مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2008) ــ المجلد (24) ــ العدد 2 ــ الصفحات: 379 -389

تأثير استخدام حضنة الذكور كمصائد في تطور مجتمع طفيل الفاروا *Varroa sp.* وطائفة النحل

نور الدين ظاهر حجيج[1]، علي البراقي[2] وتمام العابد[3]

الملخَّص

أجري هذا البحث في مختبر ومنحل بحوث نحل العسل في كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال أشهر نيسان وأيار وحزيران من عام 2006، بهدف دراسة تأثير إزالة حضنة الذكور باستخدامها كمصائد للحد من تطور مجتمع طفيل الفاروا، فقد أُدخل إطار ذكري إلى كل خلية من خلايا المعاملة وسُحب بعد 25 يوماً وسجلت القراءات الآتية: أعداد نخاريب حضنة الذكور في الإطار، نسبة النخاريب المصابة بالطفيل وغير المصابة، عدد إناث الفاروا البالغة في كل نخروبن ومن ثم عدد أفراد الطفيل البالغة التي أزيلت نتيجة استبعاد هذا الإطار، وترافقت هذه العملية بتقدير شهري لقوة الخلايا، وتحديد مستويات الإصابة على النحل البالغ وحضنة الشغالات.

أظهرت النتائج أن استخدام مصائد حضنة الذكور من الوسائل الفاعلة في الحد من تطور مجتمع طفيل الفاروا، فقد أعطت متوسط فاعلية قدره 57.1% وانخفاضاً في معدل التساقط الطبيعي بنسبة 58.5% في حال استخدام مصيدة الذكور واستبعادها مرتين متتاليتين، في حين أدى استخدام مصيدة الذكور مرة واحدة إلى وقف تطور مجتمع طفيل الفاروا، وكان الفارق معنوياً على مستوى $p<0.01$ بين خلايا المعاملة والشاهد من جهة، وبين الخلايا التي استخدمت فيها مصيدة الذكور مرتين متتاليتين وبين الخلايا التي استخدمت فيها مرة واحدة من جهة أخرى. لم تظهر هذه الطريقة أي تأثير سلبي في تطور طوائف النحل، ويمكن اعتبارها أحد العناصر المهمة الناجحة في برامج المكافحة المتكاملة التي تستبعد استخدام المواد الكيماوية والمبيدات في خلية النحل.

الكلمات المفتاحية: فاروا النحل، نحلة العسل السورية، مصيدة حضنة الذكور، إطار ذكري، المكافحة المتكاملة.

[1] طالب دكتوراه، [2] أستاذ مساعد، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، ص.ب.30621 جامعة دمشق، دمشق سورية.

[3] أستاذ مساعد، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص سورية.

Effect of using drone brood as a trap on Varroa mite population and honeybee colony

Daher, H.N.[(1)] , Alburaki, A.[(2)] and Alabed, T.[(3)]

ABSTRACT

This study was conducted in the apiary of the honey bee scientific research laboratory in the Agriculture Faculty, Damascus University during April, May and June of 2006 to study the effect of removing drone brood traps to prevent the development of Varroa populations, to achieve this goal drone brood frame was introduced in each treated hive and taken out after 25 days. Recording were: the number of drone brood cell, proportion of infected and non-infected cell, number of matured Varroa female in each cell, consequently, the number of matured mites which were removed when the frame was excluded. There was also an estimation for hive strength and infection level on adult and worker brood of honey bees.

Results showed that the removal of drone brood is an efficient method that limits the development of Varroa population. Results also give the efficiency average as 57.1%, and the rate of decrement in natural Varroa drop off average as 58.5% upon the use of drone brood traps when used twice in sequence, while it stopped Varroa development when it was used for one time. The significant differences $p<0.01$ was found between treated hives and the control and also between twice trap applied hives and single trap hives. This method didn't affect bees negatively, therefore, it can be considered a successful important element in the integrated management program when chemicals and pesticides are set aside.

Key words: *Varroa destructor* (*V. jacobsoni* Oud.), *Apis mellifera syriaca*, Drone brood trap, Drone frame, Integrated management.

[(1)] PHD student,[(2)]Associate Prof., Plant protection Dep., Faculty of Agriculture. Damascus University, Damascus, Syria..

[(3)] Associate Prof., Plant protection Dep., Faculty of Agriculture. Albath University, Homs, Syria.

المقدمـــة

يتكاثر طفيل الفاروا داخل نخاريب الحضنة المختومة، وتُعد حضنة الذكور في حـــال توافرها مفضلة لدى إناث طفيل الفاروا مقارنة بحضنة الـــشغالات (Wallner و Fries 2003 ; Frazier، 2005). تتضمن طرائق السيطرة على مجتمع طفيل الفاروا العديـــد من طرائق المكافحة الكيميائية وغير الكيميائية، وبشكل عام اســـتعمل النحـــالون المـــواد الكيميائية على نطاق واسع لكن ظهور صفة المقاومة للفاروا تجـــاه المبيـــدات المختلفـــة والأثر المتبقي لتلك المبيدات في منتجات خلية النحل المختلفة، يجعل من الضروري الحد من استخدامها والتوجه نحو طرائق المكافحة المتكاملة IPM، والتي تتضمن الدمج بـــين العديد من أساليب المكافحة المتاحة لتخفيض مجتمع الفاروا (Wallner و Fries 2003): كإزالة الحضنة؛ استعمال قاعدة العدّ؛ المعاملة الحرارية وانتخاب النحل المقـــاوم وراثيـــاً وغيرها، فالمكافحة المتكاملة تمنع مجتمع الفاروا من الوصول إلى المـــستويات الـــضارة (Vetharaniam و Barlow 2006).

يُعد استخدام حضنة الذكور كمصيدة لإناث طفيل الفاروا طريقة مفيـــدة كجـــزء مـــن برنامج المكافحة المتكاملة، وتعتمد هذه الطريقة على إزالة حضنة الذكور المختومة مع ما تحتويه مـــن طفيليـــات الفـــاروا (Calderone 1997 ;vanEngelsdorp وآخـــرون، 2006). يهاجم طفيل الفاروا حضنة الـــذكور بنـــسبة أكبـــر مـــن حـــضنة الـــشغالات (vanEngelsdorp وآخرون، 2006)، إذ تبدأ الطفيليات بدخول نخاريب الحضنة قبـــل يوم أو يومين من ختم نخاريب حضنة الشغالات أو الذكور علـــى التـــوالي (Wallner و Fries 2003) لذلك يمكن أن تقوم بدور المصيدة لطفيليات الفاروا ويتم استبعادها مـــن الخلية بعد ختمها، مما يؤدي إلى خفض أعداد الفاروا بشكل كبير في الطوائف المصابة.

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير حضنة الذكور كمصائد في تطور مجتمـــع طفيـــل الفاروا، وتأثيرها في قوة الخلايا وصحتها، وتحديد مدى فاعلية تقنيـــة حـــضنة الـــذكور كمصائد في خفض عدد طفيليات الفاروا في خلية النحل، ثم إمكانيـــة اســـتخدامها كأحـــد عناصر في برنامج المكافحة المتكاملة لطفيل الفاروا.

مـ واد البحث وطرائق ه

أُنجز هذا البحث في منحل ومختبر بحوث نحل العسل في كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال عام 2006 على خلايا من النحلة المحلية الـــسورية *Apis mellifera syriaca* متقاربة القوة، متباينة في معدل التساقط الطبيعي للطفيل، مزودة بقواعد خاصة لعد طفيـــل الفاروا المتساقط مثبتة أسفل الخلايا، وقد تم تقدير أعداد الفاروا بجمع المتساقط منها عبر

شبك (منخل معدني) على قاعدة متحركة مطلية بالفازلين وعدِّه بشكل يومي (Le Conte وآخرون، 1998 ظاهر حجيج وآخرون 2004) قُسمت الخلايا عشوائياً إلى ثلاث مجموعات، طبق على خلايا المجموعة الأولى مصيدة حضنة الذكور مرتين (المعاملة الأولى) وعلى خلايا المجموعة الثانية مصيدة حضنة الذكور لمرة واحدة (المعاملة الثانية) في حين تركت المجموعة الثالثة دون أي معاملة (الشاهد).

تم إدخال إطار واحد إلى كل خلية من خلايا المعاملة ثُبت عليه شريط بعرض 5 سم من شمع الأساس، بنى النحل الشمع على شكل عيون ذكرية وقليل من عيون الشغالات وقامت الملكة بوضع البيض فيها، وسُحبت الأقراص بعد مرور 20 -25 يوماً فُحصت جميع النخاريب المختومة وحُدّدت أعداد النخاريب المصابة بالطفيل وغير المصابة، ومن ثم حُسبت فاعلية هذه الطريقة نتيجة استبعاد هذا القرص، وتأثير هذه الطريقة في تطور مجتمع الفاروا.

أعيدت الأقراص مرة ثانية إلى خلايا المعاملة الأولى وأجريت العمليات السابقة للمرة الثانية على التوالي، وقد تمت مراقبة جميع الخلايا خلال فترة التجربة وأُخذت القراءات الضرورية: التساقط الطبيعي لطفيل الفاروا، تقدير التغطية النحلية والحضنة شهرياً.

حُلّلت النتائج إحصائياً باستخدام اختبار T، واختير هذا الاختبار لأنه يقبل التفاوت بين الأفراد المقارنة (الخلايا) وذلك بسبب صعوبة تهيئة خلايا متوازنة من حيث القوة وشدة الإصابة، حيث تُعد الخلية مجتمعاً مستقلاً بذاته.

المعادلات المستخدمة:

$$\text{نسبة الإصابة على الإطار الذكري} = \frac{\text{عدد النخاريب المصابة}}{\text{عدد النخاريب الكلية (السليمة + المصابة)}} \times 100$$

$$\text{الفاعلية\%} = \frac{\text{متوسط التساقط الطبيعي قبل بدء التجربة - متوسط التساقط الطبيعي بعد انتهاء التجربة}}{\text{متوسط التساقط الطبيعي قبل بدء التجربة}} \times 100$$

علماً أن التساقط الطبيعي يعكس مقدار مجتمع طفيل الفاروا داخل الخلايا.

عدد الفاروا المتوقعة داخل الخلية = متوسط التساقط الطبيعي لطفيل الفاروا × 100

النتائج والمناقشة

نسبة انجذاب طفيل الفاروا لحضنة الذكور مقارنة بحضنة الشغالات

يوضح الجدول (1) نتائج استخدام مصيدة حضنة الذكور مرة واحدة أو مرتين، فقد تم سحب قرص حضنة الذكور للمرة الأولى من الخلايا بتاريخ 2006/5/3 بعد إدخاله بنحو 25 يوماً، تراوحت نسبة الإصابة في حضنة الذكور بين 3.7 -14.5% مقابل 1 - 2.9%

لحضنة الشغالات على الإطار نفسه، و0.8 - 2.7% لحضنة الشغالات المأخوذة من عش الحضنة في الخلية، وبذلك تكون نسبة الإصابة في حضنة الذكور أكثر بنحو 4.2 -8.8 مرة من حضنة الشغالات في دراستنا، وتتفاوت هذه النسبة كثيراً بين إصابة حضنة الذكور وحضنة الشغالات في البحوث والدراسات؛ فهي أكثر بنحو 2 -30 مرة في حضنة الذكور منها في حضنة الشغالات وذلك في حال توافر حضنة الذكور في الخلايا (Calderone 1997)، وهي أكثر بنحو 10 مرات فقط عند (Huang 2001) على افتراض أن حضنة الذكور تشكل 20% من العدد الكلي للحضنة، أما (Goodwin وVanEaton، 2001) فنوها إلى إن طفيل الفاروا يفضل حضنة الذكور بنسبة 8 -10 مرة مقارنة بحضنة الشغالات، بينما أكد (Kralj وLjubljana، 2004) أن دخول طفيل الفاروا إلى نخاريب حضنة الذكور أكثر بنحو 10 -12 مرة مقارنة بحضنة الشغالات.

الجدول (1) عدد نخاريب حضنة الذكور والشغالات المصابة وغير المصابة بطفيل الفاروا وأعداد الفاروا التي أزيلت نتيجة استخدام حضنة الذكور كمصيدة مرة واحدة أو مرتين.

الخلية	2006/5/3 موعد سحب القرص للمرة الأولى									2006/6/4 موعد سحب القرص للمرة الثانية							
	عدد نخاريب الذكور على القرص الذكري			عدد نخاريب الشغالات الموجودة على القرص الذكري			عدد الإناث البالغة	نسبة الاختلاف في شدة الإصابة بين حضنة الذكور وحضنة الشغالات	نسبة الإناث البالغة في النخاريب %	نسبة الإصابة في عينة حضنة الشغالات %	عدد نخاريب الذكور على القرص الذكري			عدد الإناث البالغة	نسبة الإناث البالغة في النخاريب%	نسبة انخفاض الإصابة بين القرص الأول والثاني
	غير المصابة	المصابة	نسبة الإصابة %	غير المصابة	المصابة	نسبة الإصابة %					غير المصابة	المصابة	نسبة الإصابة %			
1	367	14	3.7	-	-	-	15	-	1.1	0.8	لم يستعمل القرص للمرة الثانية					
2	785	124	13.6	164	-	1.2	196	8.8	1.6	2.7	لم يستعمل القرص للمرة الثانية					
3	1354	230	14.5	172	5	2.9	572	5	2.5	1.2	1090	636	7.6	0	100	1.1	47.6
4	974	124	11.3	-	-	-	221	-	1.8	0.9	636	17	2.7	0	20	1.2	76.1
5	962	65	6.3	198	3	1.5	97	4.2	1.5	0	834	22	2.6	0	35	1.6	58.7
6	979	63	6.1	198	2	1	86	6.1	1.4	0	618	30	4.9	0	31	1	19.7

أعداد طفيل الفاروا المستبعدة باستخدام حضنة الذكور كمصائد

يلاحظ من الجدول (1) أن استخدام مصيدة حضنة الذكور مرة واحدة أدى إلى إزالة نحو 15 -572 طفيلاً، وهذا العدد يختلف باختلاف نسبة الإصابة أي ما يعادل 17 -47% من الفاروا المتوقعة داخل الخلايا، وتبين النتائج أن نسبة الإناث الناضجة تصل إلى 2.5 فاروا بالنخروب، علماً أن هذه الأرقام تختلف بين النخاريب من جهة وبين الخلايا من جهة أخرى، فقد ذكر (Kralj وLjubljana 2004) أنه يمكن أن تصل 3 طفيليات بنات (من نسل الفاروا الأم) إلى مرحلة البلوغ في حضنة الذكور مقابل 1.8 في حضنة الشغالات.

وقد وصل عدد الإناث البالغة في بعض الأحيان إلى 11 طفيلاً في النخروب الواحد، مما يعني أن أربعاً من إناث طفيل الفاروا الأم قد دخلت النخروب الذكري الواحد، وأظهرت النتائج أن نسبة إصابة حضنة الشغالات الموجودة على القرص الذكري أعلى مقارنة بعينة الحضنة المأخوذة من قرص حضنة شغالات لا على التعيين في الخلية ولكنها متقاربة نوعاً ما وقد تعزى الزيادة الطفيفة إلى الجذب الذي تحدثه حضنة الذكور، ويلاحظ اختلاف في شدة الإصابة باختلاف جهة القرص فقد تراوحت بين 1.1 -4.6، وقد يكون سبب هذه الظاهرة موقع القرص من عش الحضنة.

أما نتائج استخدام مصيدة حضنة الذكور للمرة الثانية فقد تراوحت نسبة الإصابة في بين 2.6 -6.7%، وتبين النتائج انخفاض نسبة إناث الفاروا البالغة في النخروب الواحد بشكل كبير فقد تراوحت النسبة بين 1 -1.6 طفيلاً بالنخروب، وبالمقارنة يلاحظ انخفاض الإصابة عند استخدام مصيدة حضنة الذكور للمرة الثانية بنسبة تراوحت بين 19.7 و76.1%، وقد يعود ذلك إلى تأثير فاعلية مصيدة حضنة الذكور المستخدمة في المرة الأولى في خفض نسبة الإصابة من جهة، وإلى تزايد أعداد الحضنة في الخلية من جهة أخرى.

فاعلية استخدام حضنة الذكور كمصائد

يبين الجدول (2) تأثير فاعلية حضنة الذكور كمصيدة في مكافحة طفيل الفاروا من خلال متابعة متوسط التساقط الطبيعي لطفيل الفاروا قبل انتهاء التجربة وبعدها، فقد تراوحت الفاعلية بين 37.9 و78.6% في الخلايا التي طبقت عليها المصيدة مرتين متتاليتين وبمتوسط فاعلية قدره 57.1% والفارق كان معنوياً $p<0.01$ مقارنة بخلايا الشاهد من جهة، وبالخلايا التي عوملت بحضنة الذكور مرة واحدة من جهة أخرى والتي لم تتجاوز فاعليتها 2.4%.

الجدول (2) المعاملات والتساقط الطبيعي لطفيل لفاروا يومياً وفاعلية مصيدة الذكور.

المعاملة	رقم الخلية	التساقط الطبيعي طفيل فاروا/يوم		الفاعلية%	متوسط الفاعلية%
		بداية التجربة	نهاية التجربة		
استخدام المصيدة لمرة واحدة	1	4.2	4.1	2.4	1.8
	2	9.2	9.1	1.1	
استخدام المصيدة لمرتين	3	14	3	78.6	57.1
	4	15	5.7	62	
	5	4	2	50	
	6	14	8.7	37.9	

بمقارنة هذه النتائج بنتائج البحوث في أماكن متفرقة من العالم نرى أن (Goodwin و Van Eaton 2001) قد ذكرا أن هذه الطريقة تخفض أعداد الفاروا في حال الإصابة الشديدة من 16000 إلى 1750 طفيلاً أي بفاعلية قدرها 89%، وقد يعطي إزالة قرص

ذكري واحد فاعلية قدرها 92.5%، وفي حال استبعاد قرصين تصل الفاعلية إلى 99.4% شريطة إدخال هذا الإطار في فترة عدم وجود الحضنة، بينما أكـد (Huang 2001) أن إزالة حضنة الذكور مرتين سوف تزيل نحو 92% من الطفيليات في حين أثبت (Calis 2001) أن الفاعلية اختلفت من 67% إلى 96%، وتعتمد هذه الفاعلية على توافر عدد من نخاريب حضنة الذكور والتي تعمل كمصيدة للطفيليات، ويمكن زيادة أعداد حضنة الذكور والتي تظهر فاعلية قدرها 93.4%، وقد وُجد حقلياً أن مصائد حضنة الـذكور تخفـض مجتمع الفاروا بمعدل 93% في الأوقات التي تكون فيها الحضنة الأخرى قليلة أو معدومة (Wilkinson و Smith 2001).

2

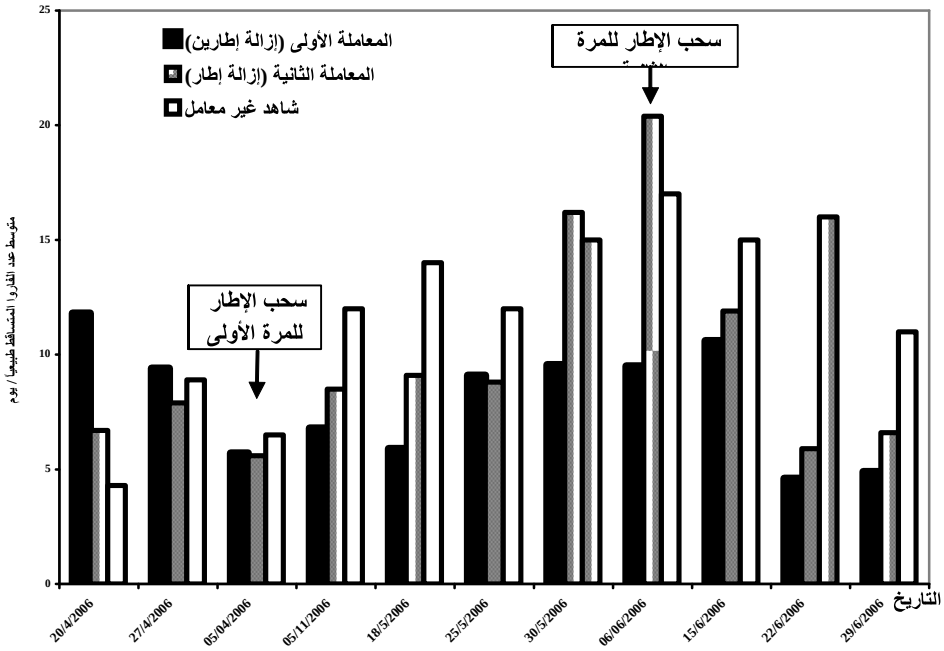
1

3

الشكل(1) تطور بناء النحل للإطار الذكري.

تأثير حضنة الذكور كمصائد في معدل التساقط اليومي للفاروا

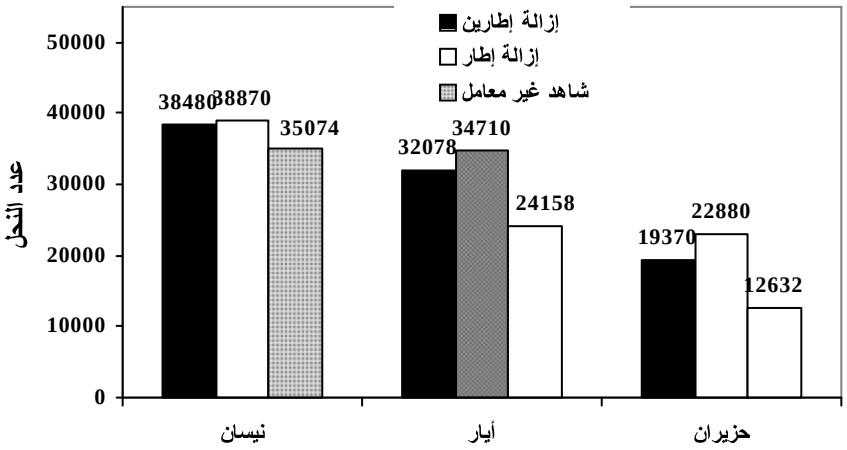
أظهرت النتائج الواردة في الشكل (2) معدل التساقط الطبيعي لمجموعة الشاهد ومجموعتي المعاملة قبل تطبيق هذه الطريقة وبعدها فاستخدام مصيدة حضنة الذكور مرتين قد أعطى فاعلية أكثر من استخدامها مرة واحدة، فاستخدام القرص الذكري كمصيدة مرتينٍ أدى إلى خفض معدل التساقط اليومي لطفيل الفاروا من 11.8 طفيلاً/يوم إلى 4.9 طفيلاً/يوم أي بنسبة 58.5%، ولم تتجاوز النسبة 1.5% بالنسبة لاستخدام الإطار الذكري مرة واحدة. بينما إرتفع معدل التساقط اليومي لطفيل الفاروا في مجموعة الشاهد بشكل كبير من 4.3 طفيلاً/ يوم إلى11 طفيلاً/يوم أي بزيادة قدرها 60.9%. وهذا يدل على أن استخدام هذه الطريقة قد حد بشكل كبير من تطور مجتمع الفاروا وحافظ عليه دون عتبة الضرر.



الشكل (2) معدل التساقط اليومي للفاروا لمجموعتي المعاملة والشاهد غير المعامل قبل وبعد التجربة

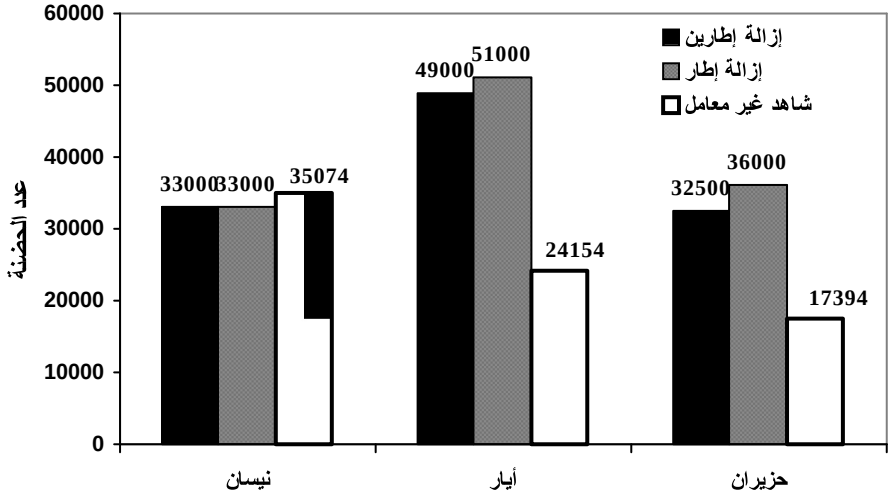
تأثير حضنة الذكور كمصائد في قوة الخلايا

تشير البيانات الواردة في الشكلين (3 و4) إلى تطور خلايا التجربة، فالشكل (3) يُظهر انخفاض الحضنة ابتداءً من منتصف شهر أيار، فالحضنة تنخفض بشكل تدريجي من منتصف أيار أو بداية حزيران تبعاً لقلة مصادر حبوب الطلع في منطقة البحث وارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية مخزون العسل في الخلية، لذلك تنخفض الحضنة طبيعياً ولم يظهر هناك فرق معنوي بين مجموعتي المعاملة في نهاية التجربة في حين تبين أن الفارق معنوي على مستوى $p<0.01$ بين مجموعتي المعاملة والشاهد.



الشكل (3) تطور أعداد الحضنة لمجموعتي المعاملة والشاهد غير المعامل خلال أشهر التجربة.

يتضح من الشكل (4) أن تطور التغطية النحلية في مجموعتي المعاملة أفضل من مجموعة الشاهد، ويعود ذلك لتأثير استخدام حضنة الذكور كمصيدة في الحد من أعداد طفيل الفاروا، ومن ثم التقليل من تأثير طفيل الفاروا والحصول على نحل سليم غير مُجهَد وقد وجد بالتحليل الإحصائي للتغطية النحلية لخلايا المعاملة وخلايا الشاهد في نهاية التجربة أن الفارق معنوي على مستوى $p<0.01$ بين مجموعتي المعاملة ومجموعة الشاهد.



الشكل (4) تطور أعداد النحل البالغ (التغطية النحلية) لمجموعتي المعاملة والشاهد غير المعامل خلال أشهر التجربة.

وكخلاصة نستنتج مما سبق أن استخدام حضنة الذكور كمصيدة لإناث طفيل الفاروا ومن ثم استبعاد هذه الحضنة قد أعطى فاعلية جيدة في الحد من تطور مجتمع الفاروا، ورغم حاجة هذه الطريقة إلى جهد إضافي من قبل النحال لتطبيقها؛ ولكنه جهد بسيط بالنسبة لأعمال النحال، فإنها تعد خطوة ضرورية للحد من أعداد طفيل لفاروا والإقلال من استخدام المبيدات داخل خلية النحل، مما يوجب إدخالها كجزء مهم في أي برنامج مكافحة متكاملة لهذه الآفة الخطيرة، ونوصي باستخدام هذه الطريقة في وقت مبكر من منتصف آذار وحتى نهاية أيار تبعاً لمنطقة وجود الخلايا وذلك للتخلص من أكبر عدد من الطفيليات قبل أن تنشط تربية الحضنة بشكل كبير ويزداد معها عدد الطفيليات.

REFERENCES المراجع

ظاهر حجيج نورالدين؛ البراقي علي و المغير عصام الصالح. (2004)، مكافحة فاروا النحل *Varroa jacobsoni* Oud بالمواد الطبيعية النباتية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 2(20):321 - 334.

Calderone, N. W. (1997). Identification and Management of *Varroa Jacobsoni* in the Northeast. Department of Entomology. Cornell University, Ithaca.

Calis, J. N. M.(2001). Parasite-host interactions between the Varroa mite and the honey bee–A contribution to sustainable Varroa control. Wageningen University dissertation no. 3010. Wageningen Dissertation Abstracts.

Frazier, M. (2005). Varroa Mites; Mid-Atlantic Apicultural Research and Extension Consortium. Departments of Agriculture from Delaware. Maryland, New Jersey. Pennsylvania and West Virginia.

Goodwin, M. and Van Eaton, C.(2001). Control of varroa. A guide for New Zealand beekeepers. New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry. Astra Print. Wellington, N.Z.

Huang, Z. (2001). Mite Zapper A New and Effective Method for Varroa Mite Control. *American Bee Journal*, 730-731.

Kralj, J. and Ljubljana, A.(2004). Parasite–host interactions between *Varroa destructor* Anderson and Trueman and *Apis mellifera* L.: Influence of parasitism on flight behaviour and on the loss of infested. vorgelegt beim Fachbereich Biologie und Informatik der Johann Wolfgang Goethe-Universit t in Frankfurt am Main.

Le Conte, Y.; Colin, M.E.; Paris, A. and Crauser, D. (1998). Oil spraying as a potential control of *Varroa jacobsoni* . J. Apicultural Research. 37(4): 291-293.

Vetharaniam, I. and Barlow, N. D. (2006). Modeling biocontrol of *Varroa destructor* using a benign haplotype as a competitive antagonist. New Zealand Journal of Ecology. 30(1): 87-102.

vanEngelsdorp, D.; Gubauer, S. and Underwood, R.(2006). A modified two queen system: "Tower" colonies allowing for easy for drone brood removal. www.betterbee.com/resources/newsevents.html

Wallner, K. and Fries, I. (2003). Control of the mite *Varroa destructor* in honey bee colonies. Pesticide Outlook, The Royal Society of Chemistry, 80-84.

Wilkinson, D. and Smith, G. C.(2002). Modeling the Efficiency of Sampling and Trapping Varroa destructor in the Drone Brood of Honey bees (*Apis mellifera*). American Bee J., 209-212.

Received	2007/05/27	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2007/08/23	قبول البحث للنشر