م. كــان العائل الحشري للطفيليين حوريات ذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* أما المــضيف النباتي فكان نبات أم كلثوم *Lantana camara* وهو عبــارة عــن شــجيرة معمــرة ، مستديمة الخضرة مزهرة، ارتفاعها من 1-1.5م، أوراقها بسيطة مسننة خــشنة الملمــس وقد تم اختيار هذا النبات لأنه معمر يؤمن المضيف النباتي للطفيليات والعائل الحشري مما يساعد على تسجيل نسبة التطفل وملاحظة العلاقة الثلاثية الارتباطيــة (طفيــل – عائــل حشري – درجات الحرارة) وعلى مدار العام. تضمنت التجربة معاملتين و3 مكــررات للمعاملة الواحدة والمكرر عبارة عن 8 نباتات أم كلثوم وضعت ضــمن قفــص معــدني (100×90×90سم) مغطى بالموسلين ليسمح بالتهوية ويمنع دخول الحشرات أوخروجهــا خروج الحشرات. تم إدخال الذباب الأبيض والطفيليين وفق ما يأتي:

-(5) إدخالات للحشرات الكاملة للذباب الأبيض ابتداءً من شهر نيسان، وبمعدل 10 أزواج للإدخال الواحد وبفارق أسبوعين بين الإدخال والآخر، للمعاملتين على حد سواء.

-(5) إدخالات للطفيل *Encarsia formosa* بمعدل 10 إناث للقفص الواحد ابتــداءً من شهر حزيران وبفارق أسبوعين بين الإدخال والآخر.

-(5) إدخالات للطفيل *Eretmocerus mundus* بمعدل 10 أزواج (ذكــر- أنثــى) للقفص الواحد. ابتداءً من شهر حزيران وبفارق أسبوعين بين الإدخال والآخر.

كان حجم العينة في التجارب كلها 30 ورقة نبات في كل مكرر سجلت القراءات فــي التجارب الثلاث في هذه الدراسة على مدى ثلاثة أعوام 2004-2005-2006، بمعــدل، قراءة كل خمسة عشر يوماً، كما سجلت درجات الحرارة العظمى والصغرى يومياً طيلــة مدة الدراسة في منطقة دوما، ثم حسبت متوسطات درجات الحرارة ونسب التطفــل كــل خمسة عشر يوماً وحللت النتائج إحصائياً. أما نسبة التطفل فقد حــسبت وفــق المعادلــة الآتية:

$$\text{نسبة التطفل} = \frac{\text{عدد العذارى المتطفل عليها}}{\text{عدد العذارى الكلي}} \times 100$$

مصادر الذبابة البيضاء والطفيليين، المستخدمة في التجربة:

- مصدر الذبابة البيضاء ***Bemisia tabaci***: أُحضرت الذبابة البيضاء بطور العذراء والحشرات الكاملة، من منطقة دوما والمحمولة على المــضيف النبــاتي *.Ipomoea sp*. وتمت تربيتها على بادرات الباذنجان المجهزة مسبقاً في غرف خاصــة ضــمن البيــت

الزجاجي واستمرت التربية مدة ستة أشهر متتالية، لضمان تكاثر الذبابة البيضاء لأجيال متتابعة تمت مراقبتها وبذلك تم الحصول على سلالات نقية لكي تستخدم في التجارب.

– مصدر الطفيل ***Eretmocerus mundus***: تم إحضار الطفيل *E. mundus* من منطقة دوما، وهو متطفل على حوريات ذبابة التبغ البيضاء *B. tabaci* الموجودة على نباتات *Ipomoea sp.*، بعد الحصول على الحشرات الكاملة للطفيل *E.mundus*، أُدخلت إلى الغرفة الخاصة بتربية هذا الطفيل في البيت الزجاجي، والتي تحوي على بادرات باذنجان معداة مسبقاً بذبابة التبغ البيضاء. وقد سُمح للطفيل بالتكاثر مدة ستة أشهر متتالية للحصول على سلالات نقية، وأعداد كافية من هذا الطفيل لهذه التجربة.

– مصدر الطفيل ***Encarsia formosa***: تم الحصول على الحشرات الكاملة للطفيل *E. formosa* من منطقة يبرود، وذلك من حوريات ذبابة البيوت البلاستيكية البيضاء *Trialeurodes vaporariorum* المتطفل عليها من قبل هذا الطفيل، والموجودة على أجزاء من المضيف النباتي *Ipomoea sp.*. وقد تمت تربيته في غرف خاصة بهذا الغرض في البيت الزجاجي، على حوريات ذبابة التبغ البيضاء *B.tabaci* والتي تمت تربيتها مسبقاً على بادرات الباذنجان. وقد استمرت التربية 6 أشهر وذلك للحصول على أعداد كافية من الطفيل *E.formosa*، لهذه التجربة وعلى سلالات نقية من هذا الطفيل.

حساب حجم المجتمع:

تم عد العذارى السليمة والعذارى المتطفل عليها، بحجم عينة 30 ورقة نبات أم كلثوم مصابة أخذت بشكل عشوائي من أنحاء النبات كله، بحيث شملت المكررات الثلاثة ولكل معاملة على حدة. أخذت القراءات كل أسبوع، ثم حسبت المتوسطات كل أسبوعين. على مدى السنوات الثلاث.

التحليل الإحصائي للنتائج:

–حسب معامل الارتباط Corrlation بين نسب التطفل ودرجات الحرارة وحجم المجتمع.

–كذلك أخضعت النتائج لاختبار T لتحديد الفروقات والانحراف المعياري بهدف تحديد أي الطفيليين أكثر كفاءة.

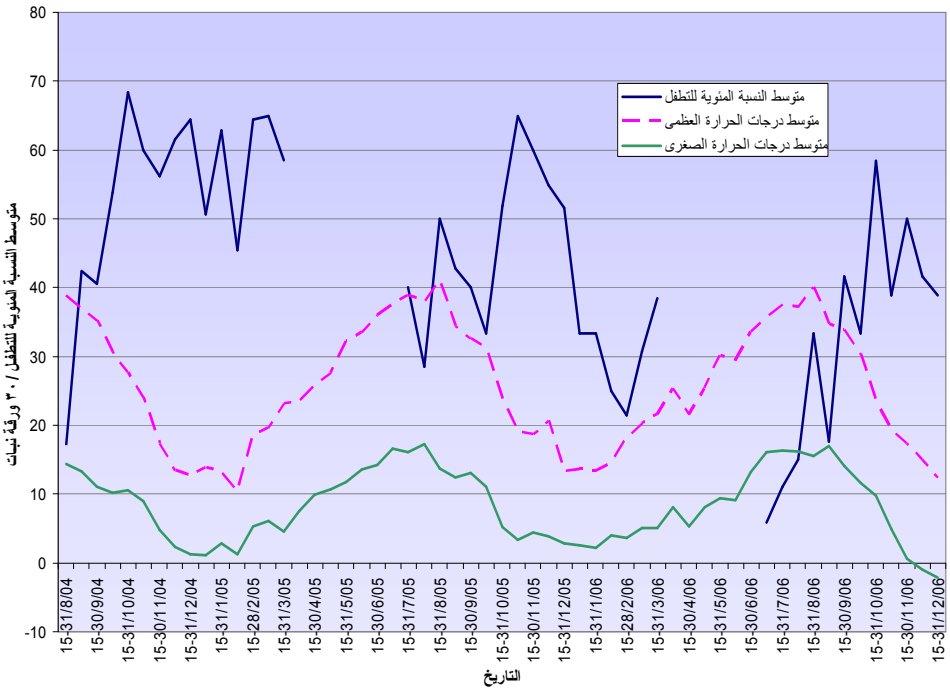
– وأُجري اختبارFrequency لتحديد أفضل وقت لنشاط كل طفيل على حدة خلال العام.

النتائج والمناقشة

أولاً– فاعلية الطفيل (Mercet) *Eretmocerus mundus* في البيئة السورية:

يوضح الشكل (1) متوسطات نسب التطفل التي سجلها الطفيل *E. mundus* على العائل *Bemisia tabaci* في المواسم (2004–2005–2006)، ففي الموسم الأول (2004– 2005) لاحظنا وجود أربع قمم نشاط لهذا الطفيل وفقاً لنسب التطفل المسجلة،

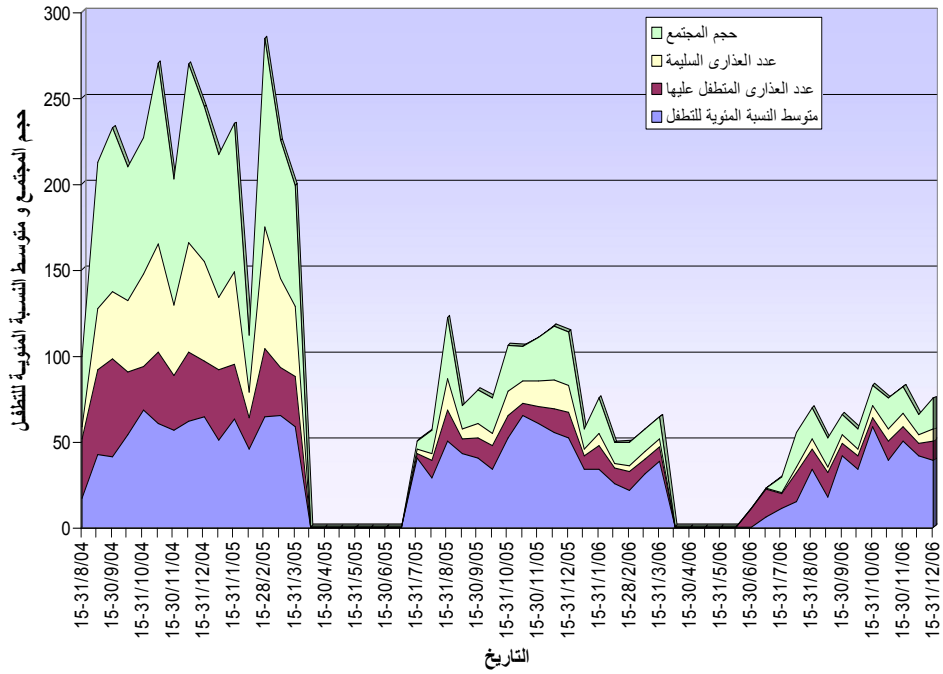
كانت القمة الأولى هي الأعلى وصادفت في شهر تشرين الأول، وبلغت قيمة متوسط نسبة التطفل عندها 68.35%.



الشكل (1) متوسط النسبة المئوية لتطفل الطفيل *Eretmocerus mundus* على حوريات الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* على المضيف النباتي *Lantana camara* للمواسم (2004-2005-2006).

أما القمة الثانية فقد جاءت في شهر كانون الأول وبلغت قيمة المتوسط64.44%. في حين كانت القمة الثالثة في النصف الثاني من كانون الثاني، وبلغت قيمة المتوسط 62.79%، القمة الرابعة لنشاط الطفيل كانت في آذار وبلغت قيمة المتوسط 64.45%. أما أقل متوسط نسبة تطفل سجلها هذا الطفيل في الموسم الأول فكان في شهر آب وبلغت قيمته 17.07%. في حين كان للطفيل *E. mundus* ثلاث قمم نشاط في الموسم (2005-2006)، جاء أولها في النصف الأول من شهر أيلول وبلغت قيمة المتوسط 50% .أما القمة الثانية فكانت الأعلى وصادفت في النصف الثاني من تشرين الأول وبلغت قيمة المتوسط 65%. في حين جاءت القمة الثالثة في شهر آذار وكانت قيمة المتوسط 38.46%. أما أقل متوسط نسبة تطفل لهذا الموسم فبلغت 19.97% وكانت في النصف

الثاني من شباط. وفي الموسم الثالث 2006 مر الطفيل *E. mundus* بأربع قمم نشاط،كانت أولى القمم في النصف الثاني لشهر آب وبلغت قيمة المتوسط 33.33%، تلتها القمة الثانية في النصف الثاني من أيلول وكانت قيمة المتوسط عندها 41.66%. أما القمة الثالثة والأعلى لهذا الموسم فصادفت في النصف الثاني من تشرين الأول مع قيمة متوسط نسبة تطفل وصلت إلى 58.33%. ثم القمة الرابعة والتي كانت في النصف الأول من كانون الأول وبلغ المتوسط فيها 41.66% أيضاً، في حين انخفض نشاط الطفيل إلى أدناه لهذا الموسم في شهر تموز وبلغت قيمة المتوسط 5.8%. بينت النتائج إذاً تعدد قمم النشاط للطفيل في الموسم الواحد ولكن ذروة النشاط تكون في شهر تشرين الأول من كل عام، وهذا ما اتفق مع نتائج Hafez وآخرين عام (1979) عندما كان العائل النباتي القطن والملفوف حيث تراوحت نسبة التطفل بين 8% في آب و100% في تشرين الثاني على القطن، وبين 6% في كانون الأول و98% في تشرين الأول وتشرين الثاني على الملفوف، في حين اختلفت معها قليلاً عندما كان العائل النباتي *Lantana camara* حيث كان عندها أقل نسبة تطفل 52% في كانون الأول وكانون الثاني (هنا انخفضت نسب التطفل التي سجلها هذا الطفيل في دراستنا ولكنها لم تكن الأدنى)، أما أعلى نسبة تطفل 98% فكانت في آب وأيلول (وهذا ما توافق مع بعض قمم نشاط الطفيل التي بينتها هذه الدراسة، ولكنها لم تكن الأعلى). كما اتفقت النتائج أعلاه مع Elmosa & Stam (1990) عندما تراوحت نسب التطفل في حقول القطن بين 8% و85.3%. وتقاربت النتائج مع Shalaby وآخرين (1990) من حيث توقيت ذروة نشاط الطفيل، حيث كانت للعروة الشتوية في شهر تشرين الثاني على الخيار وبلغت نسبة التطفل 32.5%، وللعروة الصيفية في شهر أيلول على البطاطا وبلغت نسبة التطفل25%، واختلفت معهم في العروة الصيفية المبكرة حيث جاءت في آب على البندورة وبلغت نسبة المتوسط 27%. أما من حيث قيم نسب التطفل التي سجلها الطفيل *E. mundus* في هذه الدراسة، فهي أعلى بكثير حيث وصلت إلى 68.35% في بعض الأحيان. تجدر الإشارة إلى أن هذه النسب حقلية، في حين اعتبر Kirk وآخرون (2000) أن نسبة تطفل 39–44% سجلها الطفيل *E. mundus* في الحقل هي نسبة مشجعة. كما اعتبر Stansly & Urbaneja (2004) أنه في الظروف المُثْلَى (درجة حرارة 25°، رطوبة نسبية 75%، مدة إضاءة 8:16) كان حدوث التطفل أعظمياً وبلغ 33.8 ± 0.1 على الذبابة البيضاء*B. tabaci* نموذجQ. وقد حُدّد في هذه الدراسة معامل الارتباط بين متوسط نسب التطفل ودرجات الحرارة العُظْمَى والصُّغْرَى والمتوسط، وتبين أن هذا الارتباط عكسي متوسط. كما دُرِسَت العلاقة بين متوسط نسب التطفل وحجم المجتمع فكان الارتباط قوياً إيجابياً. الشكل (2) والجدول (1).

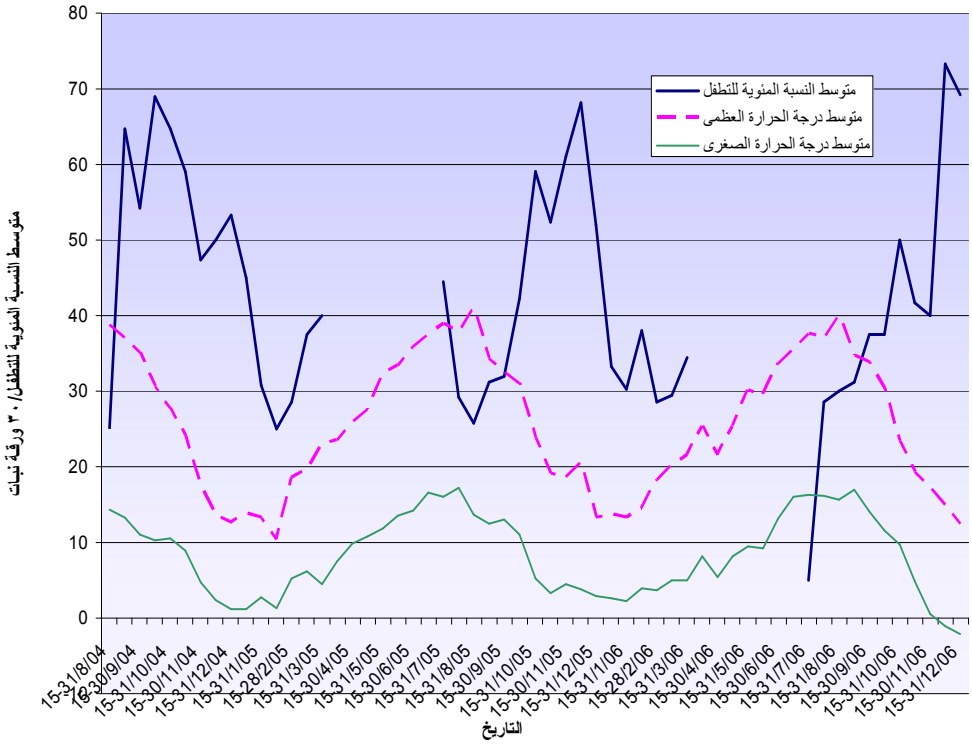


الشكل (2) العلاقة بين متوسط النسبة المئوية لتطفل الطفيل *Eretmocerus mundus* وحجم مجتمع الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* للمواسم (2004-2005-2006).

وقد توافقت هذه النتيجة مع رأي Shalaby وآخرين 1990؛ حيث اعتبر أن هناك علاقة ارتباط قوية بين نسبة التطفل التي يسجلها الطفيل *E. mundus* وحجم مجتمع الذبابة البيضاء، لكن اختلفت النتائج مع Forer وآخرين (2001) حيث لم يجدوا في دراستهم أن هناك علاقة ارتباط بين نسب التطفل لهذا الطفيل وحجم مجتمع الذبابة البيضاء. كما دُرِسَت العلاقة بين حجم المجتمع ودرجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط فبدت ضعيفة عكسية. والعلاقة بين (حجم المجتمع والعذارى السليمة،حجم المجتمع والعذارى المتطفل عليها، العذارى السليمة والعذارى المتطفل عليها) كانت قوية طردية. (جدول 1) وقد سجل الطفيل E. mundus ظاهرة التطفل الشتوي في هذه الدراسة وهذا ما توافق مع ما ذكره Gerling 1990 حيث كان أول من سجل هذه الظاهرة عند هذا الطفيل.

ثانياً- فاعلية الطفيل(Gahan) *Encarsia formosa* في البيئة السورية:

يبين الشكل (3)، متوسط نسب التطفل التي سجلها الطفيل *E. formosa* في المواسم (2004- 2005-2006) في الموسم الأول مر هذا الطفيل بثلاث قمم النشاط.



الشكل (3) متوسط النسبة المئوية لتطفل الطفيل *Encarsia formosa* على حوريات الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* على المضيف النباتي *Lantana camara* للمواسم (2004-2005-2006).

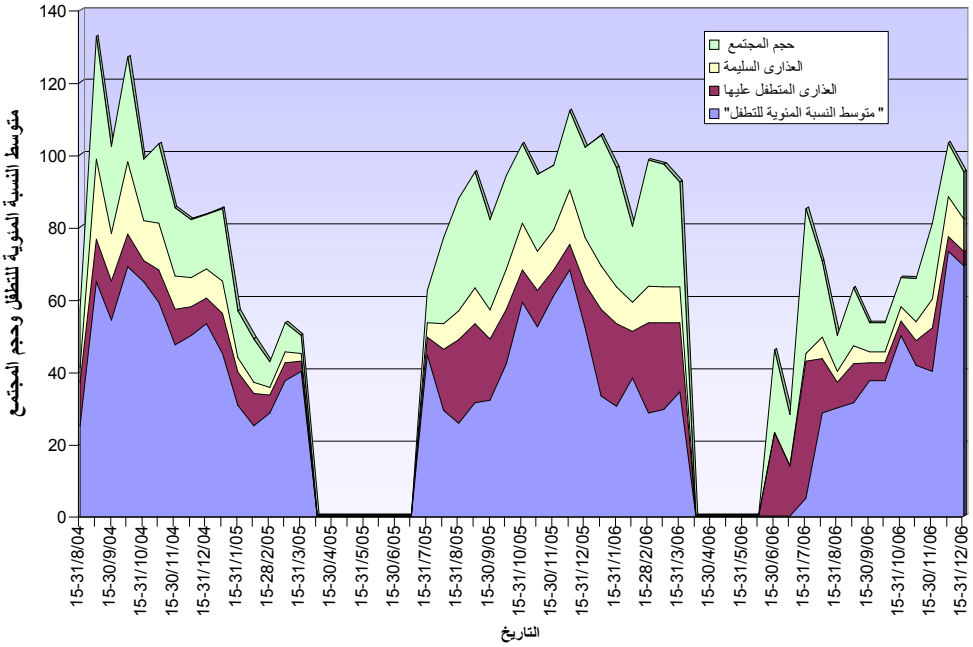
حيث جاءت القمة الأولى في النصف الثاني من شهر أيلول وبلغت قيمة المتوسط 64.7%. في حين كانت القمة الثانية والأعلى لهذا الموسم، في شهر تشرين الأول، وبلغت قيمة المتوسط عندها 68.96%. أما القمة الثالثة فأتت في النصف الثاني من كانون الأول وبلغت قيمة المتوسط 53.33%.في حين سجل الطفيل أقل نسبة تطفل لهذا الموسم في شهري آب وشباط وبلغت القيمة 25%. كذلك حدث في الموسم الثاني، فقد مر الطفيل *E. formosa* بثلاث قمم نشاط أيضاً، بلغت أوجها في النصف الأول من كانون الأول وكانت قيمة متوسط نسب التطفل عندها 68.16%، سبقتها قمة في النصف الثاني من تشرين الثاني وكانت قيمة المتوسط 61.9%، وتلتها واحدة في النصف الأول من شهر شباط، وكانت قيمة المتوسط 38.09%، أما نشاط الطفيل فكان أقل مايمكن في النصف الثاني من شهر آب وبلغت قيمة المتوسط عندها 25.8%. قيم متوسط نسب التطفل التي سجلها الطفيل، في حين مر الطفيل *E. formosa* بقمتي نشاط في الموسم (2006). الأولى جاءت في النصف الثاني من شهر تشرين الأول وبلغت قيمة المتوسط50%، أما القمة الثانية

فكانت الأعلى بين قمم نشاط الطفيل *E. formosa* للمواسم الثلاثة، وحدثت في النصف الأول من كانون الأول، حيث بلغ متوسط نسبة التطفل 73.33%. في حين سجل هذا الطفيل أقل متوسط نسبة تطفل لهذا الموسم في النصف الثاني من شهر تموز وبلغت القيمة 5%. هذا ما توافق مع نتائج McMahon وآخرين عام 1995 حيث درسوا فعالية هذا الطفيل على النوع *B. tabaci* وكان العائل النباتي نجمة الميلاد على مدى عامين وتراوح الحد الأعلى لنسب التطفل بين 60-80%. وقد دُرست علاقة الارتباط بين نسب التطفل التي سجلها الطفيل *E. formosa* ودرجات الحرارة خلال مدة الدراسة وقد بدت العلاقة عكسية متوسطة، ثم دُرِسَتْ العلاقة بين تغييرات حجم المجتمع ونسب التطفل وكانت علاقة طردية قوية (جدول1 والشكل 4).

الجدول (1) قيم معامل الارتباط بين متوسط نسب التطفل المسجلة من قبل الطفيليين ومتوسط درجات الحرارة وحجم المجتمع (عدد العذارى السليمة +عدد العذارى المتطفل عليها) للمواسم (2004-2005-2006).

Correlation	*Eretmocerus mundus*	*Encarsia formosa*
نسب تطفل + حرارة عظمى	-0.398	-0.35
نسب تطفل + حرارة صغرى	-0.4	-0.4
نسب تطفل + متوسط حرارة (عظمى+صغرى)	-0.403	-0.366
نسب تطفل+عذارى سليمة	0.791	0.681
نسب تطفل +مومياء	0.818	0.92
نسب تطفل + حجم مجتمع	0.841	0.815
عذارى سليمة + حرارة عظمى	-0.376	-0.155
عذارى سليمة + حرارة صغرى	-0.34	-0.156
عذارى سليمة+متوسط(حرارة عظمى+صغرى)	-0.32	-0.154
مومياء+ حرارة عظمى	-0.376	-0.293
مومياء+ حرارة صغرى	-0.34	-0.348
مومياء +متوسط حرارة (عظمى + صغرى)	-0.37	-0.312
حجم مجتمع +حرارة عظمى	-0.321	-0.215
حجم مجتمع+ حرارة صغرى	-0.299	-0.245
حجم مجتمع + متوسط حرارة(عظمى+صغرى)	-0.318	-0.224
عذارى سليمة+حجم مجتمع	0.949	0.921
مومياء+ حجم مجتمع	0.884	0.965
عذارى سليمة + مومياء	0.976	0.793

كانت هناك عدة قمم لحجم المجتمع تتوافق مع قمم نشاط الطفيل. وقد توافقت هذه النتائج مع Hoddel وآخرين (1998) عندما درس تأثير درجات الحرارة في حجم مجتمعي (الذبابة البيضاء-طفيل) في درجات حرارة (16، 22، 28) كان المعدل الجوهري لزيادة مجتمع *E. formosa* أعلى من المعدل الجوهري لزيادة حجم مجتمع *B. tabaci* عند المدى الحراري المذكور، وهذا ما لُوحظَ في هذه الدراسة عندما تراوحت درجات الحرارة بين 20-28 درجة مئوية كانَ حجم مجتمع الطفيل يزداد على حجم مجتمع الذبابة.



الشكل (4) العلاقة بين متوسط النسبة المئوية لتطفل الطفيل *Encarsia Formosa* وحجم مجتمع الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* للمواسم (2004-2005-2006).

وأضاف Hoddel أنه كلما زادت نسبة طفيليات/ ذبابة بيضاء زادت نسبة التغذية على العائل ونسبة التطفل الفائق، ومن ثم يتأثر حجم كل من مجتمع الذبابة والطفيل فينقص حجم المجتمعين كثيراً، وبعدها يلجأ مجتمع الذبابة البيضاء إلى التكاثر بشكل سريع فيزداد حجم مجتمع الطفيل وهكذا دواليك. وهذا ما تشابه مع نتائج الدراسة هذه، وما يدل على ذلك تعدد قمم نشاط الطفيل في مدة قصيرة، خلال درجات حرارة متقاربة، عندها تكون التغيرات في حجم المجتمع هي العامل ذا التأثير الأكبر في نسب التطفل. دُرِسَتْ أيضاً العلاقة بين حجم المجتمع ودرجات الحرارة فكانت علاقة عكسية ضعيفة جداً، في حين ظهرت الارتباط العلاقة بين مكونات المجتمع (عذارى سليمة+ عذارى متطفل عليها + حجم مجتمع كلي) قوية جداً وطردية. (جدول1). بشكل عام الدراسات عن تقدير كفاءة الطفيل *E. formosa* على الذبابة البيضاء *B. tabaci* قليلة جداً خصوصاً في الطبيعة وهذا ما أكَّدَهُ Hoddel وآخرون (1998) حيث لم تتوافر لديهم أية معلومات عن كفاءة الطفيل *E. formosa* في الطبيعة على العكس فإن المعلومات عن فعالية هذا الطفيل مع عائلة الأساسي *Trialeurodes vaporariorum* كثيرة جداً إلا أنها اختصت بتحديد مدى كفاءة الطفيل في البيوت البلاستيكية، وليس في الطبيعة .

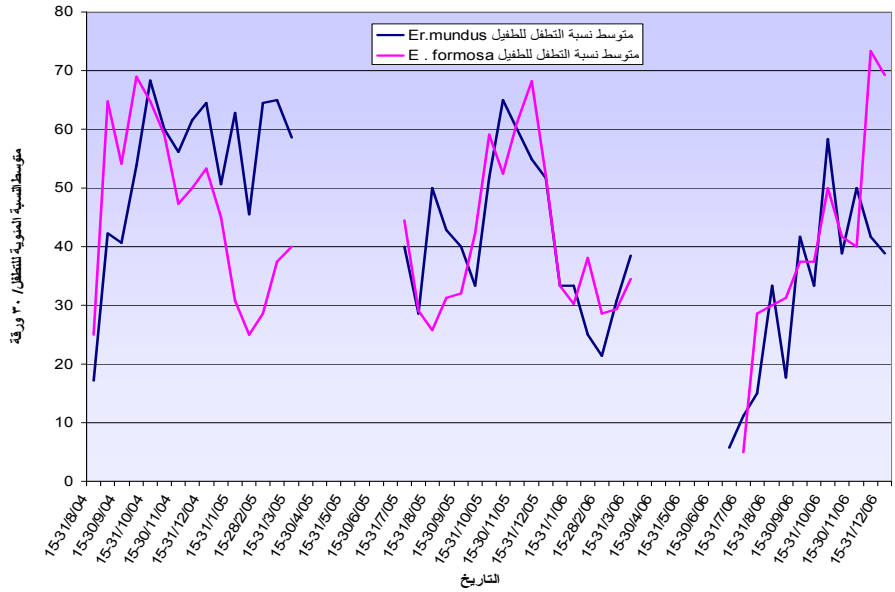
مقارنة الفعالية بين الطفيليين *Eretmocerus mundus& Encarsia formosa*:

تمت مقارنة الفعالية بين الطفيليين في التطفل على ذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* وتبين من خلال النتائج التي أخضعت لاختبار T أنه لا يوجد فرق معنوي بين فاعلية الطفيليين مقدرة بالنسب المئوية للتطفل المسجلة على مدار ثلاثة أعوام، على هذا العائل. (الشكل 5 والجدول 2).

الجدول (2) اختبار T (Students) لمقارنة فاعلية الطفيليين *Eretmocerus munuds &* *Encarsia formosa* على ذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* .

Variance of difference between the means	4.83
Standard Deviation of the difference	2.19
t Value	0.65
Probability of t	0.5
Confidence limits for the difference of the means for alpha = 0.05	4.435±1.434

ولتحديد الوقت الأمثل لنشاط الطفيليين تم إخضاع النتائج للتوزيع التكراري وقد توزعت متوسطات نسب التطفل لكلا الطفيليين في ثماني مجموعات، وكانت قمم النشاط للطفيل *Eretmocerus mundus* خلال مدة الدراسة (ثلاث سنوات) سبع قمم (61-68%) جاء معظمها في شهر تشرين الأول وتشرين الثاني من كل عام. أما بالنسبة للطفيل *Encarsia formosa* فقد بلغ عدد قمم النشاط خلال مدة الدراسة أربع قمم (66-74%) معظمها جاء في شهر كانون الأول. (الشكل 5 والجدول 3).



الشكل (5) مقارنة فاعلية الطفيليين *Eretmocerus mundus & Encarsia Formosa* على العائل الحشري *Bemisia tabaci* في البيئة السورية.

وفيما يتعلق بمقارنة فعالية الطفيليين في البيئة المحلية فقد توافقت الدراسة مع كل من (Hoddel وآخرين، 1998)، و(Drost وآخرين، 2000)، (Forer وآخرين، 2001)، من حيث كون الطفيل *E.formosa* أكثر فعالية في درجات الحرارة المنخفضة، وذكروا أيضاً أن *E.mundus* أكثر فعالية من الطفيل *E.formosa* في مكافحة ذبابة التبغ البيضاء *B. tabaci*. مع الأخذ بالحسبان أن نسب التطفل التي سجلها الطفيل *E.formosa* على مدار ثلاث أعوام متقاربة مع النسب التي سجلها الطفيل*E.mundus*، بل تفوقت عليها أحياناً ولكن دون وجود فروق معنوية. وبهذا تكون النتائج قد اختلفت معهم إلى حد بسيط من هذه الناحية فقط.

الجدول (3) التوزيع التكراري(Frequency) لقيم متوسط النسب المئوية للتطفل المسجلة من قبل الطفيليين *Eretmocerus mundus* & *Encarsia formosa* على العائل الحشري *Bemisia tabaci* خلال مدة الدراسة.

Eretmocerus mundus			*Encarsia formosa*		
Begin	**End**	**Frequency**	**Begin**	**End**	**Frequency**
5	12	2/ July	3	12	2 / July
13	20	3 / August	12	21	0
21	28	3/ August February	21	30	9/August September February
29	36	6/May August October	30	39	11/January February September
37	44	10/May September-December-	39	48	7 / October November
45	52	6/August October September December	48	57	6/October November December
53	60	7/October November	57	66	5/ October November
61	68	7/October November December	66	74	4/ December

الاســـتنتاجـــات

- سجل كل من الطفيليين *Eretmocerus mundus* & *Encarsia Formosa* نسب تطفل عالية في الطبيعة في البيئة السورية.
- لا توجد فروق معنوية بين قيم النسب المئوية للتطفل المسجلة من قبل الطفيليين.
- سجل كل الطفيليين المدروسين ظاهرة التطفل الشتوي في البيئة السورية.
- يزداد نشاط الطفيل*Encarsia formosa* في درجات الحرارة المنخفضة مقارنة مع الطفيل *Eretmocerus mundus* الذي يمكن أن يكون فعالاً حتى في درجات الحرارة المرتفعة نسبياً.
- تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن الطفيليين متأقلمان مع البيئة المحلية ويمكن النصح بإدراجهم في برامج المكافحة المتكاملة لذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* ولكن على التوالي،حيث ندخل أولاً طفيل *Eretmocerus mundus* عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة نسبياً ثم ندخل الطفيل *Encarsia formosa* عندما تبدأ الحرارة بالانخفاض ولا ينصح بإدخالهما معاً تجنباً لحدوث المنافسة بين الطفيليين، ومن ثم التأثير في كفاءتهما.

REFERENCES المراجع

Abdel-Gawaad, A. A.; El-Sayed, A. M.; Shlaby, F. F. and Abo-El-Ghar, M. R. (1990). Natural Enemies of *Bemisia tabaci* (GENN) and their role in suppressing the population density of the pest Agricultural research review, 68: 185-195

Berlinger, M. J. (1986). Host Plant Resistance to *Bemisia tabaci* Bionomics of the sweet whitefly (Homoptera:Aleyrodidae) Bull. Soe. Ent. Egypt, 62, 1978-197 Dowell,R.V.(1990)Integrating biological control of whitefly into crop management systems. Whitefly: their Bionbmics,pest status and management.p:315-335.

Drost, Y. C, Qio, Y.T., POS Thuma-Doodeman, C. J. A. M. and Van Lenteren, J.C. (2000). Comparison of searching strategies of five parasitoid speics of *Bemisia argentifollii* (Bellows and perring) Chom: Aleyrodidae journal of Applied , Enmolgg volum 124. lssue 105 - May 2000.

European and Mediterranean plant protection organizeCommercial. used Biological control agents Insecta, Hymenopter (PartII) (2001).

Forer, G. (2001). Integra ted pest Managment for cotton with a focuson whitefly and Aphids. Proceedings of the july 4/7/2001. lille. France.

Gerling, D. (1990) Natural enemies of Whiteflies: predators and parasitoid, Whiteflies: their Bionomics Intercept. hants. United Kingdom .PP. 147-185.

Gerling, D. (2003). Devlopmental Biology of *Ertmocerus mundus*.

Greathead, A. H. (1986). Host plants,in *Bemisia tabaci* a literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography. (M.J.W.Cock,ed), p:17-26,C.A.B International

Hafez, M.; Tawfik, M.F.S.; Awadallah, K.T.; And Sarhn, A.A. (1979). studies on *Eretmocerus mundus* (Mercet) Aparasite of the cotton Whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) in Egypt. Bult. Soc. Egypte, 62; 1978-1979 [15].

Henneberry, T. Naranjo, S.Forer, G. Horowitz, R. (2005). Biology, Ecology and Management of Sweet Potato Whiteflies on cotton. Pest management and Biocontrol Research. January 1.2005.

Hoddle,M.S.;R.G.Van Driesche;J.P.Sanderson. (1998). Biology And Use of The Whitefly Parasitoid Encarsia Formosa.Annu.Rev.Entomol.1998,43:645-669.

Kirk, D.C.; Lacey, L.E.; Bruwn, J.K.; Ciompelik, M.A.; Goolsby, J.A.; Vacek, D.C.; Wendel, L. E.; Napompeth, B. (2000). Variation in the *Bemisia tabaci* Spieces complex (Homoptera:Aleyrodidae) and its natural enemies leading to succ essful biological control of *Bemisia tabaci* biotype B in the USA. Bull. Entomd. Ros. 2000 Aug; 90[4]: 317-27.

McMahon, R. W.; Lindquist, R. K.; Baith, B. D.; Makin, T. L.; and Casex, M. L. (1995). Compareson Of Commersally And Locally Produced *Encarsia formosa* (Gahan) On The Control Of Sweet Potato Whitefly on Poinsettias. Horticulturl Abstracts 1995.Vol.65.No.12. - 10983.

Onillon, J. C. (1990). The use of natural enemies for the biological control of Whiteflies White flies: their Bionomic, Pest Status and Management.P:287-313.

Parrella, M.; Bellows, S.T.; Gill, R.J.; Brown, J. K.; Heinz, K. M. (1992). Sweet Potato Whitefly: Prospects for biological control. California agriculture, January-February (1992).

Polaszek, A.; Evans, G. A.; Bennett, F. D. (1992). *Encarsia* Parasitoids of *Bemisia tabaci* (Hymenoptera: Aphelinidae, Homoptera: Aleyrodidae): apreliminary guide to identification.Bulletin of Entomological Research (1992) 82, 375-392.

Shalaby, F. F; A. A. Abdel-Gawaad; A. M. El-Sayed; and M. R. Abo-Elghar. (1990). Natural Role Of *Eretmocerus mundus* (mercet) And Prospaltella lutea (Masi) On Population of *Bemisia tabaci* (Gennadius). Agricultural Reserch Review 68:197-208

Singh, D, A; Singh, R. (1982). Bio-Efficaci Of Some Systemic Insecticides Against Jassid, Thrips And Whiteflies Attaking Cotton. Pesticides 16 P: 13-14

Spayer, E. R. (1927). An important parasite of the greenhouse whitefly (Trialeurodes vaporariorum. westwood). Bull.Entomot.Res.17,p:301-308

Stam, P. A.; Elmosa, H. (1990). The Role Of Predators And Parasite In Controlling Population Of Earias In Sulana *Heliothis armigera* And *Bemisia tabaci* On Cotton In Syrian Republic Entomophaga ,35(3): 315-327.

Stansly, A. P.; Urbaneja, A. (2002). Prospects for biological control of *Bemisia tabaci* (Hmoptera Aleyrodidae) with *Eretmocerus* spp. (Hymenoptera: Aphelinidea) Spanish Green House Vegetables

Urbaneja, A. and Stansly, P. A. (2004). Host switability of different instars of the Whitefly *Bemisia tabaci* ((biotype Q)) for *Eretmocerus mundus*. Biocontrol 49:153-161.

Yasssin, A. M. (1984). A review of factors influencing control strategies against tomato leaf curl virus disease in the Sudan.Horticultural Abstracts 1984. vol. 54. No. 5.2546.

أبو طارة، رندة. (1998). رسالة ماجستير دراسة بيئية وحيوية للطفيل *Encarsia formosa* وتأثير بعض المبيدات عليه .(296)صفحة.

الحريري غازي. (1972). كتاب الحشرات الاقتصادية ص: 104-106.

قواص، هدى. (1988). رسالة ماجستير دراسة مخبرية حول الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn) في سورية - تأثير الحرارة والعامل النباتي على تطور ودورة حياة الحشرة.
- تقويم فعالية بعض المبيدات الحديثة.

النشرة الإحصائية لعام 2002 الصادرة عن المكتب المركزي للإحصاء في الجمهورية العربية السورية.

Received	**2007/07/08**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2007/12/27**	**قبول البحث للنشر**