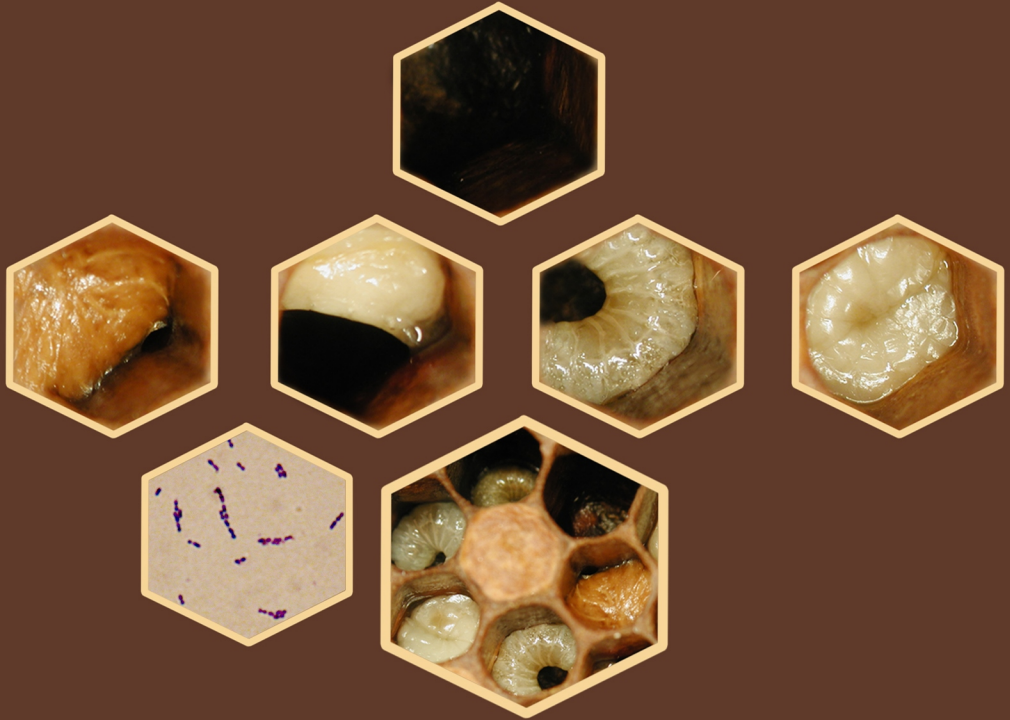


# الطرق القياسية لدراسة تعفن الحضنة الأوروبي European foulbrood



تحرير :

V. dietemann  
J. D. Ellis  
P. Neumann

ترجمة :

أ.د. أحمد الخازم الغامدي  
د. يحيى زكي العتال  
كرسي م عبد الله بقرشان لأبحاث النحل



كتاب النحل ( 10 )

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# الطرق القياسية لدراسة تعفن الحضنة الأوروبي

## ترجمة

أ.د أحمد الخازم الغامدي د. يحيى زكي العتال

كرسي المهندس عبدالله بقشان لأبحاث النحل

قسم وقاية النبات – كلية علوم الأغذية

والزراعة

جامعة الملك سعود

١٤٣٧ هـ

## تحرير

V. dietemann J.D. Ellis

P. Neumann

(ح) جامعة الملك سعود، ١٤٣٧ هـ (٢٠١٦ م).

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

ديتمان، ف

الطرق القياسية لدراسة مرض تعفن الحضنة الأوروبي. /ف، ديتمان، ج. د.

إيليس، أ.ب. نيومان؛ أحمد الخازم الغامدي؛ يحيى زكي العتال. -

الرياض، ١٤٣٧ هـ.

١٢٠، ١٧، ٢٤٨١٧ سم؛ ٢ مج

ردمك: ٦-١-٩٠٧٧٩-٦٠٣-٩٧٨

١- الأمراض الجرثومية أ. ايليس، ج.د (مؤلف مشارك)، ب. نيومان، ب

(مؤلف مشارك) ج. الغامدي، أحمد الخازم (مترجم)، د. العتال، يحيى

زكي خالد (مترجم) ه. العنوان

ديوي ٦١٤,٥٧ ١٤٣٧/٤٢٧٩

رقم الإيداع: ١٤٣٧/٤٢٧٩

ردمك: ٠-٣-٩٠٧٧٩-٦٠٣-٩٧٨

هذا الكتاب صدر عن كرسي المهندس عبدالله بقشان لأبحاث النحل وفق الأسس العلمية والمنهجية التي استند إليها تأسيس برامج كراسي البحث التابعة لجامعة الملك سعود.

جميع حقوق النشر محفوظة: لا يسمح باعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الادخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من كرسي المهندس عبدالله بقشان لأبحاث النحل بالتنسيق مع دار جامعة الملك سعود للنشر.

(ح) جامعة الملك سعود، كرسي المهندس عبدالله بقشان لأبحاث النحل ١٤٣٧ هـ  
(٢٠١٦م).

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

ديتمان، ف

الطرق القياسية لدراسة تعفن الحضنة الأوروبي /ف، ديتمان، ج. د. إيليس، ب.  
نيومان؛ أحمد الخازم الغامدي؛ يحيى زكي العتال. - الرياض، ١٤٣٧ هـ . ٨٠ ص،  
١٧x٢٤ سم؛ ٢ مج

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٩٠٧٧٩-١-٦

١- الأمراض الجرثومية أ. إيليس، ج. د. (مؤلف مشارك)، ب. نيومان، ب. (مؤلف  
مشارك) ج. الغامدي، أحمد الخازم (مترجم)، د. العتال، يحيى زكي خالد  
(مترجم) هـ. العنوان

ديوي ٦٣١ ١٤٣٧/٤٢٨٠

رقم الإيداع: ١٤٣٧/٤٢٧٩

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٩٠٧٧٩-١-٦

الكتاب صادر عن كرسي المهندس عبدالله بقشان لأبحاث النحل وفق الاسس  
العلمية والمنهجية التي أقرتها اللائحة التنفيذية لكراسي البحث التابع لجامعة الملك  
سعود

جميع حقوق النشر محفوظة: لا يسمح باعادة نشر أي جزء من الكتاب بأش شكل وبأي وسيلة كانت الكترونية  
أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الادخال في أي نظام حفظ معلومات او استعدادها بدون الحصول على  
موافقة كتابية من كرسي النحل بالتنسيق مع دار جامعة الملك سعود للنشر.

# الطرق القياسية لدراسة تعفن الحضنة الأوروبي

## ترجمة

أ.د أحمد الخازم الغامدي د. يحيى زكي العتال

كرسي المهندس عبدالله بقشان لأبحاث النحل

جامعة الملك سعود

## المؤلفون

**Eva Forsgren\***: قسم البيئة، جامعة السويد للعلوم الزراعية، ص.ب. ٧٠٤٤، س أ- ٧٥٠٠٧  
أبسالا، السويد.

**Giles E Budge**: وحدة النحل الوطنية، وكالة أبحاث الغذاء والبيئة، ساند هوتن، يورك، ي و ١٤١  
ل زد، المملكة المتحدة.

**Jean-Daniel Charriere**: مركز أبحاث النحل السويسري، أجروسكوب ليفيلد-بوزيوكس  
(أ،ل،ب)، شارع سفارتسنبرغر. ١٦١، ٣٠٠٣ بيرن، سويسرا.

**Michael A Z Hornitzky**: مقاطعة نيو ساوث ويلز، قسم الصناعات الأولية، معهد البيزايث مكارثر  
الزراعي، ب ب ٤٠٠٨، ناريلان، نيو ساوث ويلز ٢٥٦٧، أستراليا.

تسلم الدراسة المرجعية ٣٠ مارس ٢٠١٢م، قبول الموضوع للمراجعة ٢٦ إبريل ٢٠١٢م، قبل للنشر  
في ١٢ سبتمبر ٢٠١٣م.

المؤلف المسؤول: إيميل: [eva.forsgren@slu.se](mailto:eva.forsgren@slu.se) المترجم المسؤول: [yalattal@ksu.edu.sa](mailto:yalattal@ksu.edu.sa)

## مقدمة المترجمين

يعتبر تعفن الحضنة الأوروبي مرضاً بكتيرياً خطيراً يصيب حضنة نحل العسل، وتسببه البكتريا الموجبة لصبغة جرام، *Melissococcus plutonius*، وتباين أهمية المرض بين مناطق انتشاره المختلفة، ويمثل مشكلة متفاقمة في بعض المناطق. وعلى الرغم من وصف المرض قبل حوالي قرن من الزمان، إلا أن آلية إحداث المرض والمفاهيم الأساسية المرتبطة بقدرته الامراضية ما زالت غير معروفة. ولم تتجاوز الأبحاث المبكرة للمرض استخدام الأدوات غير الحساسة والتقليدية في علم البكتيريا آنذاك. إلا أن التطور في علم البيولوجية الجزيئية أدى الى سهولة الكشف عن الإصابة وإلى توصيف المسبب المرضي بشكل دقيق. تعرض هذه الورقة العلمية طرقاً بحثية قياسية مختارة لدراسة تعفن الحضنة الأوربي ومسببة المرضي *M. plutonius*. ويستهل الكتاب بوصف أعراض الإصابة بالمرض، طرق التشخيص، البكتيريا الثانوية المصاحبة للإصابة، كما يعرض مستلزمات السلامة الحيوية والسلالات المرجعية للبكتيريا. ومن ثم يقدم الكتاب شرحاً وافياً عن طرق البحث القياسية فيما يتعلق بتعفن الحضنة الأوروبي من حيث أخذ العينات، الاستزراع، البيئات الغذائية المختلفة، وطرق التحضير والصبغ والتوصيف المظهري والمناعي والجزيئي. ثم يناقش الكتاب طرق تحديد شدة الإصابة وطرق إحداث الإصابة وتقييم الحساسية والمناعة للمضادات الحيوية المستخدمة في علاج هذا المرض. ويجدر الإشارة إلى أن هذا المنشور هو نتاج لتعاون الباحثين والمختصين في مجال نحل العسل في العالم المتقدم بشكل استثنائي، وبتنسيق

من خلال شبكة COLOSS "منع فقدان طوائف نحل العسل" لإنجاز عمل بحثي عملي فريد، يُعنى بتقديم الطرق والإجراءات البحثية القياسية في مجال بحوث نحل العسل، تسمح بتعظيم الفائدة من هذه البحوث، وبإجراء المقارنات بين المختبرات المختلفة والمناطق الجغرافية المتباينة، مما يسمح بفهم أشمل لمشكلات النحالة الحديثة، ومحاولة إيجاد الحلول لها. كما إنه يؤدي إلى استثمار أمثل لمخصصات البحوث العلمية في هذا المجال. وقد تم دعم هذه الشبكة من خلال برنامج التعاون الأوروبي في العلوم والتكنولوجيا (COST) بالقرار رقم (FA0803). وقد نتج عن هذا التعاون مجلدان، قام بإنجازهما ٢٤٣ عالماً من ٣٤ دولة، لتقدم ٣١ منشوراً علمياً مرجعياً تتعلق بطرق البحث القياسية في نحل العسل. ويضم المجلد الأول ١٩ منشوراً علمياً مرجعياً، يُعنى كل منشور بموضوع متكامل عن طرق البحث القياسية المتعلقة ببيولوجية، وبيئة، ووراثة أو تربية نحل العسل... إلخ. بينما يتألف المجلد الثاني من ١٢ جزءاً، يتعلق جوهرها بآفات نحل العسل وأمراضه المختلفة، وطرق البحث القياسية المتعلقة بها.

يقوم كرسي المهندس عبدالله بقشان لأبحاث النحل بترجمة هذه الأجزاء من لغتها الأم إلى اللغة العربية؛ ليتسنى للباحثين والدارسين وجميع الجهات ذات العلاقة من الاستفادة من هذه الأجزاء، بصفتها دليلاً عملياً وحقلياً قياسياً؛ لإجراء الأبحاث المتعلقة بنحل العسل. وقد قمنا هنا بترجمة أجزاء هذين المجلدين كل على حدة، بحيث يشكل كل جزء وحدة مكونة من حوالي ١٥٠ صفحة؛ ليتسنى الاستفادة منها



كإجراءات مرجعية قياسية متخصصة في مجال البحث المتخصص بكل جزئية من جزئيات نحل العسل بالشكل الأمثل.

ويعد هذا الجزء من المجلد الأول لكتاب النحل The COLOSS BEEBOOK من أهم المترجمات المتعلقة بدراسة تعفن الحضنة الأوروبي. وسيزود هذا الكتاب الباحثين في مجال أمراض نحل العسل البكتيرية بشكل عام وفي مجال تعفن الحضنة الأوروبي بشكل خاص بالمعرفة والإجراءات الضرورية لإجراء دراسات قياسية توافقية قابلة للمقارنة والنقاش. وقد تم اختيار الطريقة البحثية القياسية، بعد مراجعة جميع الطرق المنشورة عن الموضوع. وفي حال لم يتم التوافق على طريقة قياسية، فقد أُشير إلى جميع الطرق المحتملة. وقد تم توضيح العديد من الطرق البحثية وتبسيطها من خلال الأشكال والصور المرفقة التي تساعد الباحث على الفهم الجيد لطريقة البحث. لقد استنفذت عملية ترجمة هذا الكتاب الجهد والوقت، ونحن على يقين بأن الكمال إنما هو سراب، لا يمكن الوصول إليه، ولكننا عملنا بكل جهد ممكن لإخراجه بالشكل المطلوب؛ حتى يتسنى للطلبة والباحثين الاستفادة منه بأكبر قدر ممكن، ونأمل أن يحظى برضاكم واستحسانكم. فبعد شكر الله عز وجل الذي ألهمنا المقدرة على القيام بهذا العمل، نتوجه بالشكر الجزيل إلى معالي مدير جامعة الملك سعود الأستاذ الدكتور بدران بن عبدالرحمن العمر حفظه الله، وسعادة الأستاذ الدكتور أحمد بن سالم العامري، على الدعم المتواصل والحديث لأعضاء هيئة التدريس والباحثين؛ بهدف رفعة جامعتنا العزيزة وتميزها وتبويتها المكانة المرموقة التي نصبو جميعاً إليها. كما نشكر الأساتذة الذين قاموا بمراجعة وإبداء الملحوظات على النسخة الأولية لهذا

العمل، ولمن قِيموا هذا العمل على آرائهم وتعليقاتهم الصادقة والبناءة. والشكر موصول لعمادة كراسي البحث بجامعة الملك سعود ممثلة بكرسي المهندس عبدالله بقشان لأبحاث النحل بجامعة الملك سعود على الدعم المالي الذي قدمته لتسهيل ترجمة وانتاج هذا العمل. ونسأل الله العلي القدير أن يجزيهم عنا خير الجزاء، وأن يجعل هذا العمل في ميزان حسناتنا جميعاً، يوم لا ينفع مال ولا بنون إلا من أتى الله بقلب سليم.

#### **أ.د. أحمد الخازم الغامدي**

المشرف على كرسي المهندس عبدالله  
بقشان لأبحاث النحل، كلية علوم  
الأغذية والزراعة - جامعة الملك سعود

#### **د. يحيى زكي العتال**

كرسي المهندس عبدالله  
بقشان لأبحاث النحل، كلية علوم  
الأغذية والزراعة - جامعة الملك سعود

---

## مقدمة كتاب النحل

يعدّ كتاب النحل The COLOSS BEEBOOK دليلاً عملياً جامعاً للطرق في جميع مجالات نحل العسل الغربي، *A. mellifera*، البحثية. لقد تأسست شبكة منع فقدان طوائف نحل العسل المسماة COLOSS في عام ٢٠٠٨م، نتيجة للخسارات الكبيرة والمتتالية في طوائف نحل العسل المراباة، التي وُثِّقت في عديد من البلدان في العالم (Neumann and Carreck, 2010). وعندما بدأت مجموعات بحثية دولية عديدة في مجال نحل العسل بدراسة المشكلة، فقد بدا واضحاً -وبشكل مبكر- أن غياب الطرق البحثية القياسية يعيق إعاقاة كبيرة قدرة العلماء على إجراء توافق ومقارنة البيانات المتعلقة بفقدان الطوائف على المستوى الدولي. وفي عامها الثاني من العمل، وخلال اجتماع الشبكة (COLOSS) في مدينة بيرن في سويسرا، فقد نشأت فكرة إعداد دليل لطرق البحث القياسية في مجال نحل العسل. وقد اتُّفق على تسمية الدليل كتاب النحل The COLOSS BEEBOOK، حيث استُوحيت الفكرة من منشورات بأهداف مماثلة عن طرق البحث المتعلقة بذبابة الفاكهة (Lindsay and Grell, 1968; Ashburner 1989; Roberts, 1998; ) (Greenspan, 2004). تم البدء بإعداد كتاب النحل BEEBOOK بعد توظيف الخبراء الدوليين؛ ليقودوا عملية التنسيق في كل مجال بحثي. وقد أُعطي هؤلاء المؤلفون المتمرسون (الاسم الأول في قائمة المؤلفين) مهمة اختيار الفريق المناسب من

المتعاونين؛ لاختيار الطرق التي يجب عدّها طرقاً قياسية، وبعد ذكرها جُهزت بأسلوب سهل للباحثين (Williams et al., 2012).

فُسِّم مشروع كتاب النحل الابتدائي إلى ثلاثة مجلدات: كتاب النحل The COLOSS BEEBOOK المجلد الأول: الطرق القياسية لبحوث نحل العسل الغربي *Apis mellifera*؛ وكتاب النحل The COLOSS BEEBOOK المجلد الثاني: الطرق القياسية لدراسة آفات وأمراض نحل العسل الغربي *Apis mellifera*؛ وكتاب النحل The COLOSS BEEBOOK المجلد الثالث: الطرق القياسية لدراسة منتجات نحل العسل الغربي *Apis mellifera*. وقد تم تنظيم الأوراق العلمية بكتاب النحل تبعاً لموضوع البحث. ثمّ صنّف المؤلفون هذه الطرق المختارة بصفتها أفضل الطرق لكل مجال من مجالات البحث. وتمثل هذه الطرق، طرقاً للبحوث المخبرية والحقلية أيضاً. وقد أدركنا أنه من الضروري غالباً استخدام طرق من مجالات بحثية عدة لإنجاز تجربة معينة بنحل العسل. وأينما كان هنالك حاجة إلى نمط متعدد المجالات، قام الدليل بوصف التعليمات المحددة لطريقة ما، مع توجيه الباحث إلى الأوراق السابقة عند الحاجة، وخاصة فيما يتعلق بالطرق العامة. على سبيل المثال، يمكن تعريف سلالة لنحل العسل بوساطة الطرق الجزئية؛ ولذلك فإن التعليمات العامة باستخدام المتتابعات الجزئية الدقيقة قُدمت بالورقة العلمية المتعلقة بالطرق الجزئية (Evans et al., 2013)، ولكن الطريقة الخاصة والمناسبة لتعريف السلالات وصفت في الورقة العلمية المتعلقة بتعريف السلالات والأنماط البيئية (Meixner et al., 2013). ومن ثمّ، ينبغي للشخص الرجوع إلى الورقة العلمية المتعلقة بتعريف السلالات والأنماط

البيئية لمعرفة كيفية تحديد سلالة معينة. وهذه الورقة سوف تكتفي بالرجوع بعد ذلك إلى الورقة العلمية المتعلقة بالطرق الجزئية عند مناقشة المتابعات الجزئية الدقيقة بالتحديد. وقد يتساءل القارئ عن الفرق بين كتاب النحل والإجراءات القياسية المتاحة من خلال مكتب المنظمة الدولية لصحة الحيوان (OIE)، والمنظمة الأوروبية للتعاون الاقتصادي والتنمية (OECD). في كتاب النحل The COLOSS BEEBOOK، نرجع غالبًا إلى المنظمة الدولية لصحة الحيوان، والمنظمة الأوروبية للتعاون الاقتصادي والتنمية، وإلى طرق قياسية أخرى؛ حيث إنها تصف طرقًا لتشخيص الآفات والأمراض (OIE) أو للقيام -على سبيل المثال- بتحليلات روتينية لاختبارات السمية (OECD). ولكن كتاب النحل يذهب إلى أبعد من التشخيص والتحليلات الروتينية من خلال وصف الطرق للقيام ببحوث على نحل العسل والكائنات الحية الدقيقة المصاحبة. وعند الضرورة، يميز كتاب النحل بين الطرق البحثية القياسية المتاحة كتلك التي يتم تزويدها من قبل المنظمة الدولية لصحة الحيوان (OIE)، والمنظمة الأوروبية للتعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، ويقدم خلاصة توافقية وافية لطرق البحث، مكتوبة ومراجعة من قبل فريق دولي من العلماء.

وقد صمم كتاب النحل بطريقة تجعله قابلاً للتطور. بالإضافة إلى توفير دليل مخبري سهل الاستخدام، وبجهود يجعل هذه الطرق متاحة بشكل أوسع، فإن كل ورقة علمية من الأجزاء التي تشكل كتاب النحل متاحة بالمجان في عديد من الإصدارات الخاصة بمجلة بحوث النحل Journal of Apicultural Research. وللاستفادة والبناء على توافر وسائل الاتصال الرقمية، طُوّر مفهوم جديد عن الدليل؛ حيث جُهز

إصدار متاح للجميع على الإنترنت، يمكن من خلاله مناقشة كل طريقة، ووضع التحسينات المقترحة.

بدأ تطوير المسودة الأساسية لكتاب النحل على الإنترنت في عام ٢٠٠٩م، ويمكن إيجاد الإصدار الحالي من كتاب النحل على الموقع الإلكتروني [www.coloss.org/beebook](http://www.coloss.org/beebook). وفي المسودة الأساسية، تحتوي كل ورقة رقمية، تصف طريقة ما، هامشًا للتعليق، يمكن استخدامه لاقتراح التغييرات أو الإضافات. ومن ثمّ يمكن للمستخدمين المساعدة في التحسينات والتطويرات الإضافية لكتاب النحل. وعندما تتجمع تحديثات كافية على الموقع الإلكتروني، يمكن حينها إصدار نسخة مطبوعة جديدة من الدليل للمراجعة والنشر. ومثل هذا الأسلوب المشابه لطريقة الموسوعات المعرفية الرقمية Wiki-Like مفيد بشكل خاص في متابعة الحقل سريع التطور، مثل الإجراءات الجزئية. ويعد كتاب النحل مرجعاً لكل من يريد أن يجري أبحاثاً على نحل العسل. وقد تمت كتابته بطريقة تمكن أولئك الباحثين الجدد في مجال بحوث نحل العسل من البدء بالبحث في مجال قد لا يكون مألوفاً بالنسبة لهم. وبالطبع، فإن مثل هذه المحاولة مرتبطة غالباً بتوافر الأدوات المعقدة والمكلفة وأدوات أخرى. ولكن توفير مصادر هذه الأدوات الضرورية والتدريب عليها مغطى بشكل مضمون، ويمكن اتباع التعليمات المتوفرة في كتاب النحل من قبل أي شخص، من طلاب المراحل الجامعة الأولية إلى الباحثين الخبراء. كل التفاصيل عن كيفية تطبيق هذه التعليمات متوفرة ضمن الكتاب. ويأمل المحررون وفريق المؤلفين بأن يكون كتاب النحل BEEBOOK أداة مرجعية للباحثين في مجال نحل العسل والمجالات

الأخرى على المستوى الدولي؛ كما هو الحال في كتاب ذبابة الفاكهة الأصل الذي تم تطويره إلى مجلة، ينشر فيها التحديثات والطرق الجديدة. كذلك نأمل أن يتبنى مجتمع نحل العسل البحثي هذه الأداة، ويعمل على تطويرها. والمسودة الرقمية مفتوحة لكل شخص للاستخدام، والمساهمة الإضافية في تطوير مجالنا البحثي.

إن دراسة نحل العسل ذات صلة عالمية ومتنوعة بشكل ملحوظ. بمعناه التطبيقي، فقد دُرس نحل العسل نتيجة لاستغلاله منتجًا للعسل وملقحًا للأزهار في الحالات الزراعية. فضلاً عن ذلك، فقد تم استخدام نحل العسل كائنًا حيًا نموذجيًا للإجابة عن المسائل الأساسية في مجالات علمية متعددة. ومن ثمّ فقد أحس فريق التحرير والتأليف بضرورة وضع مجلد يختص -بشكلٍ حصري- بالإجراءات المتعلقة بدراسة هذا الكائن الحي والطائفة التي يعيش بداخلها. وقد نتج عن هذا الجهد المجلد الأول من كتاب النحل The COLOSS BEEBOOK : الطرق القياسية لدراسة نحل العسل الغربي *Apis mellifera*. في المجلد الأول من كتاب النحل The COLOSS BEEBOOK، تعاون ١٦٧ خبيراً دولياً من ٢٩ دولة في تأليف ١٨ جزءاً، متضمنة مئات من الطرق البحثية المتعلقة بدراسة نحل العسل وطوائفه. وتتضمن هذه الأجزاء طرقاً بحثية مرتبطة بنحل العسل في المجالات العلمية التالية: التشريح (Carreck et al., 2013)، تربية يرقات نحل العسل *A. mellifera* مخبرياً (Crailsheim et al., 2013)، السلوك (Scheiner et al., 2013)، دراسات الأبقاص (Williams et al., 2013)، زراعة الخلايا (Genersch et al., 2013)، توصيف السلالات والأنماط البيئية (Meixner et al., 2013)، البيئة الكيميائية

(Torto et al., 2013)، المتكافلات الداخلية (Engel et al., 2013)، تقدير معايير قوة الطوائف (Delaplane, 2013)، نظام المعلومات الجغرافية (Rogers et al., 2013)، التلقيح الصناعي (Cobey et al., 2013)، الطرق المتنوعة الأخرى (Human et al., 2013)، البيولوجيا الجزيئية (Evans et al., 2013)، وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية (Hartfelder et al., 2013)، تلقيح الأزهار (Delaplane et al., 2013)، انتخاب وتربية الملكات (Buchler et al., 2013)، الطرق الإحصائية (Pirk et al., 2013)، السمية (Medrzycki et al., 2013). وقد حرصنا على أن تكون شاملة عند العمل مع الكتاب المخضرمين لإعداد فصول المجلد الأول. ونأمل بأننا قد أدرجنا جميع المجالات البحثية ذات العلاقة، ولكن أدركنا - كما هي الحال في مؤلفات بهذا الحجم - أننا قد نكون أغفلنا بعض المواضيع المهمة، كما قد تطرأ مواضيع ومجالات بحثية جديدة في المستقبل. وفي هذه الحالة، يمكن أن تتم معالجة الملاحظات والإضافات من خلال مسودة كتاب النحل الإلكترونية ([www.coloss.org/beebook](http://www.coloss.org/beebook))، منتجة في النهاية نسخة محسنة بالمستقبل.

نأمل بأن تساعد المعلومات المتوفرة هنا كل شخص مهتم بدراسة نحل العسل. إن نحل العسل نموذج مدهش للبحث، ومن أحد الأبعاد الخالدة الأخذ بعين الاعتبار أهمية النحل في الإنتاج الغذائي، وفي ديمومة النظام البيئي؛ وأن نكون وفريقنا من الزملاء الدوليين، قد أعددنا مصدرًا مفيدًا على مر الزمن؛ وأن نكتشف أن البحث في نحل العسل مجزٍ على الصعيد المهني ومحفز فكرياً.

**فريق التحرير**



## المحتويات

الصفحة	العنوان	التسلسل
٣	مقدمة	١
٣	تمهيد	١, ١
٣	أعراض المرض	٢, ١
٣	البكتيريا الثانوية	٣, ١
٥	التشخيص	٤, ١
٧	توصيات تتعلق بالسلامة الحيوية	٢
٧	السلالات المرجعية للبكتيريا <i>Melissococcus plutonius</i>	٣
٨	أخذ العينات	٤
٩	الحضنة	١, ٤
١٠	النحل البالغ	٢, ٤
١١	العسل وحبوب اللقاح	٣, ٤
١١	استزراع البكتيريا <i>M. plutonius</i>	٥
١٣	الاستقراء غير المباشر	١, ٥
١٦	البيئة الغذائية القاعدية	١, ١, ٥
١٦	الآجار	٢, ٥
١٦	تركيبة الآجار الأولية	٢, ١, ٥
١٧	أطباق الآجار	٢, ٢, ٥
١٨	التحضير اللاهوائي	٣, ٥

الصفحة	العنوان	التسلسل
١٨	وسط غذائي للتخزين طويل الأمد	٤,٥
١٩	الفحص المجهرى لتعفن الحضنة الأوروبي	٦
١٩	صبغة كاربول فوكسين	١,٦
٢٢	صبغة جرام	٢,٦
٢٤	الطرق المبنية على التفاعل المناعي	٧
٢٤	اختبار المتمز المناعي المرتبط بالإنزيم (ELISA)	١,٧
٢٥	معاملة العينة	٢,١,٧
٢٥	الإليزا غير المباشرة	٣,١,٧
٢٨	اختبار الاستشراب المناعي الجاني (LFI)	٢,٧
٢٨	الطرق المعتمدة على تفاعل البلمرة المتسلسل	٨
٢٩	معالجة النتائج	١,٨
٢٩	استخلاص الحمض النووي	٢,٨
٣٢	النحل البالغ	١,٢,٨
٣٣	اليرقات/العذارى	٢,٢,٨
٣٤	العسل	٣,٢,٨
٣٤	تفاعل البلمرة المتسلسل	٣,٨
٣٦	تفاعل البلمرة المتسلسل النوعي	١,٣,٨
٣٦	تفاعل البلمرة المتسلسل الكمي	٢,٣,٨
٣٩	اختبارات التعريض الإحيائية باستخدام يرقات مرياة بالمختبر	٩

الصفحة	العنوان	التسلسل
٤٠	تقدير تركيز البكتيريا	١,٩
٤٠	طريقة عد الأطباق	١,١,٩
٤٢	الإجمالي أو العد المجهرى	٢,١,٩
٤٢	طريقة لإحداث إصابة بتعفن الحضنة الأوروي في يرقات نحل العسل المرباة في المختبر	٢,٩
٤٤	تقييم حساسية ومناعة البكتيريا <i>Melissococcus plutonius</i> ضد المضادات الحيوية	١٠
٤٥	الاستنتاجات	١١
٤٨	المراجع	