

تأثير تقسيم طوائف نحل العسل *Apis mellifera* في تطور مجتمع طفيل الفاروا *Varroa destructor*نور الدين يوسف ظاهر حجيج<sup>1</sup> وعلي خالد البراقي<sup>2</sup>

(1) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث وقاية النبات، دمشق، سورية، البريد الإلكتروني: nouraldin1972@gmail.com

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص.ب. 30621، دمشق سورية.

## المُلخَص

ظاهر-حجيج، نور الدين يوسف وعلي خالد البراقي. 2015. تأثير تقسيم طوائف نحل العسل *Apis mellifera* في تطور مجتمع طفيل الفاروا *Varroa destructor*. مجلة وقاية النبات العربية، 33(1): 55-59.

أجري هذا البحث بهدف دراسة تأثير تقسيم طوائف النحل للحد من تطور مجتمع طفيل الفاروا. تعتمد طريقة التقسيم على نقل الجزء الأكبر من الحضنة المختومة والنحل الحاضن إلى التقسيمة (الطائفة البنت) وبالتالي إبعاد أطوار الفاروا المتكاثرة داخل حضنة الشغالات والذكور المختومة من جهة والفاروا المتعلقة على النحل الحاضن من جهة أخرى كما أن الطائفة الجديدة تحتاج لوقت قد يمتد إلى 30 يوماً لإنتاج ملكة جديدة، وهذا يؤدي إلى موت جزء كبير من إناث الفاروا طبيعياً أو نتيجة التساقط اليومي على قاعدة العد. أعطت طريقة التقسيم فاعلية تراوحت ما بين 54.8 و 66.9% وبمتوسط قدره 58.8% مقابل 1.1% زيادة في التساقط الطبيعي في مجموعة الشاهد، وكان الفرق معنوياً عند مستوى احتمال 0.01.

كلمات مفتاحية: طفيل الفاروا، تقسيم طوائف نحل العسل، الإدارة المتكاملة، قاعدة العد.

## المقدمة

من مجتمع النحل مع الطرد، والتطريد الطبيعي طريقة مثالية لنقل الطفيليات (بين الأفراد ضمن الخلية أو بين الخلايا) إلى الخلايا الجديدة (5)، بينما يمكن للنحال التحكم بتوزيع النحل والحضنة في حال التقسيم (التطريد الصناعي)، وبالتالي إعادة توزيع الإصابة بين الخلية الأم والبنات، والتحكم بها فيما بعد.

فالتطريد الصناعي من الطرائق التي يمكن إدراجها في برامج مكافحة لطفيل الفاروا، والتي تحد من تطوره نتيجة وقف تكاثره لفترة زمنية، في الخلية الأم والخلايا الناتجة عنها بالتطريد الصناعي من خلال تقسيم مجتمع الفاروا الحالي بين الخلية الأم والبنات (8)، لذلك يكون لتقسيم الخلايا دوراً مهماً في مكافحة المتكاملة لطفيل الفاروا، عن طريق خفض أعداد مجتمع الطفيل، ومنع التطريد العشوائي للخلايا وإزالة العدد الأكبر من الطفيل من الخلايا الأم، لذلك يعتبر تقسيم الخلايا إحدى الطرائق الحيوية التي تسهم بشكل فعال في إزالة الجزء الأكبر من أعداد الفاروا من الخلايا الأم (3). لذلك هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير التطريد الصناعي (التقسيم) في تطور مجتمع طفيل الفاروا، من أجل استخدامه في برامج الإدارة المتكاملة لهذا لطفيل.

## مواد البحث وطرائقه

أنجز هذا البحث في منحل ومختبر بحوث نحل العسل في كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال عام 2006 على ثمان طوائف عامرة بالنحل

الفاروا طفيل خارجي Ectoparasite إجباري التطفل على نحل العسل، يسبب موت النحل في الخلايا المصابة في كثير من الأحيان، بحسب شدة الإصابة وحالة الخلايا المصابة، وبالتالي خسارة عدد كبير من طوائف النحل على مستوى العالم. تُعد السيطرة على طفيل الفاروا ومكافحته صعبة بسبب سلوك تطفله، ولأن غالبية إناث طفيل الفاروا تتكاثر في نخاريب حضنة الشغالات والذكور المختومة والتي توفر الحماية لها، ويصعب مكافحته بالمبيدات الكيميائية، والتي تسبب تلوث الخلية ومنتجاتها، بالإضافة إلى تطور صفة المقاومة لهذه المبيدات من قبل الطفيل (9). وقد اقترح العديد من الباحثين إجراءات بسيطة تعيق تطور مجتمع النحل كإزالة حضنة الذكور، وتقسيم الطوائف في الربيع لتقليل درجة الإصابة (4).

لجأ العديد من الباحثين إلى عدة طرائق كاستخدام مصائد حضنة الذكور، قاعدة العد، حاجز الملكات والمواد الطبيعية والعضوية لمكافحة طفيل الفاروا، باعتبار هذه الطرائق لا تسبب أضراراً للبيئة أو منتجات النحل (5).

يعد التطريد بنوعيه الطبيعي والصناعي (تقسيم الطوائف) من أهم العوامل المؤثرة في تطور مجتمع الفاروا، فعندما تتكاثر خلية النحل بالتطريد الطبيعي، ترافق الملكة الأم الطرد الأول كنتيجة طبيعية، وبالرغم من وجود اختلاف كبير في حجم الطرد، فقد يغادر 50-60%

## النتائج والمناقشة

بينت النتائج (جدول 1) أن متوسط التساقط الطبيعي للفاروا في الخلية الأولى (الأم) قبل التقسيم كان 25.1 طفيل فاروا/يوم، بينما كان متوسط التساقط الطبيعي للفاروا في الخلية الأم والبنات بعد التقسيم نحو 10.9 و 23.9 طفيل فاروا/يوم على التوالي، وقد يعزى ارتفاع التساقط الطبيعي في الخلية البنات (23.9 طفيل فاروا/يوم) إلى ارتفاع الإصابة على النحل الحاضن من جهة، وانبثاق النحل المصاب بالفاروا والتي يكون احتمال تساقطه أعلى في البداية، ولوحظ بعد ذلك انخفاض التساقط الطبيعي في الخلية الأم في نهاية التجربة إلى 3.7 طفيل فاروا/يوم.

أما في الخلية الثانية، فقد انخفض متوسط التساقط الطبيعي في الخلية الأم من 9.3 إلى 3.3 طفيل /يوم في نهاية التجربة بينما تلاشت الإصابة في التقسيمة، وكانت أعداد الفاروا المنقولة إلى التقسيمة قليلة لم تتجاوز 21 طفيل.

كما لوحظ انخفاضاً طفيفاً (جدول 1) في متوسط التساقط الطبيعي في الخلية الثالثة (الأم) من 27 طفيل فاروا/يوم قبل التقسيم إلى 23 طفيل فاروا/يوم بعد أسبوع من التقسيم، فقد كان متوسط التساقط الطبيعي في التقسيمة عند بداية تقسيم الخلايا 6.7 طفيل ووصل إلى 9 طفيل فاروا/يوم بعد 14 يوماً من بداية التقسيم، ويعود ذلك إلى انبثاق النحل المصاب، وانخفض هذا العدد إلى 5.1 طفيل فاروا/يوم في نهاية التجربة، بالمقارنة مع عدده في الخلية الأم فقد كان متوسط التساقط الطبيعي 27 طفيل فاروا/يوم في بداية التجربة وانخفض إلى 9.6 طفيل فاروا/يوم في نهاية التجربة.

كذلك كان هناك انخفاضاً كبيراً في متوسط التساقط الطبيعي في الخلية الرابعة الأم من 9.6 طفيل/يوم قبل التقسيم إلى 2.7 طفيل /يوم في نهاية التجربة، بينما انخفض متوسط التساقط الطبيعي في التقسيمة إلى الصفر.

كما بينت النتائج (جدول 1) انخفاض متوسط التساقط الطبيعي في خلايا المعاملة (الأم) بعد أسبوع من التقسيم بشكل كبير، وبنسبة تراوحت بين 14.8% و 61.2% وبمتوسط قدره 46.2%، ويعود ذلك إلى انتقال جزء كبير من الفاروا إلى الخلايا البنات (التقسيمات)، بينما حدث تزايد في خلايا الشاهد ذات الأرقام 6 و 7 وبنسبة قدرها 3.4% و 46%، على التوالي، وانخفاض في الخلايا 5 و 8 وبنسبة قدرها 5 و 11.6%، على التوالي، وبمعدل زيادة لمتوسط التساقط الطبيعي في مجموعة الشاهد قدره 8.2%.

كانت أعداد الفاروا التي جمعت على قواعد العد لخلايا مجموعة الشاهد خلال فترة التجريب أعلى من أعداد الفاروا التي جمعت على

مزودة بقواعد عد، تميزت الطوائف بملكات فتية بعمر سنة وبتغطية نحلية وأعداد حضنة متفاوتة، وبشدة إصابة مختلفة. وزعت الطوائف بشكل عشوائي إلى مجموعتين، بحيث قُسمت طوائف المجموعة الأولى صناعياً (الخلايا ذات الأرقام 1، 2، 3 و 4) على النحو الآتي: تم رفع أربعة أقراص حضنة تحوي على 7800 نخروب من الحضنة على الأقل، 85% منها حضنة مختومة من الخلية الأم ووضعت في النوية (الخلية البنات) المزودة بقاعدة عد أيضاً، والهدف سحب أكبر عدد من الإناث البالغة المحجوزة داخل نخاريب الحضنة، ومن ثم زودت التقسيمات بنحل حاضن فقط من الخلية الأم وقدره حوالي 9000 نحلة بالغة، وكما هو معروف فإن طفيل الفاروا يفضل النحل المنزلي (الحاضن) أكثر من الشغالات الأكبر عمراً، وبهذه الطريقة من التقسيم يتم سحب الجزء الأكبر من الفاروا المحمولة على النحل البالغ إلى التقسيمة (7). بينما تركت خلايا المجموعة الثانية (الخلايا ذات الأرقام 5، 6، 7 و 8) بدون تقسيم (خلايا شاهد). وقد تم منع التطريد الطبيعي في هذه الخلايا.

سُجلت المعطيات لمجموعتي المعاملة والشاهد مثل (أ) التساقط الطبيعي للفاروا قبل التجربة وبعد انتهائها، (ب) تطور التغطية النحلية والحضنة قبل التجربة وبعد انتهائها، و(ج) حساب فاعلية الطريقة من خلال المعادلة الآتية:

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

ومن المعادلات التي استخدمت أيضاً:  
العدد المتوقع للفاروا = متوسط التساقط الطبيعي للفاروا × 100

يُعتبر التساقط الطبيعي عن حجم مجتمع الفاروا داخل الخلية، بينما تدل الفاعلية على مقدار انخفاض التساقط الطبيعي بعد انتهاء التجربة مقارنة بالتساقط الطبيعي في بدايتها. قدرت التغطية النحلية والحضنة لكل خلية قبل وبعد نهاية التجربة وفقاً للمقاييس المعتمدة في المختبرات الأوروبية، وتم تحديد شدة الإصابة على النحل والحضنة كما في المعادلة التالية (1):

$$\text{شدة الإصابة \%} = \frac{\text{عدد الفاروا}}{\text{عدد النحل أو عدد الحضنة المختومة في العينة المفحوصة}} \times 100$$

حللت النتائج إحصائياً باستخدام اختبار T.

من الخلية الأم إلى الخلية البنت أثناء إجراء عملية التقسيم، أما بالنسبة للتقسيم فهناك فترة انقطاع للحضنة الضرورية للتكاثر، بالإضافة إلى الموت اليومي لطفيل الفاروا مما أدى إلى انخفاض تدريجي في مجتمع الفاروا، لذلك تُعد الفترة ما بعد التقسيم مهمة لتخفيض أعداد الفاروا. يبين (جدول 2) انخفاض متوسط التساقط الطبيعي في الخلايا التي خضعت للتقسيم من 17.8 إلى 4.8 طفيل فاروا/يوم وبنسبة قدرها 72.8%، بينما ازداد متوسط التساقط الطبيعي في مجموعة الشاهد من 16.8 إلى 17.8 طفيل فاروا/يوم وبنسبة قدرها 5.9%، وكان الفارق معنوياً على مستوى احتمال 0.01 بين مجموعتي المعاملة والشاهد.

قواعد العد لمجموعة خلايا المعاملة (الخلايا الأم والتقسيمات معاً)، وقد وصل العدد إلى 2815 طفيلاً في خلايا الشاهد بالمقارنة مع 1969 طفيل في خلايا المعاملة وازدياد قدرها 1.4 مرة، وقد رافق ذلك ازدياد في متوسط التساقط الطبيعي في مجموعة الشاهد بنسبة قدرها 6.8%، بينما انخفض متوسط التساقط الطبيعي في مجموعة المعاملة (الخلايا الأم) بنسبة قدرها 71.5%، ويعزى ذلك إلى استمرار تكاثر طفيل الفاروا في خلايا الشاهد نتيجة توفر الحضنة. بينما أدى تقسيم الخلايا إلى خفض أعداد طفيل الفاروا في خلايا المعاملة نتيجة نقل غالبية أفراد الفاروا الموجودة في الحضنة المختومة وعلى النحل البالغ (الحاضن)

جدول 1. فاعلية تقسيم طوائف النحل على تطور مجتمع الفاروا.

Table 1. Efficiency of artificial swarming on development of Varroa mite population.

رقم الخلية Colony number	مجموعة المعاملة Treated	متوسط التساقط الطبيعي قبل التقسيم فاروا/يوم Mean of natural drop of Varroa before artificial swarming varroa/day (11/6/2006)	متوسط التساقط الطبيعي بعد أسبوع من التقسيم فاروا/يوم Mean of natural drop of Varroa after one week varroa/day (18/6/2006)	متوسط التساقط الطبيعي بعد انتهاء التجربة Mean of natural drop of varroa 2006/7/25	الفاعلية % Efficacy %	مجموع الفاروا المتساقطة خلال فترة التجربة لكل مجموعة فاروا Sum of dropped varroa during the trial each group	مجموع الفاروا المتساقطة خلال فترة التجربة لكل طائفة فاروا Sum of dropped varroa during the trial each group
1	الأم البننت	25.10	10.9	3.7	56.6	374	374
	Mother colony division	-	23.9	1.7	-	319	319
2	الأم البننت	9.3	3.6	3.3	61.2	189	189
	Mother colony division	-	0.6	0	-	21	21
3	الأم البننت	27	23.0	9.6	14.8	523	523
	Mother colony division	-	6.7	5.1	-	314	314
4	الأم البننت	9.60	4.6	2.7	52.1	189	189
	Mother colony division	-	2.3	0	-	40	40
	المتوسط				46.2**		71.5 **
	مجموعة الشاهد (بدون تقسيم) Control						
5		28.90	27.4	19.9	5	944	944
6		20.70	21.4	34.1	-3.4	1168	1168
7		9.00	13.1	10	-46	399	399
8		8.60	7.6	7.1	11.6	304	304
	المتوسط				-8.2		-6.8

\*\* There is significant differences at P=0.01

\*\* يوجد فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.01

Table 2. Mean of Varroa natural drop for treatment and control groups during the experiment.

متوسط التساقط الطبيعي لمجموعتي المعاملة والشاهد بعد نهاية التجربة فاروا/يوم 25/7/2006 Natural drop for treatment and control groups at the end of the trial (25/7/2006) (Varroa/day)	9/7/2006	25/6/2006	متوسط التساقط الطبيعي لمجموعتي المعاملة والشاهد قبل التقسيم فاروا/يوم 11/6/2006 Natural drop for treatment and control groups before artificial swarming on 11/6/2006 (Varroa/day)	المجموعة Groups خلايا المعاملة treatment colonies
4.8	9	5.4	17.8	
17.8	13.8	9.6	16.8	خلايا الشاهد Undivided colonies (control)

حياة الطفيل في الخلية الأم، وهذا الانقطاع يحدث بشكل تلقائي في الخلية البنت والذي يستمر لنحو 21-28 يوماً حتى تلحق الملكات الجديدة. وقد تطابقت هذه النتائج مع ما نشر سابقاً (3) بأنه بعد إجراء التقسيم تبقى التقسيمة لمدة ثلاثة أسابيع حتى تستطيع تربية ملكة جديدة، بينما تبقى الخلية الأم بدون حضنة مختومة تقريباً.

تم التركيز في هذا البحث أيضاً على تأثير سحب أكبر جزء من الحضنة المختومة الذي أدى إلى سحب أكثر من 50% من أعداد الفاروا، وهذا ما يعكسه التساقط الطبيعي في الخلية الأم والبنت بعد أسبوع من التقسيم، وهذا يتوافق مع دراسة سابقة بينت أن تشكيل تقسيمات تحوي 50% من الحضنة المختومة يخفض مجتمع طفيل الفاروا بمقدار الثلث في الخلية الأم (6).

بشكل عام تُعد طريقة تقسيم الخلايا من الطرائق السهلة والتي يمكن أن تدرج ضمن نشاط النحال، وتختلف فاعلية الطريقة من خلية لأخرى كما أوضحت النتائج، وذلك يعتمد على توزع الإصابة ما بين الحضنة المختومة والنحل البالغ من جهة، وعدد الفاروا المنتقل مع التقسيمة (الخلية البنت) من جهة أخرى. وبناء عليه يمكن الاستفادة من تقسيم طوائف النحل بخفض أعداد طفيل الفاروا في الخلية الأم، وتعد هذه الطريقة من الأعمال النحلية الضرورية للحد من أعداد طفيل الفاروا والإقلال من استخدام المبيدات داخل خلية النحل، ونوصي باستخدام هذه الطريقة في فترة التقسيم تبعاً لمنطقة وجود الخلايا وذلك للتخلص من أكبر عدد من الطفيليات.

أظهرت النتائج (جدول 3) أنه بالرغم من رفع عدد كبير من الحضنة من خلايا المعاملة وانخفاضها من 22425 نخروب قبل التقسيم إلى 13065 نخروب بعد التقسيم بنسبة قدرها 41.7% من العدد الكلي للحضنة، مقارنة بعدد الحضنة في خلايا الشاهد والتي أصبحت أكثر بنحو 1.7 ضعف، فإن أعداد الحضنة تطورت بسرعة وتجاوزت أعداد الحضنة في خلايا الشاهد عند نهاية التجربة، ويعود ذلك إلى الحالة الصحية الجيدة في خلايا المعاملة نتيجة التخلص من طفيل الفاروا. عند مقارنة أعداد النحل في كلتا المجموعتين، قبل وبعد انتهاء التجربة، أن التقسيم لم يؤثر بشكل سلبي في تطور الخلايا، والانخفاض الذي ظهر في كلتا المجموعتين هو انخفاض طبيعي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في الشهر السابع وعدم توافر المساحة الكافية من المراعي، وبين التحليل الإحصائي لهذه النتائج عدم وجود فروق معنوية بين مجموعة المعاملة ومجموعة الشاهد (جدول 3).

كان التساقط الطبيعي خلال الأسبوع الأول بعد التقسيم مرتفعاً في كل من الخلية الأم والتقسيمية (جدول 1)، وتطابقت هذه النتائج مع ما وجدته Branco وآخرون (2) من أن انعدام الحضنة والذي يحدث في بعض الخلايا بسبب استبدال الملكة يؤثر كثيراً في معدل موت الفاروا، وقد لوحظت زيادة الموت الطبيعي للفاروا بشكل كبير أثناء فترة انعدام الحضنة خصوصاً في الأسابيع الأولى بعد التقسيم. وعلى نقيض ذلك، تناقص العدد الأسبوعي لموت الفاروا بعد استئناف تربية الحضنة وبالتالي مهاجمة العديد من إناث الفاروا (phoretic mites) لنخاريب الحضنة، والتي تبقى محمية لمدة أسبوعين. وقد تم الاستفادة من هذه الخاصية عند تنفيذ هذا البحث من خلال إحداث حالة انقطاع لدورة

Table 3. Mean of broods number and adult bees number for treatment and control groups during experiment.

Reading date		تاريخ القراءة		المجموعة Groups	الصفة المدروسة
بعد انتهاء التجربة 25/7/2006 at the end of the trial (25/7/2006)	12/6/2006 بعد التقسيم After artificial swarming 12/6/2006	11/6/2006 قبل بدء التجربة before artificial swarming 11/6/2006	22425		
18070	13065	22425		خلايا المعاملة Treatment colonies	متوسط عدد الحضنة مقدر بالآلف Mean of broods number (1000)
17485	22295	22295		خلايا الشاهد Undivided colonies (control)	
30000	40125	48750		خلايا المعاملة Treatment colonies	متوسط عدد النحل البالغ مقدر بالآلف Mean of adult bees number (1000)
30000	36000	36000		خلايا الشاهد Undivided colonies (control)	

### Abstract

**Daher-Hjaij, N.Y. and A.K. Alburaki. 2015. The effect of artificial swarming on Varroa mite population development. Arab Journal of Plant Protection, 33(1): 55-59.**

This study was conducted during 2006 to evaluate the effect of artificial swarming of honeybee colonies in preventing the development of Varroa mite population. The method of artificial swarming depends on the transfer of huge number of capped brood and bees to the new derived colony, and thus removing the Varroa stages which reproduce within the capped drone brood of females in addition to Varroa females which are attached to the adult bees. Since the new colony needs time which may extend to 30 days to produce a new fertile queen, this lead to the natural death of a large part of the Varroa females or as a result of daily dropping on the count board. The artificial swarming of honeybee colony method increased natural dropping of Varroa mite by 54.8 to 66.9%, which was significantly different ( $P=0.01$ ) compared to 1.1% in the control.

**Keywords:** *Varroa destructor* (*V. jacobsoni* Oud.), honeybee, colonies division, bottom board.

**Corresponding author:** N. Daher-Hjaij, General Commission for Scientific Agricultural Research, Damascus Syria, email: nouraldin1972@gmail.com

### References

### المراجع

- Alloui, N., M.R. Boucherit and F. Nouicer. 2002. Effect of flumethrine on *Varroa destructor* in honeybee colonies. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy, 46: 233-237.
- Branco M.R., N.A.C. Kido and R.S. Pickard. 2006. A comparative evaluation of sampling methods for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) population estimation. Apidologie, 37: 452-461.
- Charriere, J.D., C. Maquelin, A. Imdorf and B. Bachofen. 2001. What Part of the Varroa Population is removed by creating a Nucleus. Swiss Bee Research Centre, 4 pp.
- Charriere J.D., A. Imdorf, B. Bachofen and A. Tschan. 2003. The removal of capped drone brood: an effective means of reducing the infestation of varroa in honey bee colonies, Bee World, 84: 117-124.
- Fries, I., H. Hansen, A. Imdorf and P. Rosenkranz. 2003. Swarming in honey bees (*Apis mellifera*) and *Varroa destructor* population development in Sweden. Apidologie, 34: 389-397.
- Imdrof, A. and J.D. Charriere. 2003. Alternative Varroa control. Swiss Bee Research Centre, 21 pp.
- Sammataro D., U. Gerson and G. Needham. 2000. Parasitic mite of honey bees: life, history, implication, and impact. Annual Review of Entomology, 45:519-548.
- Wallner K. and I. Fries. 2003. Control of the mite *Varroa destructor* in honey bee colonies. Pesticide Outlook, The Royal Society of Chemistry. 80-84.
- Zakaria M.E. and S.F. Allam. 2007. Effect of some aromatic oils and chemical acaricides on the mechanical defense behavior of honeybees against Varroa invasion and relationship with sensation responses. Journal of Applied Sciences Research, 3: 653-661.