الطرق القياسية المتنوعة لدراسة نحل العسل

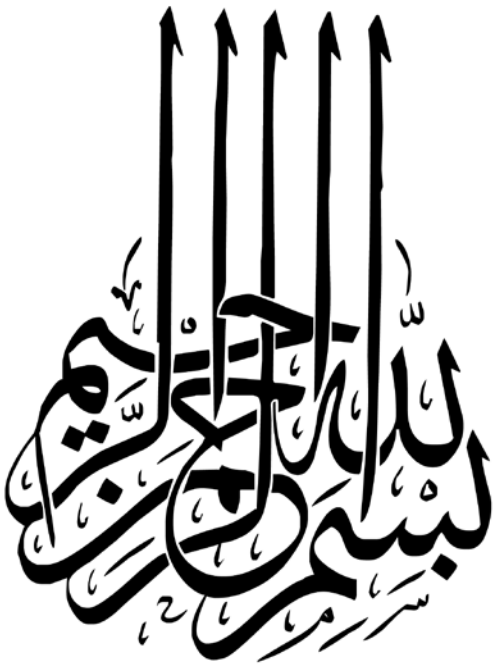
تحرير :

V. dietemann
J. D. Ellis
P. Neumann

ترجمة :

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

كتاب النحل ١ (١٢)


بسم الله الرحمن الرحيم

(ح) جامعة الملك سعود، ١٤٣٧هـ (٢٠١٦م).

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

ديتمان، ف

الطرق القياسية لدراسة حلم الفاروا./ف، ديتمان، ج. د. إيليس، ب. نيومان؛ أحمد الخازم الغامدي؛ يحيى زكي العتال. – الرياض، ١٤٣٧هـ .

٢٢١ ، ٢٤x١٧سم؛ ٢مج

ردمك: ٤-٥-٩٠٧٧٩-٦٠٣-٩٧٨

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

ديوي ٦٣٨,١ ١٤٣٧/٤٢٩٢

رقم الإيداع: ١٤٣٧/٤٢٩٢

ردمك: ٤-٥-٩٠٧٧٩-٦٠٣-٩٧٨

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.

الطرق القياسية لدراسة حلم الفاروا

Varroa destructor

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

١٤٣٧هـ

تحرير

V. dietemann J.D. Ellis

P. Neumann

الطرق القياسية لدراسة حلم الفاروا

ترجمة

أ.د أحمد الخازم الغامدي د. يحيى زكي العتال

المؤلفون

Quentin Wauquiez
مركز بحوث النحل السويسري، محطة بحوث ليبفيلد–بوزيوكس بمنظمة بحوث الغذاء والزراعة والبيئة السويسرية، بيرن، سويسرا

Cindy Tannahill
مختبر نحل العسل للبحث والإرشاد، قسم الحشرات والديدان الثعبانية، جامعة فلوريدا، غينزفيلا، فلوريدا، الولايات المتحدة الأمريكية.

Eva Frey,
المعهد الوطني لبحوث النحل، جامعة هوهنهايم، ٧٠٥٩٣ شتوتغارت، ألمانيا.

Bettina Ziegelmann
المعهد الوطني لبحوث النحل، جامعة هوهنهايم، ٧٠٥٩٣ شتوتغارت، ألمانيا.

Peter Rosenkranz
المعهد الوطني لبحوث النحل، جامعة هوهنهايم، ٧٠٥٩٣ شتوتغارت، ألمانيا.

James D Ellis
مختبر نحل العسل للبحث والإرشاد، قسم الحشرات والديدان الثعبانية، جامعة فلوريدا، غينزفيلا، فلوريدا، الولايات المتحدة الأمريكية.

Vincent Dietemann*
مركز بحوث النحل السويسري، محطة بحوث ليبفيلد–بوزيوكس بمنظمة بحوث الغذاء والزراعة والبيئة السويسرية، بيرن، سويسرا. مجموعة بحوث الحشرات الاجتماعية، قسم الحيوان والحشرات، جامعة بريتوريا، جنوب أفريقيا.

Francesco Nazzi
قسم العلوم الزراعية والبيئة، جامعة أودنة،٢٠٦، ٣٣١٠٠ أودنة، إيطاليا.

Stephen J Martin
كلية علوم البيئة والحياة، جامعة سالفورد، مانشيستر، المملكة المتحدة، م٥ ٤وت

Denis L Anderson
كالة العلوم الوطنية الأسترالية، كانبيرا، أجت ٢٦٠١، أستراليا.

Barbara Locke
قسم البيئة، الجامعة السويدية لعلوم الزراعة، أوبسالا، السويد.

Keith S Delaplane
قسم الحشرات ، جامعة جورجيا، أثينا، ج أ ٣٠٦٠٢، الولايات المتحدة الأمريكية

تم استقبال الدراسة المرجعية بتاريخ ٢٠١٢/٥/١٦، قبول الموضوع لغايات المراجعة ٢٠١٢/١٠/٢٥، قبول النشر بتاريخ ٢٠١٢/١١/١٤.

*المؤلف المعني: vincent.dietemann@alp.admin.ch **المترجم المعني :yalattal@ksu.edu.sa

مقدمة كتاب النحل - الجزء الثاني

مقدمة المترجمين

يُعد نحل العسل أهم كائن حي، ينتمي لصف الحشرات، فنحل العسل يقوم بعملية تلقيح المحاصيل، ويتميز بتكوين اجتماعي استثنائي، بالإضافة إلى منتجاته الغذائية والدوائية المتعددة. وفي العقود الأخيرة، تعرض نحل العسل لمتطفل جديد، *Varroa destructor*، شكّل تهديدًا واضحًا لطوائف النحل، بالإضافة إلى انتشار ظاهرة فقدان أعداد كبيرة من الخلايا، ويشار إلى أن الخسائر الناتجة عن إصابة طوائف نحل العسل، *A. mellifera*، بالفاروا جاوزت الخسائر الناتجة عن آفات نحل العسل الأخرى مجتمعةً. الأمر الذي زاد من عدد الباحثين والمخصصات المالية البحثية المتاحة في هذا المجال. وتم تنفيذ العديد من الأبحاث في بيئات متباينة، من قبل باحثين مختلفين، وبطرق مختلفة أحيانًا، أدت إلى صعوبة الاستفادة من النتائج استفادةً مثلى، ومن ثمّ ضرورة اعتماد معايير قياسية أكثر فعالية في دراسة نحل العسل على مستوى العالم.

أدت الحاجة الملحة إلى المعايير القياسية إلى تعاون 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 استثمارٍ 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 عالمًا 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 جزءًا، 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 دليلًا معمليًا وحقليًا قياسيًا؛ 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 جزيئات نحل العسل بالشكل الأمثل.

ويعد هذا الجزء من المجلد الثاني من أهم المترجمات المتعلقة بحلم الفاروا

Varroa destructor، حيث يقدم شرحًا وافيًا وواضحًا عن طرق جمع الحلم ورعايته وتصنيفه وتنظيمه الحيوي، كما يقدم مجموعة من الاختبارات المخبرية والإحيائية المهمة في دراسة بيولوجية الحلم وبيئته، ويصف ويقارن بين طرق التشخيص المختلفة، ويعرض وصفًا لطرق التشخيص الجزيئية، وطرق التدخل والمقاومة، والطرق الإحصائية وتحليل البيانات. وسيزود هذا الكتاب الباحثين في مجال الفاروا خاصة ومتطفلات النحل عامة 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 طرق التشخيص وتبسيطها، والبحث من خلال الأشكال والصور المرفقة التي تساعد الباحث على الفهم الجيد لطريقة البحث.

لقد استنفدت عملية ترجمة هذا الكتاب الجهد والوقت، ونحن على يقين بأن الكمال أنما هو سراب، لا يمكن الوصول إليه، ولكنّا 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 والحثيث لأعضاء هيئة التدريس والباحثين؛ بهدف رفعة جامعتنا العزيزة وتميزها وتبوئها المكانة المرموقة التي نصبو جميعًا إليها. كما نشكر الأساتذة الذين قاموا بمراجعة وإبداء الملحوظات على النسخة الأولية لهذا العمل، ولمن قيّموا هذا العمل على آرائهم وتعليقاتهم الصادقة والبناءة. والشكر موصول لعمادة كراسي البحث بجامعة الملك سعود على الدعم المالي الذي قدمه لتسهيل ترجمة وانتاج هذا العمل. ونسأل الله العلي القدير أن يجزيهم عنا خير الجزاء، وأن يجعل هذا العمل في ميزان حسناتنا جميعًا، يوم لا ينفع مال ولا بنون إلَّا 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 وال
زراعة -جامعة الملك سعود

تمهيد الجزء الأول

لقد أدهشَ نحلُ العسل البشريةَ منذ العصر الحجري؛ حيث يرجعُ أقدم دليل عن جمع العسل بواسطة الإنسان إلى حوالي ٦٠٠٠ سنة قبل الميلاد، في أحد الكهوف في فلنسيا بإسبانيا. وبعد الاهتمام بعسل النحل، المادة السكرية الوحيدة المتاحة في البراري، جذب نحل العسل أيضًا انتباه البشر نتيجةً لتنظيمه الاجتماعي؛ ففي عام ١٩٧٣م، مُنحت جائزةُ نوبل في علم وظائف الأعضاء والطب للعلماء: كارل فريش، ونيكولاس تنبيرجن، وكونراد لورينز؛ لاكتشافهم المتعلق بتنظيم واستنباط أنماطِ سلوكِ الفرد والسلوك الاجتماعي لنحل العسل، وخاصة وصف لغة النحل (رقصة النحل) بواسطة العالم كارل فون فريش. وفي الآونة الأخيرة لفت نحل العسل انتباه العامة والمختصين؛ بسبب فقدان الطوائف الذي يزيد على المستوى الطبيعي، والذي أشار إليه النحالون في العديد من الأقطار، ولا تزال أسباب حدوثه غير معروفة بشكلٍ كبير. ويوجد على كلِ حال، اتفاق علمي بعدم وجود مسبب واحد لهذه الخسارات، التي تَنْتجُ -بما لا يدع مجالاً للشك - من توليفةٍ لعددٍ من العوامل.

يتأثر نحلُ العسل بمسبباتٍ مرضيةٍ متنوعة، بعضها معروف منذ زمنٍ بعيد؛ فقد أشار الفيلسوف اليوناني أرسطوطول إلى وجود الصدأ (Rust) في طوائف نحل العسل، منذ عام ٣٠٠ قبل الميلاد؛ وهو ما نعرفه الآن -على الأرجح- بتعفن الحضنة الأمريكي، وهو مرض بكتيري خطير. والجدير بالذكر أن المتطفل المعوي، *Nosema Apis*، قد كان موضوعاً للدراسات منذ أكثر من قرن.

ولكن في العقود الأخيرة، تعرض نحلُ العسل لتهديدٍ جديد. وأدى اكتشاف

الأوروبيين واستكشافهم للعالم الجديد "New World" ، إلى إدخال وتأسيس نحل العسل الغربي *Apis mellifera* خارج منطقة توزيعه الطبيعي؛ فأدى هذا التوسع إلى تثبيط عمليات الانعزال الجغرافي الطبيعية الموجودة منذ ملايين السنين بين أنواع نحل العسل المختلفة. فقد تطور نحلُ العسل الآسيوي *Apis cerana* جنباً إلى جنب مع مسبباته المرضية قبل آلاف السنين؛ وصولاً إلى توازنٍ دائم. وقد أدى إدخال نحل العسل الغربي إلى آسيا إلى إمكانية انتقال المسببات المرضية من النحل الآسيوي *A. cerana* إلى نحل العسل الغربي *A. mellifera*. ويمثل المتطفل الخارجي، *Varroa destructor*، الذي نشأ أصلاً في آسيا، متطفلًا على نحل العسل الآسيوي، *Apis cerana*، التهديد الحالي الرئيس لنحل العسل على مستوى العالم. ويتغذى الحلم على دم نحل العسل من خلال ثقب جُليد العائل، وتسهل الجروحُ الناتجة من انتقال الفيروسات بين العائل والمتطفل. وعلى الرغم من أن فيروسات النحل قد عُرفت في أوروبا قبل دخول حلم الفاروا، فقد كانت ذات أهمية اقتصادية محدودة. وقد دُرس الأثر المؤذي لحلم الفاروا *V. destructor* في طوائف نحل العسل لأكثر من ٣٠ عاماً، ولكن آليات حدوث الحالة المرضية ما زالت مبهمة بشكلٍ كبيرٍ، نتيجةً للتداخلات المعقدة بين العائل والمسببات المرضية والطفيل. وقد سرَّعت التجارة الدولية بنحل العسل ومنتجاته من نشر المسببات المرضية "الجديدة"، المفترسات والآفات في مناطق أخرى من العالم. ومؤخراً يتم الكشف وبشكلٍ واسعٍ عن نوعٍ جديد من النوزيما *Nosema ceranae* على نحل العسل الغربي *A. mellifera* ، وقد تم وصف هذا النوع بدايةً على نحل العسل الآسيوي *A. ceranea*. ومن الواضح بأن هذا الطفيل قد انتشر بشكلٍ صامتٍ في أنحاء العالم قبل عقود، لكنها حلت مؤخراً

مكان النوع *N. apis* في طوائف نحل العسل في المناخات الدافئة. تعفن الحضنة الأمريكي (AFB)، وتعفن الحضنة الأوروبي (EFB) مرضان بكتيريان يؤثران في نحل العسل، ويحدثان نتيجة الإصابة بالبكتيريا *Paenibacillus larvae* والبكتيريا *Melissoococcus plutonius*، ويؤثر المرضان في حضنة نحل العسل *A. mellifera*. ولأن البكتيريا *P. larvae* بكتيريا مكونة للأبواغ؛ فإن تعفن الحضنة الأمريكي معدٍّ جداً.

يعتمد نشاط تربية النحل بشكلٍ كبيرٍ على الظروف البيئية، بما يفوق تربية أي حيوان آخر أو أية صناعة غذائية. ولذلك، من المهم تقييم أثر جميع العوامل البيئية في صحة نحل العسل. وقد يتضمن ذلك، من جملة أمور، التوافر غير الكافي لحبوب اللقاح والرحيق كغذاء من حيث الكمية والتنوع، وجود مفترسات طبيعية للنحل أو منافسات، بالإضافة إلى تأثير المبيدات على صحة نحل العسل، مع عدم إغفال دور التنوع الوراثي لنحل العسل، وآليات المقاومة الطبيعية للنحل ضد المسببات المرضية.

إن الحاجة إلى معايير قياسية أكثر فعالية في دراسة نحل العسل واضحة تمامًا، ولكن حتى الآن لم يتم تبنيها بشكلٍ واسعٍ. وتوحيد المعايير القياسية مهم لتناغم معايير الطبيب البيطري، وللتشخيص الروتيني اليومي الضروري لضمان الثقة في مقارنة النتائج من مختبرات مختلفة. ويتشارك الباحثون، راسمو السياسات، والخدمات البيطرية، ومربو النحل، وجهاتٌ أخرى ذات علاقة، في الهدف نفسه، وهو: الإسهام في قطاع تربية نحل صحي ومنتج نوعي سعياً وراء علاقة طويلة الأمد ومستدامة في كل من الاتحاد الأوروبي والعالم. وفيما يتعلق بالأمور التنظيمية للمسببات المرضية لنحل

العسل تبعاً لاتفاق المنظمة العالمية للتجارة (WTO) عن تطبيق المعايير الصحية والصحة النباتية (اتفاق SPS)، فقد نشرت المنظمة الدولية لصحة الحيوان (OIE) معايير صحية للتجارة الدولية بالحيوانات ومنتجاتها. وكجزء من هذه الفعالية، فقد طورت المنظمة العالمية لصحة الحيوان معايير وتعليمات للاختبارات التشخيصية وللمطاعيم، بالإضافة إلى المختبرات البيطرية. ويحتوي دليل اختبارات تشخيص ومطاعيم الحيوانات الأرضية للمنظمة العالمية لصحة الحيوان، على ستة أمراض لنحل العسل؛ لتوفير طرق تشخيص مخبرية متفق عليها دولياً.

وفي إطار تعليمات صحة نحل العسل الأوروبية، فقد حددت اللجنة الأوروبية مختبر Sofia-Anatolis (ANSES) مختبرًا مرجعيًا للاتحاد الأوروبي (EU RL) لصحة النحل، بتاريخ ٢٩ أوكتوبر ٢٠١٠م. ومن بين واجبات مختبر الاتحاد الأوروبي المرجعي لصحة النحل ووظائفه: ضرورة تنسيق –بالتشاور مع اللجنة (وتحديدًا مع المديرية العامة لصحة المستهلك)– الطرق المستخدمة في الدول الأعضاء لتشخيص أمراض النحل ذات الصلة، وخاصة فيما يتعلق بجمع وحفظ العينات المرضية، وعندما يكون ضروريًا توفير سلالات العوامل المرضية لتسهيل الخدمات التشخيصية في الاتحاد الأوروبي (EU). وسينُظم المختبر المرجعي للاتحاد الأوروبي اختبارات مقارنة دورية؛ لإجراءات التشخيص على مستوى الاتحاد الأوروبي مع المختبرات المرجعية الوطنية (NRLs) المحددة من قبل الدول الأعضاء، بهدف توفير معلومات عن طرق التشخيص المستخدمة، ونتائج الاختبار التي تتم في الاتحاد الأوروبي.

يوفر كتاب The COLOSS *BEEBOOK* إجراءاتٍ عديدةً إضافيةً، يمكن

أن تُحسن من دراسةِ الآفات والأمراض، وأثرها في هذه الأوقات على انخفاض الملقحات؛ ولذلك من دواعي سروري أن أثمّن العمل الذي قام به مؤلفو كتاب النحل *BEEBOOK* ومحرروه. فقد تم جمع المختصين المعنيين في كل حقل من الحقول لبناء دليل، ونقد الإجراءات البحثية الحالية وتقييمها. وبهذا يمثل كتاب النحل The COLOSS *BEEBOOK* خطوة مهمة إلى الأمام في تأسيس إجراءات قياسية لدراسة أمراض نحل العسل.

Marie-Pierre Chauzat *

الوكالة الفرنسية للغذاء والبيئة والصحة الوظيفية والسلامة،

مختبرات صوفيا إنتيبوليس، ليس تيمليرز ١٠٥،

طريق تشابيز، بب ١١١٠٦٩٠٢، صوفيا-إنتيبوليس، فرنسا.

Alberto Laddomada

صحة الحيوان G2وحدة رقم

المديرية العامة للصحة وشؤ ون المستهلك

الاتحاد الأوروبي، بروكسل، بلجيكا.

*المؤلف المسؤول: إيميل: marie-pierre.Chauzat@anses

مقدمة الجزء الأول

يعدّ كتاب النحل The COLOSS BEEBOOK دليلاً عمليًا جامعًا 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 المرابَاة، 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 –وبشكلٍ مبكر– أن غياب الطرق البحثية القياسية يعيق إعاقة كبيرة قدرةَ 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 اتّفِق على تسمية الدليل كتاب النحل The COLOSS BEEBOOK، حيث استُوحيَت الفكرة من منشورات بأهداف مماثلة عن طرق البحث المتعلقة بذبابة الفاكهة (Lindsley 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 طرقًا قياسية، وبعد ذكرها جُهزت بأسلوب سهل للباحثين (Williams et al., 2012).

قُسِّم 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 تبعًا 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 غالبًا 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 الجزيئية؛ ولذلك فإن التعليمات العامة باستخدام المتتابعات الجزيئية الدقيقة قُدِمت بالورقة العلمية المتعلقة بالطرق الجزيئية (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 الجزيئية عند مناقشة المتتابعات الجزيئية 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، وبجهد يجعل هذه الطرق متاحة بشكل أوسع، فإن كل ورقة علمية من الأجزاء التي تشكل كتاب النحل متاحة بالمجان في عديد من الإصدارات الخاصة لمجلة 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 المسوّدة الأساسية لكتاب النحل على الإنترنت في عام ٢٠٠٩م، ويمكن إيجاد الإصدار الحاليمن كتاب النحل على الموقع الإلكتروني www.coloss.org/beebook. وفي المسودة الأساسية، تحتوي كل ورقة رقمية، تصف طريقة ما، هامشًا للتعليق، يمكن استخدامه لاقتراح التغيرات 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 الحقول سريعة التطور، مثل الإجراءات الجزيئية. ويعد كتاب النحل مرجعاً لكل من يريد أن يجري أبحاثًا على نحل العسل. وقد تمت كتابته بطريقة تمكن أولئك الباحثين الجدد في مجال بحوث نحل العسل من البدء بالبحث في مجال قد لا يكون مألوفًا بالنسبة لهم. وبالطبع، فإن مثل هذه المحاولة مرتبطة غالبًا بتوافر الأدوات المعقدة والمكلفة وأدوات أخرى. ولكن توفير مصادر هذه الأدوات الضرورية والتدريب عليها مغطى بشكل مضمون، ويمكن اتباع التعليمات المتوافرة في كتاب النحل من قبل أي شخص، من طلاب المراحل الجامعة الأولية إلى الباحثين الخبراء. كل التفاصيل عن كيفية تطبيق هذه التعليمات متوافرة 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. والمسوّدة 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 نموذجًا 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 COLOOS BEEBOOK، تعاون ١٦٧ خبيرًا دوليًا من ٢٩ دولة في تأليف ١٨ جزءاً، متضمنة مئات من الطرق البحثية المتعلقة بدراسة نحل العسل وطوائفه. وتتضمن هذه الأجزاء طرقًا بحثية مرتبطة بنحل العسل في المجالات العليمة التالية: التشريح (Carreck et al., 2013)، تربية يرقات نحل العسل *A. mellifera* مخبريًا (Crailsheim et al., 2013)، السلوك (Scheiner et al., 2013)، دراسات الأقفاص (Williams et al., 2013)، زراعة الخلايا (Genersch et al., 2013)، توصيف السلالات والأنماط البيئية (Meixnet et al., 2013)،البيئة الكيميائية (Torto et al., 2013)، المتكافلات الداخلية (Engel et a., 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 الكتّاب 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 ذلك من خلال مسوَّدة كتاب النحل الإلكترونية (www.coloss .org/beebook)، منتجة في النهاية نسخة محسنة بالمستقبل. نأمل بأن تساعد المعلومات المتوافرة هنا كلَّ 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

الفهرس	الموضوع	صفحة
١.	المقدمة	٣
٢.	التصنيف والتنظيم الحيوي	٣
١,٢	التصنيف	٣
٢,٢	جمع الحلم وتعريفة	٨
١,٢,٢	الشكل الخارجي للحلم	٨
٢,٢,٢	أين تجد الحلم	١٠
٣,٢,٢	أساليب جمع العينات	١٢
٤,٢,٢	تخزين عينات الحلم	١٢
١,٤,٢,٢	مواد وظروف التخزين	١٢
٢,٤,٢,٢	أوعية الجمع والتخزين	١٣
٥,٢,٢	شحن العينات	١٣
٣,٢	طرق تعريف حلم الفاروا مظهرياً	١٤
١,٣,٢	تجهيز العينة	١٤
١,١,٣,٢	طريقة تحضير محلول Nesbitt	١٧
٢,١,٣,٢	طريقة تحضير محلول Hoyer	١٧
٢,٣,٢	تعريف العينة	١٨
٤,٢	الطرق الجزيئية والتنظيم الحيوي	١٩
١,٤,٢	استخلاص الحمض النووي (DNA)	٢٠
٢,٤,٢	إكثار ومضاعفة الحمض النووي (DNA)	٢٢
٣,٤,٢	سَلسَلة الحمض النووي (DNA)	٢٢
٤,٤,٢	تعريف الأنواع	٢٣
٥,٤,٢	تعريف المجموعات الوراثية (Haplogroup) والأنماط الوراثية (Haplotype)	٢٤
٦,٤,٢	تحديد درجة القرابة باستخدام التسلسلات المتتابعة الدقيقة (Microsatellites)	٢٦
٥,٢	آراء حول التنظيم الحيوي لأنواع الفاروا *Varroa* spp.	٢٦

الفهرس	الموضوع	صفحة
٣.	التقنيات المخبرية	٢٩
١,٣	جمع الحلم	٢٩
١,١,٣	الجمع اليدوي	٢٩
٢,١,٣	استخدام السكر الأبيض المطحون	٣١
٣,١,٣	الغسيل بالماء	٣٦
٤,١,٣	جمع الحلم من عيون الحضنة	٣٧
١,٤,١,٣	جمع الحلم من العمر اليرقي الخامس	٣٧
٢,٤,١,٣	جمع الحلم من العيون المغلقة	٣٧
١,٢,٤,١,٣	فتح العين السداسية بشكل فردي	٣٧
٢,٢,٤,١,٣	فتح عدد كبير من العيون السداسية وغسل الحضنة	٣٨
٢,٣	إكثار الحلم في المختبر	٤٠
١,٢,٣	رعاية الحلم في المختبر	٤٠
١,١,٢,٣	رعاية الحلم على نحل العسل البالغ	٤٠
٢,١,٢,٣	رعاية الحلم على حضنة نحل العسل	٤٤
٣,١,٢,٣	التغذية الاصطناعية	٤٥
٢,٢,٣	تربية الحلم في المختبر	٤٥
١,٢,٢,٣	العدوى الطبيعية	٤٦
٢,٢,٢,٣	العدوى الاصطناعية	٤٧
٣,٣	تقييم التكاثر في المختبر	٤٨
١,٣,٣	تقييم الخصوبة	٤٨
٢,٣,٣	تقييم وجود البويضات	٤٨
٤,٣	تقنيات التعليم (الوسم)	٤٨
١,٤,٣	تكوين البويضات	٤٨
٢,٤,٣	مواقع التغذية	٤٩
٣,٤,٣	تعليم (وسم) الحلم	٥٣

الفهرس	الموضوع	صفحة
٥,٣	عدوى الحلم بمسببات مرضية ثانوية	٥٥
١,٥,٣	الحقن الدقيق	٥٥
٢,٥,٣	التغطيس	٥٥
٦,٣	الاختبارات الإحيائية	٥٦
١,٦,٣	الظروف التجريبية	٥٦
١,١,٦,٣	البيئة	٥٦
٢,١,٦,٣	الجرعة الكيماوية	٥٦
٣,١,٦,٣	الحلم الواجب استخدامه في الاختبارات	٥٧
٢,٦,٣	الاختبارات الإحيائية للبيئة الكيميائية للفاروا	٥٨
١,٢,٦,٣	دخول (غزو) الحلم للعيون السداسية	٥٩
١,١,٢,٦,٣	الحلم الواجب استخدامه	٥٩
٢,١,٢،٦,٣	الإعدادات التجريبية	٦٠
٣,١,٢,٦,٣	تحليل البيانات	٦٢
٢,٢,٦,٣	تكوين البيض	٦٢
١,٢,٢,٦,٣	الحلم المستخدم في الاختبارات الإحيائية	٦٣
٢,٢,٢,٦,٣	الإعدادات التجريبية لاختبار تنشيط إنتاج البويضات	٦٣
١,٢,٢,٢,٦,٣	في الحقل	٦٤
٢,٢,٢,٢,٦,٣	في المختبر	٦٤
٣,٢,٢,٦,٣	الإعدادات التجريبية لاختبار وضع البيض	٦٦
٣,٢,٦,٣	التوجيه داخل العيون السداسية المغلقة	٦٦
١,٣,٢,٦,٣	الحلم الواجب استخدامه	٦٦
٢,٣,٢,٦,٣	الإعدادات التجريبية	٦٦
٣,٣,٢,٦,٣	تحليل البيانات	٦٨
٤,٢,٦,٣	مرحلة التطفل على النحل البالغ	٦٨
١,٤,٢,٦,٣	الحم الواجب استخدامه	٧٠

الفهرس	الموضوع	صفحة
٢,٤,٢،٦,٣	الإعدادات التجريبية	٧٠
٣,٤,٢,٦,٣	تحليل البيانات	٧٠
٥,٢,٦,٣	الاختبارات الإحيائية للتزاوج	٧١
١,٥,٢,٦,٣	الحلم المستخدم في الاختبارات الإحيائية	٧١
٢,٥,٢,٦,٣	الإعدادات التجريبية	٧١
٣,٦,٣	اختبارات إحيائية لتقييم حساسية الفاروا لمبيدات الحلم كمياً	٧٥
١,٣,٦,٣	الحلم المستخدم في اختبارات الحساسية الإحيائية	٧٦
٢,٣,٦,٣	الاختبارات الإحيائية لمركبات تعمل بطريقة الملامسة	٧٨
٣,٣,٦,٣	اختبارات إحيائية للمركبات المتطايرة	٨٢
٤,٣,٦,٣	تحليل البيانات	٨٣
.٤	الطرق الحقلية	٨٣
١,٤	طرق التشخيص	٨٣
١,١,٤	فحص المخلفات	٨٤
٢,١,٤	فحص الحضنة	٨٤
٣,١,٤	فحص النحل	٨٥
٢,٤	قياس معدلات إصابة الطوائف	٨٥
١,٢,٤	المعاملة بمبيدات الحلم	٨٨
٢,٢,٤	تقدير الإصابة على مستوى الطائفة كاملة	٩٠
٣,٢,٤	تقدير معدلات الإصابة في عيون الحضنة وعلى النحل البالغ	٩١
١,٣,٢,٤	معدلات إصابة النحل البالغ	٩١
١,١,٣,٢,٤	أخذ العينات	٩١
٢,١,٣,٢,٤	فصل الحلم عن النحل البالغ	٩٢
١,٢,١,٣,٢,٤	استخدام السكر المطحون	٩٢
٢,٢,١,٣,٢,٤	الغسيل بالإيثر	٩٣

الفهرس	الموضوع	صفحة
٣,٢,١,٣,٢,٤	استخدام الماء الدافئ أو الماء مع الصابون أو استخدام الإيثانول الدافئ (٧٥٪)	٩٤
٤,٢,١,٣,٢,٤	تقييم كفاءة طرق الفصل	٩٥
٢,٣,٢,٤	معدلات إصابة الحضنة	٩٦
٣,٣,٢,٤	تقييم العدد الكلي لمجتمع الحلم بالطائفة	٩٧
٤,٢,٤	السقوط الطبيعي للحلم	٩٩
٥,٢,٤	عدّ الحلم بأخذ عينات فرعية من القواعد السفلية	١٠١
٣,٤	تقدير معايير التكاثر	١٠٢
١,٣,٤	تقييم نجاح التكاثر	١٠٢
٢,٣,٤	متى نقوم بتقييم نجاح التكاثر؟	١٠٣
٣,٣,٤	كيف نقوم بتقييم نجاح التكاثر؟	١٠٥
٤,٣,٤	تقييم تكوين البويضات	١٠٩
٤,٤	تقدير عتبات الضرر	١٠٩
١,٤,٤	كيف تقدر عتبات الضرر؟	١١١
١,١,٤,٤	تجهيز الطوائف	١١٣
٢,١,٤,٤	المعاملات التجريبية، حجم العينات وترتيب الطوائف	١١٨
٣,١,٤,٤	المتغيرات التابعة وإجراءات آخذ العينات	١٢٤
٤,١,٤,٤	التحليل، التفسير والمحظورات	١٣٣
٢,٤,٤	التباينات الإقليمية في عتبات الضرر الموثقة	١٣٧
٥,٤	التوحيد القياسي للتجارب الحقلية	١٣٧
١,٥,٤	الظروف الابتدائية	١٣٧
١,١,٥,٤	الحصول على طوائف خالية من الحلم	١٤٠
٢,١,٥,٤	الحصول على طوائف خالية من متبقيات المبيدات	١٤٠
٢,٥,٤	العدوى الاصطناعية بالحلم	١٤٢
١,٢,٥,٤	كم عدد الحلم المطلوب للعدوى؟	١٤٣
٢,٢,٥,٤	كيف تدخل حلم الفاروا في الطوائف؟	١٤٣

الفهرس	الموضوع	صفحة
٣,٢,٥,٤	كيف تدخل حلم الفاروا في العيون السداسية؟	١٤٤
١,٣,٢,٥,٤	العدوى اليدوية	١٤٤
٢,٣,٢,٥,٤	العدوى الطبيعية	١٤٦
٣,٥,٤	الاختبارات الإحيائية الحقلية لمركبات التواصل الكيميائي	١٤٦
١,٣,٥,٤	دخول (غزو) العيون السداسية	١٤٦
١,١,٣,٥,٤	تحليل البيانات	١٤٧
٢,٣,٥,٤	تكاثر الحلم	١٤٨
٤,٥,٤	اختبار مبيدات الحلم في الحقل	١٥٠
١,٤,٥,٤	الاختبارات الأولية	١٥٠
٢,٤,٥,٤	اختبارات الكفاءة	١٥٢
١,٢,٤,٥,٤	التحليل الإحصائي	١٥٢
٢,٢,٤,٥,٤	صناديق النحل	١٥٢
٣,٢,٤,٥,٤	الطوائف	١٥٣
٤,٢,٤,٥,٤	الموقع	١٥٤
٥,٢,٤,٥,٤	المعاملة	١٥٥
٦,٢,٤,٥,٤	المشاهدات والمعايير	١٥٥
١,٦,٢,٤,٥,٤	تقييم الكفاءة	١٥٦
٢,٦,٢,٤,٥,٤	تقييم سلامة استخدام المنتج على نحل العسل	١٥٧
٣,٤,٥,٤	نمط المقاومة	١٥٩
٦,٤	إكثار الحلم في الطوائف	١٦٠
٧,٤	جاذبية الحضنة	١٦٦
١,٧,٤	طريقة لاختبار جاذبية الحضنة	١٦٦
.٥	الشكر	١٦٧
.٦	المراجع	١٦٨