

ظاهرة التطفل على جماعات من الفول *Aphis fabae* Scop. (Homoptera :Aphididae) على عائلها الشتوي

زياد شيخ خميس

جامعة البعث، كلية الزراعة، حمص، سورية

الملخص

شيخ خميس، زياد. 1995. ظاهرة التطفل على جماعات من الفول *Aphis fabae* Scop. (Homoptera :Aphididae) على عائلها الشتوي. مجلة وقاية النبات العربية. 13(1):5-9

ديوراً، تم تعريفها إلى 13 نوعاً، تضم حشرات طفيلية أولية Parasitoids وحشرات فوق متطفلة Hyperparasitoids تتبع لرتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera. كان الطفيلي *Trioxys angelicae* (Aphidiidae) أكثر الطفيليات الأولية انتشاراً في حين كان النوع *Asaphes vulgaris* (Pteromalidae) الأكثر انتشاراً ضمن الحشرات فوق المتطفلة. **كلمات مفتاحية:** من الفول، العائل الشتوي، حشرات متطفلة وفوق متطفلة.

أجريت التجربة في ظروف بولندا في الأعوام 1989-1991 على شجيرة المضاض الأوروبي *Evonymus europaea* كعائل شتوي. وكان الهدف منها تحديد نسبة التطفل في مستعمرات المن، وكذلك تحديد التركيب النوعي للحشرات المتطفلة وفوق المتطفلة. أظهرت النتائج بأن أعلى نسبة تطفل في الأعوام الثلاثة للتجربة بلغت 25.4، 44.3 و 30.1%، على التوالي. وقد تزامنت هذه النسب مع فترة ظهور الأفراد المجنحة لحشرات المن وبداية الهجرة عن العائل الشتوي. بنتيجة الأبحاث تم الحصول على 1735

المقدمة

تعد حشرة من الفول *Aphis fabae* من الآفات الزراعية الهامة في سورية والدول العربية وأوروبا. فهي تصيب العديد من المحاصيل الزراعية وبخاصة الفول والشوندر السكري. ومن الفول حشرة ثنائية العائل تشتهر بطور البيضة على العديد من النباتات أهمها شجيرة المضاض الأوروبي (*Spindle Tree*) *Evonymus europaea* وهي شجيرة تنمو على أطراف الحقول والغابات (5، 15). ومعروف أن حشرة المن تصاب بالعديد من الأعداء الحيوية (المفترسات والمتطفلات)، التي تعد دور بارز في الحد من تفاقم أعداد هذه الآفة، والحد من انتشارها وأضرارها. بالنسبة لدورة حياة حشرة من الفول على عائلها الشتوي في فصل الربيع، فقد تبين أنه وبحسب الظروف الجوية السائدة فإن مدة فقس البيوض تمتد من الأسبوع الأول من شهر آذار/ مارس وحتى منتصف شهر نيسان/ أبريل. في حين أن الفترة من الفقس وحتى ظهور الأفراد المجنحة تتراوح ما بين 71-96 يوماً. يتراوح عدد الأجيال خلال هذه الفترة ما بين جيلين (مع تداخل جزء من الجيل الثالث) إلى ثلاثة أجيال (مع تداخل جزء من الجيل الرابع) (11).

تتبع الحشرات المتطفلة Parasitoids على المن فصيلتين: Aphidiidae و Aphelinidae من رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera. وكذلك فإن الحشرات فوق المتطفلة Hyperparasitoids (والتي تظهر بشكل ملحوظ في مستعمرات المن وتهاجم الحشرات

المتطفلة) فإنها تتبع بدورها خمس فصائل: Pteromalidae، Encyrtidae، Alloxystidae، Megaspilidae و Eulophidae، وهي من الرتبة السابقة الذكر (16).

أجريت التجربة في المزارع المحيطة بمدينة فروتسلاف Wroclaw الواقعة في الجنوب الغربي من جمهورية بولندا، في الأعوام 1989-1991. وكان الهدف منها تحديد نسبة التطفل في مستعمرات المن *A. fabae* على العائل الشتوي *E. europaea*، إضافة إلى تحديد التركيب النوعي للحشرات المتطفلة وفوق المتطفلة.

مواد وطرائق البحث

في بداية الربيع وعند ظهور مستعمرات صغيرة من حشرات المن على شجيرة المضاض جمعت عينات عشوائية تحوي مستعمرات المن من أماكن مختلفة على الشجيرة. وضعت العينات المتحصل عليها في مرطبات زجاجية سعة ليتر، غطيت بقطعة من الشاش الرقيق بشكل محكم بوساطة حلقة من المطاط. تم جمع العينات من الحقل مرة كل أسبوع. حفظت المرطبات في المختبر على درجة حرارة الغرفة. وللحفاظ على الرطوبة الجوية في المرطبان وضع بداخل كل منها قطعة قطن مبللة بالماء مع إعادة تكرار تبليلها كل يومين. احتفظ بالعينات في المختبر، على هذه الحالة، مدة شهرين من تاريخ الجمع، حتى يتسنى للذبابير المتطفلة استكمال دورة حياتها وخروجها. ولحساب نسبة التطفل

في مستعمرات المنّ فلقد اعتمدت المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للتطفل} = (\text{عدد الدبابير} + \text{عدد المومياء الممتلئة}) \div (\text{عدد الدبابير المتطفلة} + \text{عدد المومياء الممتلئة} + \text{عدد المنّ المتبقي في المرطبان}) \times 100$$

الإزهار يترافق مع الأيام الأولى من أيار/ مايو ويستمر بحدود أسبوعين.

النتائج

أ. التطفل على حشرات المنّ الموجودة على العائل النباتي الشتوي
E. europaea

في عام 1989 وخلال فترة وجود المنّ على العائل الشتوي، تمكنا من جمع ست عينات من مستعمرات المنّ. وعلى الرغم من كون متوسط درجة الحرارة اليومية لشهري نيسان/ أبريل وأيار/ مايو أعلى من مثيلهما في المعدل السنوي العام، إلا أنه لم يلاحظ أي نوع من التطفل في العينة الأولى. وكانت أعلى نسبة تطفل على المنّ هي 25.4% والتي سجلت في الثاني من أيار/ مايو، وهي فترة بداية ظهور الأفراد المجدحة للمنّ على شجيرة المضاض الأوروبي. ومنذ ذلك التاريخ بدأت نسبة التطفل بالانخفاض (شكل 1). في عام 1990 تكررت العملية وجمعنا ست عينات من مستعمرات المنّ. وأدى القدوم المبكر للربيع الدافئ ذلك العام إلى نمو وتطور سريعين لجماعات المنّ على أغصان شجيرة المضاض. كذلك فإن الدبابير المتطفلة ظهرت في مستعمرات المنّ منذ الأيام الأولى من شهر نيسان/ أبريل. وبلغت أعلى نسبة تطفل على حشرات المنّ في ذلك العام (1990) في الرابع من أيار/ مايو، حيث بلغت 44.3% (شكل 1). وعلى الرغم أننا قد بدأنا في ذلك العام بوقت أبكر بحوالي 20 يوماً عن العام السابق، إلا أن أعلى نسبة تطفل حصلنا عليها في كلا العامين كانت في بداية أيار/ مايو، والتي تزامنت مع ظهور الأفراد المجدحة للمنّ. في عام 1991 جمعنا خمس عينات من مستعمرات المنّ، وذلك من 26 نيسان/ أبريل وحتى 24 أيار/ مايو. في العينة الأولى لم نلاحظ وجود أية حشرة متطفلة في مستعمرة المنّ، بينما سجلنا أعلى نسبة تطفل 30.1% في 17 أيار/ مايو، 1991 (شكل 1) والتي تزامنت أيضاً مع بداية ظهور الأفراد المجدحة للمنّ في ذلك العام (منتصف أيار/ مايو).

ب. التركيب النوعي للحشرات الطفيلية:

نتائج الأبحاث التي استمرت لمدة ثلاث سنوات حصلنا خلالها على 1735 دبوراً، تم تعريفها إلى 13 نوعاً، كان ضمنها دبابير متطفلة وفوق متطفلة (جدول 1). في عام 1989 كان عدد الدبابير المستحصل عليها 555 حشرة. بلغت نسبة الدبابير المتطفلة التابعة لفصيلة Aphidiidae 54.5%. أما الأنواع التابعة لها فكانت *Trioxys*، *Praon abjectum* و *T. angelicae*. النوع الأكثر تعداداً في العام المذكور كان *T. angelicae* والذي بلغت نسبته 93.7% من الدبابير المتطفلة و 51.1% من مجموع الدبابير المستحصل عليها. أما الدبابير فوق المتطفلة لنفس العام، فلقد تم تعريفها إلى 7 أنواع، تتبع ثلاث فصائل، وبلغت نسبتها 45.5%، وكان النوع الأكثر تعداداً هو *Asaphes vulgaris* من فصيلة Pteromalidae،

(المومياء الممتلئة هي عزراء الدبور المتطفل الموجودة داخل جسم حشرة المنّ الميتة، حيث يبدو الجلد الخارجي Exocuticle لحشرة المنّ منتبجاً). وحسب ما أشار إليه Stary (13). فإن دبوراً متطفلاً (أو فوق متطفل) واحداً ينبثق من كل مومياء. ولتعريف الدبابير المتطفلة وفوق المتطفلة، اعتمدنا على المراجع التالية: فصيلة Aphidiidae (12، 13)؛ فصيلة Pteromalidae (8)؛ فصيلة Megaspilidae (6) وفصيلة Alloxystidae (7).

وتم التحقق من دقة تصنيف الدبابير التي تم تعريفها بالتعاون من T. Barczak من الأكاديمية التقنية الزراعية بمدينة بيدغوشتن (Bydgoszcz) في بولندا.

الظروف الجوية السائدة: كان متوسط درجة الحرارة اليومية في نيسان/ أبريل 1989 أعلى من المعدل السنوي العام لهذا الشهر. بلغت درجة الحرارة العظمى في النصف الثاني من أيار/ مايو 24-25 °م.

أما الهطولات في العام المذكور، فقد تميز شهر نيسان/ أبريل بأماطره الغزيرة حيث استمر هطل الأمطار أحد عشر يوماً بلا انقطاع، وبلغ مجموع الهطل في هذا الشهر 67.6 مم، أي بزيادة قدرها 27.8 مم عن المتوسط السنوي العام. بينما اعتبر شهر أيار/ مايو شهراً جافاً، بحيث بلغت كمية الأمطار الهاطلة 24.4 مم أي 38.8% من المعدل السنوي العام.

أما نيسان/ أبريل وأيار/ مايو من عام 1990 فكانا شهرين دافئين، حيث كان متوسط درجة الحرارة اليومية لكل منهما أعلى من نظيره في المعدل السنوي العام بحوالي درجة واحدة تقريباً، وكانت 8.1-14.8 °م على التوالي. أما الهطولات في نيسان/ أبريل من العام نفسه، فكانت وافية ومتكررة وقريبة من المعدل السنوي العام، حيث بلغت 41.9 مم. في حين كان شهر أيار/ مايو قليل الأمطار قياساً بالمتوسط السنوي العام، وشكلت كمية الأمطار الهاطلة به 22.9% من المتوسط السنوي.

في نيسان/ أبريل وأيار/ مايو من عام 1991 كان متوسط درجة الحرارة اليومية في كل منهما قريب من مثيلهما في المتوسط السنوي العام، وكذلك الأمر بالنسبة للهطولات.

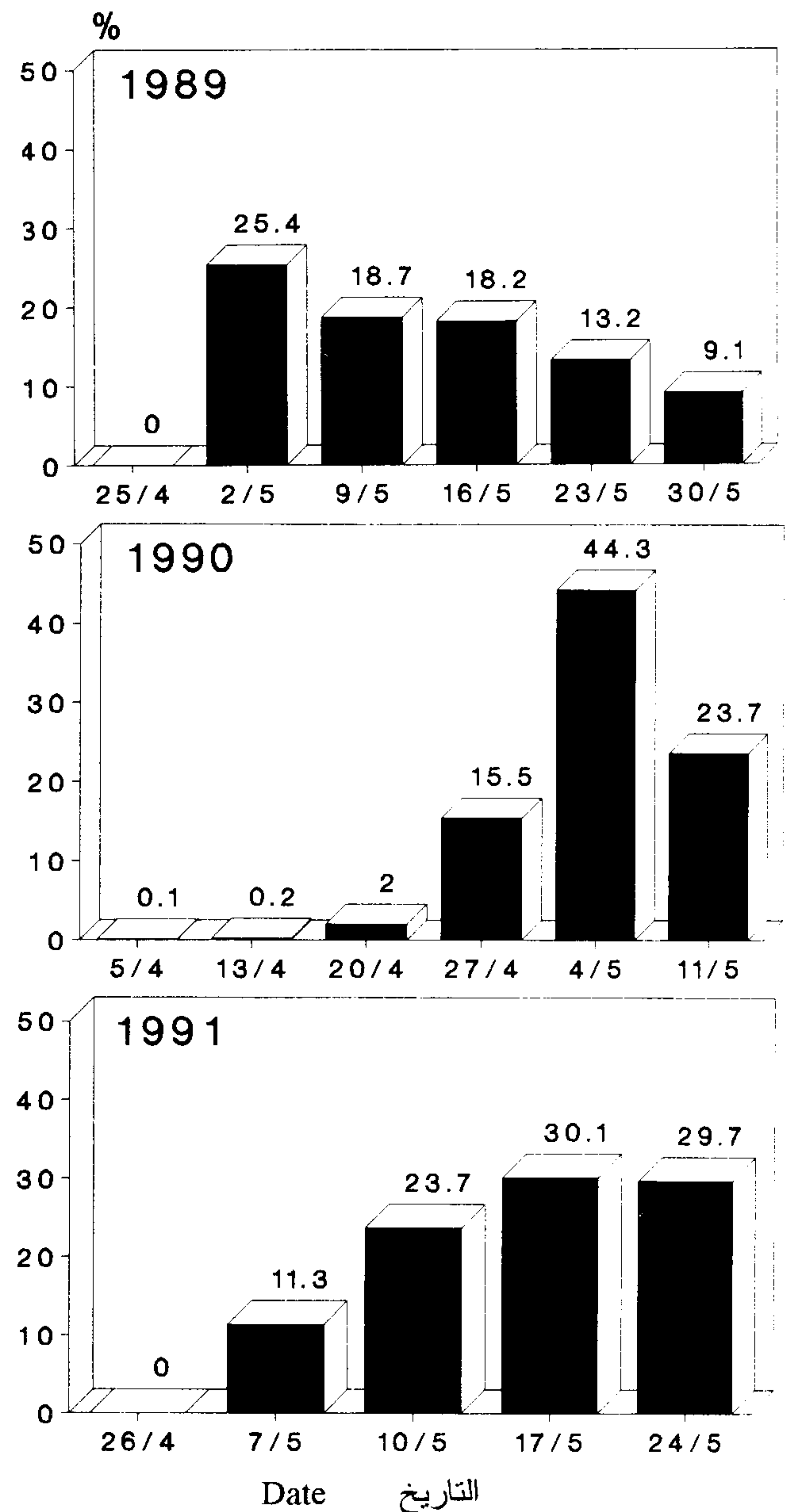
مراحل نمو وتطور شجيرة المضاض الأوروبي *E. europaea*: تتشكل البراعم في الربيع في كل عام، وتحديداً في منتصف آذار/ مارس بينما تحمل الأغصان في أوائل نيسان/ أبريل ستة أوراق بالمتوسط. بداية

جدول 1. التركيب النوعي للحشرات المتطفلة وفتق المتطفلة التي تهاجم حشرات من الفول *Aphis fabae* على شجيرة المضاض الأوروبي *Evonymus europaea*.

Table 1. The species composition of parasitoids and hyperparasitoids attacking the black bean aphids *Aphis fabae* on spindle tree *Evonymus europaea*.

1991		1990		1989		Family العائلة Species النوع
العدد %	No.	العدد %	No.	العدد %	No.	
Aphidiidae						
3.3	24	24.0	99	3.4	19	<i>Praon abjectum</i> (Hal.)
0.8	6	0.0	0	0.0	0	<i>Praon volucre</i> (Hal.)
84.0	466	34.0	141	51.1	283	<i>Trioxys angelicae</i> (Hal.)
Aphelinidae						
0.0	0	0.2	1	0.0	0	<i>Aphelinus chaonia</i> Wlk.
Pteromalidae						
9.5	73	33.1	137	31.4	174	<i>Asaphes vulgaris</i> Wlk.
0.0	0	0.7	3	2.3	13	<i>Asaphes suspensus</i> Ness
0.0	0	0.0	0	1.4	8	<i>Coruna clavata</i> Wlk.
0.0	0	0.2	1	0.0	0	<i>Pachyneuron aphidis</i> Bouche
Encyrtidae						
<i>Aphidencyrtus aphidovor</i>						
0.0	0	0.5	2	0.0	0	Hay
Alloxystidae						
0.0	0	0.0	0	0.7	4	<i>Alloxysta brevis</i> (Tomson)
0.0	0	0.0	0	1.3	7	<i>Alloxysta pleuralis</i> Cam.
0.0	0	0.7	3	1.4	8	<i>Phaenoglyphis villosa</i> Htg.
Megaspilidae						
<i>Dendrocercus carpenteri</i>						
2.4	18	6.6	27	7.0	39	Curtis
766		414		555		المجموع

سنة أنواع تتبع أربع فصائل حيث بلغت نسبتها 41.6% وكان النوع الأكثر تعداداً هو *A. vulgaris* (Pteromalidae)، حيث بلغت نسبته 79.2% من الدبابير فوق المتطفلة و 33.1% من مجموع الدبابير المستحصل عليها ذلك العام. في عام 1991 كان عدد الدبابير التي حصلنا عليها 766 حشرة، وكانت أفراد فصيلة Aphidiidae هي الأكثر تعداداً، حيث بلغت نسبتها 88.1% من مجموع الدبابير المستحصل عليها، فبالإضافة إلى النوعين المذكورين في عام 1989 فقد ظهر ضمن عينات 1991 النوع *Praon volucre*. وكان النوع *T. angelicae* أيضاً هو النوع الأكثر تعداداً ضمن الدبابير المتطفلة (95.4%) و 84% من مجموع الدبابير المستحصل عليها. أما الدبابير فوق المتطفلة لنفس العام فبلغت نسبتها 11.9% وقد تمثلت بنوعين تابعين لفصيلتين مختلفتين Pteromalidae، Megaspilidae. وكان النوع *A. vulgaris* (Pteromalidae) هو الأكثر تعداداً بحيث بلغت نسبته 81.9% من الدبابير فوق المتطفلة و 9.5% من مجموع الدبابير المستحصل عليها ذلك العام.



شكل 1. نسبة التطفل على حشرة من الفول *Aphis fabae* المتواجدة على العائل الشتوي *Evonymus europaea* خلال السنوات 1989، 1990 و 1991.

Figure 1. percent of parasitization on black bean aphid *Aphis fabae* on winter host plant *Evonymus europaea* during 1989, 1990 and 1991.

والذي بلغت نسبته 68.8% من الدبابير فوق المتطفلة و 31.4% من مجموع الدبابير المستحصل عليها. في عام 1990 حصلنا على 414 دبورا، تم تعريفها إلى النوعين السابقين ذاتيهما من فصيلة Aphidiidae، بالإضافة إلى نوع ثالث *Aphelinus chaonia* من فصيلة Aphelinidae، بحيث بلغت نسبة حشرات هاتين الفصيلتين 58.4% من العام المذكور. أيضاً كما في العام السابق فإن النوع *T. angelicae* كان الأكثر تعداداً ضمن دبابير الأنواع المتطفلة (58.5%) و 34% من مجموع الدبابير المستحصل عليها في ذلك العام. أما الدبابير فوق المتطفلة فتحدت في

كانت نسبة تطفل جماعات المنّ على العائل الشتوي متباينة خلال سنوات البحث، حيث كانت متعلقة بديناميكية حشرات المنّ، وكذلك بالظروف الجوية السائدة كل عام.

في عام 1989 وبسبب برودة الجو في العقد الثالث من شهر آذار/مارس والعقد الأول من نيسان/أبريل لم يلاحظ وجود المتطفلات في مستعمرات المنّ. ولكن عند تحسن الظروف الجوية فيما بعد، لوحظت إصابات مستعمرات المنّ بالطفيليات بشكل شديد.

ولقد بين Stary (14) أن أعلى نسبة تطفل للمنّ -بغض النظر عن نوعه- تظهر في الفترة التي تكون فيها أعداد المنّ في حدودها الدنيا (في بداية نمو وتطور الجماعات) أو بعد وصول أعداد المنّ إلى حدها الأعظمي، وذلك على عائل شتوي محدد. وقد أكد Barczak (4) أيضاً أن أعلى نسبة تطفل للنوع *A. fabae* على شجيرة المضااض الأوروبي في وسط وشمال بولندا قد تمت ملاحظتها بعد مغادرة الأفراد المجنحة للمنّ عائلها الشتوي بأعداد كبيرة. والنتائج التي حصلنا عليها في عام 1990 كانت متوافقة مع نتائج الباحثين السابقين الذكر. أما في الأعوام الأخرى للبحث، فقد بلغت نسبة التطفل حدها الأعظمي قبل بلوغ أعداد المنّ القمة، حيث من النادر أن تترافق قمة أعداد المنّ مع أعلى نسبة تطفل عليها. فلقد تبين من خلال سنوات البحث أن أعلى نسبة تطفل للحشرة *A. fabae* على العائل الشتوي كانت في فترة ظهور الأفراد المجنحة لحشرات المنّ وبداية الهجرة عن العائل الشتوي.

Hodek ورفاقه (9، 10) عرّفوا ثلاثة أنواع من المتطفلات على هذا النوع من المنّ على شجيرة المضااض الأوروبي هي: *Ephedrus plagiator*، *Praon abjectum* و *Trioxys angelicae*. وذكرت Opyrchalo (11) أن الدبابير المتطفلة على *A. fabae* على شجيرة المضااض الأوروبي كانت تابعة للأجناس التالية: *Lysiphlebus*، *Ephedrus* و *Trioxys*. كذلك فإن Barczak (1، 2، 3) معتمداً على أبحاثه وأبحاث العديد من الباحثين، قد بين بأن الدبابير المتطفلة على حشرة منّ الفول الموجودة على العائل الشتوي تتبع للأنواع التالية:

(Aphidiidae): *Lysiphlebus*، *E. persicae*، *Ephedrus plagiator*، *P. volucre*، *Praon abjectum*، *Trioxys angelicae*، *fabarum* (Aphelinidae): *Aphelinus chaonia*.

في التجارب التي أجريناها والتي تطابقت مع تجارب Barczak (3) فإن النوع *T. angelicae* هو المتطفل الأكثر تعداداً ضمن الدبابير المتطفلة على حشرة منّ الفول *A. fabae* على شجيرة المضااض الأوروبي. في حين لم يظهر لدينا أي أنواع مثل *E. plagiator*، *E. persicae*، *L. fabarum*. ومن الجدير بالذكر أنه ليس كل أفراد المنّ المصابة بالطفيل والتي مازالت حية وقت جمع العينات قد تحولت إلى مومياء أثناء التحضين في المختبر. عموماً فإن الطفيليات ذات الطور اليرقي الأول والثاني لا تستطيع إتمام دورة حياتها في المختبر. كذلك الأمر بالنسبة لطور البيضة. في حين أنه في الظروف الحقلية فإن الطفيليات تتمكن من إكمال دورة حياتها على الأغلب. لذلك فإن نسبة التطفل في الحقل تكون عملياً أكبر منها في المختبر. إن محاسن هذه الطريقة البحثية هو إمكانية التعرف على التركيب النوعي للحشرات المتطفلة وفوق المتطفلة المنبثقة من المومياءات لحشرة المنّ المدروسة.

استنتاجات البحث

1. تسهم المتطفلات بدور لا يستهان به في التناقص الطبيعي لأعداد حشرات المنّ.
2. إن أعلى نسبة تطفل على المنّ *A. fabae* على العائل النباتي الشتوي كانت في فترة بداية ظهور الأفراد المجنحة للمنّ وبداية الهجرة.
3. إن النوع الطفيلي الأكثر تعداداً في مستعمرات المنّ كان *Trioxys angelicae* (Aphidiidae).
4. إن الحشرات المتطفلة كانت مصابة بالحشرات فوق المتطفلة، وتم تعريف هذه الأخيرة إلى تسع أنواع بحيث كانت الأنواع التابعة لفصيلة *Pteromalidae* هي الأكثر تعداداً خلال سنوات البحث.

كلمة شكر

نتقدم بالشكر الجزيل للدكتور T. Barczak من الأكاديمية التقنية الزراعية في بيدغوشتش، بولندا، لتقديمه المساعدة القيمة في التعرف على الحشرات الطفيلية الواردة في البحث.

Abstract

Chikh-Khamis, Z. 1995. Parasitization of Black Bean Aphid Population *Aphis fabae* Scop. (Aphididae: Homoptera) on their Winter Host Plant. Arab J. Pl. Prot. 13(1): 5-9

Studies were carried out in Poland, Wroclaw in 1989-1991, on spindle tree *Evonymus europaea* L. as a winter host plant. The aim of present paper was to determine the degree of parasitization on aphid colonies, and to define the species composition of parasitoids and hyperparasitoids. During three years of this study, the maximum of parasitization were made up 25.4, 44.3 and 30.1%, respectively. They synchronized with appearance of winged form of aphid and the beginning of migration from winter host. A total of 1735 parasitic

wasps were collected. They were identified to 13 species, including parasitoids and hyperparasitoids, belonging to Hymenoptera. The parasitoid *Trioxys angelicae* Hal. (Aphidiidae) was the most abundant species. However the species *Asaphes vulgaris* Wlk. (Pteromalidae) was the most abundant hyperparasitoid.

Key words: *Aphis fabae*, *Evonymus europaea*, parasitoids and hyperparasitoids.

References

المراجع

1. **Barczak, T.** 1989. Parasitoids of the black bean aphid *Aphis fabae* complex in the Bydgoszcz district, Poland in: Ecology and Effectiveness of Aphidophaga. (E. Niemczyk and A.F.G. Dixon eds.) SPB Academic publishing, the Hague, the Netherlands. pp. 105-109.
2. **Barczak, T.** 1988. Owady-naturalni wrogowie mszycy trzmielinowo-burakowej, *Aphis fabae* Scop. (Homoptera: Aphididae). Wiad. Entom. 8(1-2):13-26.
3. **Barczak, T.** 1991a. Parazytoidy kompleksu mszycy burakowej *Aphis fabae* (Homoptera: Aphididae) W Polsce. I. Zgrupowania parazytoidow na trzmielinie europejskiej-*Evonymus europaea* L. Pol. Pismo Entomol. 61:97-106.
4. **Barczak, T.** 1991b. Parazytoidy kompleksu mszycy burakowej *Aphis fabae* (Homoptera: Aphididae) W Polsce. II. Rola parazytoidow w regulacji populacji szkodnika. Pol. Pismo Entomol. 61:117-128.
5. **Dixon, A.F.G.** 1985. Aphids Ecology. Chapman and Hall. 157 pp.
6. **Fergusson, N.D.M.** 1980. A revision of the British species of *Dendrocerus* Ratzeburg (Hymenoptera: Ceraphronoidea) with a review of thier biology as aphid hyperparasites. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist). Entomology ser. 41(4):263-308.
7. **Fergusson, N.D.M.** 1986. Handbooks for the identification of British insects, vol. 8, Part 1c: Charipidae, Ibalidae and Figitidae, pp. 19-48.
8. **Graham, M.W.R. de V.** 1969. The Pteromalidae of North-Western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidae). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist)> Entomology, suppl. 16.
9. **Hodek, I., P. Stary and P. Stys.** 1962. The natural enemy complex of *Aphis fabae* and its effectiveness in control. XI Int. Kong. fur Entom.-Wien, pp. 247-249.
10. **Kodek, I., J. Holman, P. Stary, P. Stys and J. Zeleny.** 1966. Prirozeni nepratele msice makove v CSSR. Praha, Academia, pp. 25-31.
11. **Opyrchalowa, J.** 1963. Niektore Zagadnienia ochrony Burakow przed szkodnikami na Dolnym Slasku. Pol. Pismo Entom. seria B, 1-2(29-30):21-61.
12. **Stary, P.** 1966. Aphids parasites of Czechoslovakia. A review of Czechoslovak Aphidiidae (Hymenoptera). Academia, Prague, pp. 237.
13. **Stary, P.** 1970. Biology of aphid parasites (Hymenoptera: Aphidiidae) with respect to integrated control. Series Entomologica, B: 643 pp. Dr.W. Junk b.v., the Hague.
14. **Stary, P.** 1978. Parasitoid spectrum of the arboricolous callaphid aphid in Europe (Hymenoptera: Aphidiidae, Homoptera: Aphidoidea, Callaphididae) Acta Entom. Bohemoslov. 75:164-177.
15. **Stary, P.** 1986. Specificity of parasitoids (Hymenoptera: Aphidiidae) to the black bean aphid *Aphis fabae* complex in agrosystems. Acta Entom. Bohemoslov. 83:24-29.
16. **Sullivan, D.J.** 1987. Insect hyperparasitism. Ann. Rev. Entomol. 32:49-70.