التفاعل بين الإنسان والحشرات

تأليف

Sergey Govorushko

ترجمة

د. فهد عبده أحمد المخلافي

أستاذ مشارك - قسم علم الحيوان

كلية العلوم - جامعة الملك سعود

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤٢هـ (٢٠٢١م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

جوفوروشكو، سيرجي.

التفاعل بين الإنسان والحشرات . / سيرجي جوفوروشكو؛ فهد عبده أحمد المخلافي .- الرياض، ١٤٤٢هـ.

٧٩٢ ص؛ ١٧سم × ٢٤ سم

ردمك: ٠ - ٩٤٤ - ٥٠٧ - ٦٠٣ — ٩٧٨

١- الحشرات ٢- الحشرات الضارة ٣- الحشرات النافعة أ. المخلافي، فهد عبده أحمد (مترجم) ب. العنوان

ديوي ٥٩٥,٧ ١٤٤٢/٧٠٣٢

رقم الإيداع: ١٤٤٢/٧٠٣٢

ردمك: ٠ - ٩٤٤ - ٥٠٧ - ٦٠٣ — ٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

HUMAN–INSECT INTERACTIONS
By: Sergey Govorushko
© Taylor & Francis Group, LLC 2018.
وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه الثاني للعام الدراسي ١٤٤٢هـ، المعقود بتاريخ ٢٦/ ٢ / ١٤٤٢هـ، الموافق ١/ ٢/ ٢٠٢١م.

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

شكروتقدير

إلى المؤمنين بقدرة الخالق سبحانه وتعالى القائل في محكم تنزيله: ﴿ * إِنَّ ٱللَّهَ لَا يَسۡتَحۡيِۦٓ أَن يَضۡرِبَ مَثَلٗا مَّا بَعُوضَةٗ فَمَا فَوۡقَهَاۚ فَأَمَّا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ فَيَعۡلَمُونَ أَنَّهُ ٱلۡحَقُّ مِن رَّبِّهِمۡۖ وَأَمَّا ٱلَّذِينَ كَفَرُواْ فَيَقُولُونَ مَاذَآ أَرَادَ ٱللَّهُ بِهَٰذَا مَثَلٗاۘ يُضِلُّ بِهِۦ كَثِيرٗا وَيَهۡدِي بِهِۦ كَثِيرٗاۚ وَمَا يُضِلُّ بِهِۦٓ إِلَّا ٱلۡفَٰسِقِينَ ٢٦ ﴾ البقرة: ٢٦

إلى من جاؤوا إلى مدرسة الحياة وغادروها بعد أن ملؤوا قلبي حبًا وعشقًا... أبي وأمي، أفاض الله عليهما من عفوه ورحمته وغفرانه.

إلى من برفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة سرت وكانوا معي على طريق النجاح والخير... زوجتي وأولادي وأخواني.

كما يسرني أن أتقدم بالشكر والعرفان إلى مركز الترجمة بجامعة الملك سعود، وأخص بالشكر مدير المركز سعادة الأستاذ الدكتور إبراهيم بن رافع القرني، والأستاذ الدكتور محمد الجبالي. والشكر والعرفان لدار جامعة الملك سعود للنشر على مساهمتها في طبع هذا الكتاب ونشره. وكذلك شكري وتقديري لكل من قدَّم لي يد العون في ترجمة هذا الكتاب، وأخص منهم سعادة الدكتور جمال محمد علي خالد، وسعادة الدكتور نائل محمود أبو طه، وسعادة الأستاذ الدكتور نزار مصطفى الملاح. والشكر والتقدير للدكتور مراد القباطي.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين

مقدمة المترجم

قَالَ تَعَالَىٰ: ﴿ فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ ٱلْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِۦٓ إِلَّا دَآبَّةُ ٱلْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنسَأَتَهُۥ ۖ فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ ٱلْجِنُّ أَن لَّوْ كَانُوا۟ يَعْلَمُونَ ٱلْغَيْبَ مَا لَبِثُوا۟ فِى ٱلْعَذَابِ ٱلْمُهِينِ ﴿١٤﴾ ﴾ سبأ: ١٤

قَالَ تَعَالَىٰ: ﴿ يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَٱسْتَمِعُوا۟ لَهُۥٓ ۚ إِنَّ ٱلَّذِينَ تَدْعُونَ مِن دُونِ ٱللَّهِ لَن يَخْلُقُوا۟ ذُبَابًا وَلَوِ ٱجْتَمَعُوا۟ لَهُۥ ۖ وَإِن يَسْلُبْهُمُ ٱلذُّبَابُ شَيْـًٔا لَّا يَسْتَنقِذُوهُ مِنْهُ ۚ ضَعُفَ ٱلطَّالِبُ وَٱلْمَطْلُوبُ ﴿٧٣﴾ ﴾ الحج: ٧٣

لقد سعيت جاهداً في كتابة بعض المقالات والمواضيع التي تتناول الجوانب الإيجابية المفيدة في حياة الحشرات، وأن تُقدم بأسلوب علمي مشوق وبسيط يُجلي عجائب تفاعل الحشرات مع البيئة والإنسان والحيوان والنبات. وكنت أدرك استحالة وجود إنسان على ظهر البسيطة ليس على اتصال مباشر وغير مباشر بالحشرات، فهي تمثل ما يقارب من ثلثي الأنواع الحيوانية المعروفة حتى الآن، ويتفاعل معها الجميع بطريقته الخاصة. ولعل من لطائف الأقدار أن أجد ضالتي في هذا المرجع البديع، بما يتوافق مع رغبتي الشديدة في الكتابة بأسلوب "العلم للجميع". وبعد أن عشت كمتخصص في علم الحشرات مع كل سطر في هذا الكتاب، وشدني أسلوبه وتبسيطه وحسن عرضه للحقائق العلمية، وجدت لزاماً عليّ أن أنقله مترجماً للقارئ العربي بلغة "الضاد"، وكنت وما زلت على يقين أنه سوف يرفد المكتبة العربية بهدية ماتعة ومفيدة لكل قارئ عربي.

يسلط هذا الكتاب الضوء على أنواع التفاعلات بين الإنسان والحشرات، ويتكون من جزأين، الجزء الأول: الجوانب الإيجابية للحشرات ويشمل ١٢ فصلاً، والجزء الثاني: الجوانب السلبية ويشمل ٧ فصول. إن أهداف هذا الكتاب تتضمن محاولة إبراز الحقائق المتعددة والمستنبطة من الدراسات التي أجريت في النظم البيئية الطبيعية والزراعية، وإظهار الخطوط العامة لفهم التفاعلات بين الإنسان والحشرات. أرى بوضوح أن هذا الكتاب بجميع فصوله الـ ١٩ ومصادره يعد مكتبة صغيرة في مجال علاقة الإنسان والحيوان والنبات بالحشرات.

والله الموفق

تمهيد
PREFACE

الحشرات هي أكثر طائفة عدداً من الكائنات الحية على الأرض، ولا يمكنك العثور على إنسان ليس على اتصال بها، ولكن كل شخص لديه تجربة شخصية خاصة به للتفاعل معها. وهذا الكتاب هو محاولة لتعميم خبرات جميع الناس من أجل تقديم نظرة عامة على التفاعل بين الإنسان والحشرات. أنا لست متخصصًا في علم الحشرات، بل عالمٌ بتضاريس الأرض (geomorphologist)، ومع ذلك فإن جميع كتبي بطريقة أو بأخرى، توضح جوانب مختلفة للتفاعل بين المجتمع والبيئة. يركز هذا الكتاب بشكل أساسي على التفاعل؛ بهدف جميع البيانات المتعلقة بعلم الأحياء، وعلم البيئة، وسلوك الحشرات إلى فهم أفضل لطبيعة التفاعل بين البشر والحشرات.

الكتاب لم يناقش الحشرات فقط، بل توسع محتواه ليشمل طائفة العناكب (العناكب، والعقارب، والقراد)، فإذا كان القسم كاملاً أو مخصصًا إلى حد كبير للعناكب، فإنه يذكر في عنوان منفصل.

من الطبيعي إن إعداد هذا الكتاب مستحيل بدون مساعدة علماء الحشرات، فقد قدموا النصائح حول الموضوعات التي تضمنها هذا الكتاب، وأبحاثًا منشورة (خاصة بهم وأخرى لمؤلفين آخرين) وصوراً، كما ساهموا في حل العديد من المشكلات (على سبيل المثال، أسماء الأنواع العلمية [اللاتينية] والشائعة)، وحل عدد من القضايا التنظيمية.

أود أن أعرب عن امتناني للأكاديمي باكلانوف (Baklanov)، الرئيس العلمي للمعهد الجغرافي للمحيط الهادئ، فرع الشرق الأقصى للأكاديمية الروسية للعلوم، لما قدمه لي من دعم على مدى سنوات عديدة في الدراسات المذكورة أعلاه.

كما أعترف بالجميل والامتنان لدعم ومساعدة الزملاء الحاليين في المعهد الجغرافي للمحيط الهادئ، وأخص بذلك السيد/ بريماك (Primak)، والدكتور/ كراسنوف (Krasnopeev)، والأستاذ الدكتور/ أوسيبوف (Osipov)، والدكتور/ إرموشين (Yermoshin)، والسيد/ فلاسوف (Vlasov).

كما ساهم العديد من الزملاء من روسيا بشكل غير مباشر في هذا الكتاب، منهم السيد/ بلومر(Blummer) (مركز الحجر الزراعي للنباتات الروسية- موسكو)، والسيد/ كوشكين (Koshkin) (معهد مشكلات المياه والبيئة- فرع الشرق الأقصى للأكاديمية الروسية للعلوم - خاباروفسك)، والأستاذ الدكتور/ عسيبنكو (Esipenko) (معهد أبحاث جميع أنحاء روسيا لحماية النباتات البيولوجية – كراسنودار)، والدكتور/ كرشف(Kerchev) (معهد علم التصنيف وعلم بيئة الحيوان- نوفوسيبيرسك)، والأستاذ الدكتور برمان (Berman)(معهد المشاكل البيولوجية في الشمال، وفرع الشرق الأقصى للأكاديمية الروسية للعلوم - ماجادان)، والدكتور/ مانوكيان (Manukyan) (متحف كالينينغراد العنبر)، والأستاذ الدكتور تشيرنيه (Chernysh) (جامعة سانت بطرسبرغ الحكومية – سانت بطرسبورغ)، والدكتور ياكوفليف (Yakovlev)(معهد Zhirmunsky لعلم الحياة البحرية ، فرع الشرق الأقصى للأكاديمية الروسية للعلوم - فلاديفوستوك)، وغيرها.

ولقد أتيحت لي فرصة فريدة للتعرف على العديد من الزملاء الدوليين والتعاون معهم، ومنهم بوجه خاص الأستاذ الدكتور/ تيسدل (Tisdell)(جامعة كوينزلاند – بريسبان – أستراليا)، والدكتور حداد (Haddad) (جامعة ولاية ساو باولو – بوتسوتا – البرازيل)، والدكتور/ لوتشينسكا (Lochynska)(معهد الألياف الطبيعية والنباتات الطبية) – بوزنان – بولندا)، والأستاذ الدكتور/ وايت (White)(مستشفى النساء والولادة – أديليد – أستراليا)، والدكتور تشيرنياك (Cherniack) (جامعة ميامي ميلر للطب – فلوريدا – الولايات المتحدة الأمريكية)، والدكتور/ كرنر (Querner) (جامعة الموارد الطبيعية وعلوم الحياة – فيينا – النمسا)، والدكتور/ زاخاروف (Zakharov) (المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي – نيويورك – الولايات المتحدة الأمريكية)، والدكتور أمندت (Amendt) (معهد الطب الشرعي – جامعة فرانكفورت أم ماين – ألمانيا)، والدكتور فاتوريني (Fattorini)(جامعة أكويلا ، إيطاليا).

وأود أن أوجه شكراً خاصاً للأستاذ الدكتور/ ماروسيك (Marusik) (معهد المشاكل البيولوجية في الشمال، وفرع الشرق الأقصى للأكاديمية الروسية للعلوم – ماجادان – روسيا)، لفحص الجوانب الحشرية للنص الروسي، والسيدة/ ميلر (Miller) (بولدر – كولورادو – الولايات المتحدة الأمريكية)، والسيدة/ هوسكا (Houska)(برينستون – نيوجيرسي – الولايات المتحدة الأمريكية) لتحرير الكتاب، والتغلب على الاختلافات بين الصياغتين الروسية والإنجليزية، والتي آمل أن يكون الكتاب قد أصبح أكثر وضوحًا للقارئ الغربي. كما أتوجه بالشكر للمترجم (Karpets) (معهد المحيط الهادئ الجغرافي، فرع الشرق الأقصى للأكاديمية الروسية للعلوم – فلاديفوستوك – روسيا) والدكتور/ فَت Fet (جامعة مارشال – هنتنغتون – فيرجينيا الغربية – الولايات المتحدة الأمريكية)، اللذين فحصا جوانب علم الحيوان للنص (بما في ذلك الأسماء العامة والعلمية للأنواع وتصنيفات أخرى) واقترحا عددًا من التصحيحات المهمة.

وكان من الأهمية بمكان أن أشكر السيدة/ سلافينسكايا (Slavinskaya) لتعاونها والمساعدة في إعداد المخطوطة للنشر، والسيدة/ اولينيكوفا (Oleinikova) لإعداد النسخ الإلكترونية من الخرائط.

ولا يمكن تجنب الأسئلة بسبب المعنى المختلف للمصطلحات في مختلف البلدان عند قراءة كتاب. فمثلاً يبدو أن "ذباب الرمل" مصطلح غير دقيق للغاية، فقد يشير إلى أنواع مختلفة في بلدان مختلفة، ففي الولايات المتحدة، قد يشير إلى ذبابة الخيل التابعة لعائلة تابانيدي (Tabanidae)(مثل ذبابة الخيل ذات الرأس الأخضر) أو إلى أفراد من عائلة Ceratopogonidae (مثل الواخزات الرملية أو برغوث الرمل)؛ بينما يشير خارج الولايات المتحدة، إلى الأفراد التابعة لتحت عائلة Phlebotominae التابعة لعائلة Psychodidae. وبالمثل كذلك في الأدب الروسي، تستخدم كلمة واحدة للقراد والعث.

ومن الممكن أيضًا استخدام مصطلحات مختلفة من مؤلفين مختلفين، ولاحظ أن أنواع الحشرات التي تمت مناقشتها في هذا الكتاب معروفة بأكثر من اسم علمي واحد، وهو ما يعكس آراء مختلفة حول الوضع العام أو الحالة الدقيقة لهذه الأسماء. وغالباً تضمن نص الكتاب الأسماء

المستخدمة من قبل المؤلفين، ولكن من أجل الاسترجاع الكامل للمعلومات، من الضروري أيضًا فحص هذه الأسماء.

ولذلك، فإن المؤلف سيكون ممتناً للغاية لجميع الذين يكتشفون الخطأ في هذا الكتاب وإرسال المعلومات ذات الصلة لي على البريد الإلكتروني التالي sgovor@tig.dvo.ru أو sgovor@inbox.ru، بالإضافة إلى ذلك، ستكون الصور المرسلة بالبريد الإلكتروني التي توضح التفاعل بين الإنسان والحشرات موضع تقديري.

مقدمة المؤلف

في الوقت الحالي، تم وصف أكثر من مليون نوع من الحشرات (Schowalter 2013)، هذا العدد هو أكثر من نصف أنواع الحيوانات التي تعيش على الأرض، فالغالبية العظمى من الحشرات تعيش على الأرض، ومن بين الحشرات التي تتكيف للعيش في البيئات المائية، تسود أنواع المياه العذبة وعدد قليل جدًا منها تعيش في البحر، فمثلاً تعيش بقة الماء (*Halobates micans*) بين الطحالب العائمة في بحر سارجاسو (Sargasso) على بعد ٢٤٠٠ كم (١٥٠٠ ميل) من سطح الارض (Komarova 2008).

وتعد الفونا الحشرية (entomofauna) في المناطق الاستوائية أكثر تنوعًا بكثير من الفونا الحشرية في المناطق المعتدلة وخاصة المناطق الباردة، ويرجع هذا الاختلاف إلى أن الحشرات حيوانات درجات حرارة جسمها متغيرة، ولذلك تبقى جميع الحشرات تقريبًا في حالة سبات طويلة، في المناطق ذات المناخ المعتدل والبارد، ولا يستطيع التكيف معها إلا عدد قليل من الأنواع.

وتتفوق الحشرات بيئياً على مدى ٤٠٠ مليون سنة الماضية، ويرجع ذلك إلى مزاياها التنافسية التالية: (http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/text01/success.html;Komarova 2008) :

١- الحجم الصغير، الذي يسمح لها (أ) باستخدام الحد الأدنى من الموارد للبقاء والتكاثر (ب) بتجنب الافتراس لأنها يمكن أن تختبئ في أصغر الملاجئ، مثل الشقوق في الصخور، وتحت لحاء الأشجار وتحت نصل الأوراق.

٢- الكفاءة التناسلية العالية وترتبط بـ (أ) خصوبة عالية (غالباً ما تنتج الإناث أعدادًا كبيرة من البيض) (ب) الخصوبة العالية (معظم البيض يفقس) (ج) قصر دورة الحياة (في معظم الحالات ٢-٤ أسابيع).

٣- القدرة العالية على التكيف، مثل ما يلي: (أ) التكيف مع أنواع جديدة من الأغذية (التأقلم مع أنواع الأطعمة غير المميزة مثل الغراء والمنتجات الجلدية المدبوغة، وفلين زجاجات النبيذ والشوكولاتة والتبغ، ... إلخ) (ب) القدرة على العيش في البيئات القاسية (مثل قمم الجبال على ارتفاعات تصل إلى ٦٠٠٠ متر، وأسطح الأنهار الجليدية، والينابيع الساخنة مع درجات حرارة تصل إلى ٥٠°م، والكهوف وآبار النفط) (ج) إنتاج سلالات مقاومة للمبيدات الحشرية (يعرف الآن أكثر من ٥٠٠ نوع من الحشرات بأنه مقاوم للمبيدات الحشرية، وعدد من الحشرات مقاوم للمركبات من أكثر من عائلة كيميائية واحدة)

ومن الواضح أن الحشرات لها تأثيرات على الإنسان، وبناءً على ذلك، تؤثر الأنشطة البشرية أيضًا على مجتمع الحشرات، وفي هذا الكتاب، سيتم النظر في الجوانب المختلفة لهذه التفاعلات، إضافة إلى بعض المفصليات الأخرى، بما في ذلك العنكبوتيات (العناكب والعقارب والقراد) وعديدات الأرجل.

المحتويات

شكر وتقدير ..... هـ
مقدمة المترجم ..... ز
تمهيد ..... ط
مقدمة المؤلف ..... م

الباب الأول: الجوانب الإيجابية

(١ , ١) خدمات النظام البيئي ٣
(١ , ١ , ١) التلقيح ٣
(١ , ١ , ٢)خدمات التنظيف ٨
(١ , ١ , ٢ , ١) إزالة الروث ٩
(١ , ١ , ٢ , ٢)تحلل الجثث ١٢
(١ , ١ , ٢ , ٣)تفكيك وإعادة تدوير المواد العضوية ١٤
(١ , ١ , ٣) تشكيل واستصلاح التربة ١٧
(١ , ١ , ٤) الحشرات مورد غذائي للحيوانات ٢٠
(١ , ١ , ٤ , ١) الحشرات مورد غذائي للافقاريات ٢٠
(١ , ١ , ٤ , ٢) الحشرات مورد غذائي للبرمائيات ٢٣
(١ , ١ , ٤ , ٣) الحشرات مورد غذائي للزواحف ٢٥
(١ , ١ , ٤ , ٤) الحشرات مورد غذائي للطيور ٢٧
(١ , ١ , ٤ , ٥) الحشرات مورد غذائي للأسماك ٣٠

(١,٤,١,٦) الحشرات مورد غذائي للثديّات ٣٢
(١,١,٥) الحشرات مصدر للمواد المغذية للنباتات ٣٥

(١,٢) استخدام الحشرات في العلوم **٣٧**
(١,٢,١) الحشرات كائن للبحث الجيني ٣٧
(١,٢,٢) الحشرات كائن لأبحاث الشيخوخة ٤١
(١,٢,٣) الحشرات كائن للبحوث الطبية والبيولوجية الأخرى ٤٣
(١,٢,٤) الحشرات مؤشرات بيولوجية ٤٦
(١,٤,٢,١) الحشرات مؤشرات بيئية ٤٧
(١,٤,٢,٢) الحشرات مؤشرات للنظام البيئي والتنوع البيولوجي ٥٣
(١,٢,٥) استخدام الحشرات لإعادة تشكل البيئة القديمة ٥٦
(١,٥,٢,١) استخدام شوائب الراتنج الأحفوري لإعادة التشكل القديم ٦١
(١,٢,٦) علم الحشرات الجنائي ٦٧
(١,٦,٢,١) التاريخ والوضع الراهن ٦٧
(١,٢,٦,٢) الحشرات المهمة في الطب الجنائي ٦٩
(١,٢,٦,٣) حل مشاكل الطب الجنائي ٧١

(١,٣) استخدام الحشرات في الطب وصناعة مستحضرات التجميل ٧٥
(١,٣,١) استخدام الحشرات في الطب الشعبي ٧٦
(١,٣,٢) تخليق أدوية جديدة ٧٩
(١,٣,٣) علاج الجروح ٨٢
(١,٣,٤) العلاج بالسم ٨٦
(١,٣,٥) أنواع أخرى من العلاج البشري ٩٠
(١,٣,٦) استخدام الحشرات في صناعة مستحضرات التجميل ٩١

(١ , ٤) استخدام الحشرات في التكنولوجيا (بيونيك الحشرات) ٩٣
(١ , ٤ , ١) تطبيقات بيونيك الحشرات لإنشاء أنظمة تقنية ٩٤
(١ , ٤ , ٢) تطبيقات بيونك الحشرات لإنشاء التركيبات التقنية ٩٩
(١ , ٤ , ٣) تطبيقات بيونك الحشرات لإنشاء الأدوات ١٠٢
(١ , ٤ , ٤) تطبيقات بيونك الحشرات لإنشاء الأجهزة ١٠٥
(١ , ٤ , ٥) تطبيقات إلكترونيات الحشرات لإنشاء مواد جديدة ١٠٩
(١ , ٤ , ٦) تطبيقات بيونيك الحشرات لإنشاء الهياكل ١١٦
(١ , ٤ , ٧) تطبيقات بيونك الحشرات الأخرى ١١٧

(١ , ٥) الاستخدام التجاري للحشرات ١٢٣
(١ , ٥ , ١) إنتاج الحرير ١٢٣
(١ , ٥ , ٢ , ١) تاريخ إنتاج الحرير ١٢٤
(١ , ٥ , ١ , ٢) الحشرات المستخدمة في إنتاج الحرير ١٢٦
(١ , ٥ , ١ , ٣) عملية إنتاج الحرير ١٣٢
(١ , ٥ , ١ , ٤) إنتاج الحرير في العالم ١٣٧
(١ , ٥ , ١ , ٥) استخدام الحرير ١٣٩
(١ , ٥ , ٢) إنتاج الأصباغ ١٤١
(١ , ٥ , ٢ , ٢) الحشرات المستخدمة في إنتاج الصبغة القرمزية (كارمين) ١٤٢
(١ , ٥ , ٢ , ٢) تاريخ إنتاج الصبغة القرمزية (كارمين) ١٤٥
(١ , ٥ , ٢ , ٣) إنتاج واستخدام الصبغة القرمزية (كارمين) ١٤٨
(١ , ٥ , ٢ , ٤) إنتاج الحبر ١٥٠
(١ , ٥ , ٣) إنتاج واستخدام الطلاء (الشيلاك) ١٥٢
(١ , ٥ , ٣ , ١) الحشرات المستخدمة في إنتاج الشيلاك وتاريخ إنتاجها ١٥٢
(١ , ٥ , ٣ , ٢) إنتاج الشيلاك ١٥٤

(١,٥,٣,٣) استخدام الشيلاك ١٥٨
(١,٥,٤) إنتاج واستخدام الشمع ١٦٠
(١,٥,٤,١) الحشرات المنتجة للشمع ١٦١
(١,٥,٤,٢) إنتاج الشمع..... ١٦٣
(١,٥,٤,٣) استخدام الشمع في العصور القديمة ١٦٧
(١,٥,٤,٤) الاستخدام الحديث للشمع ١٦٩

(١,٦) استخدام الحشرات للغذاء ١٧٥
(١,٦,١) استخدام منتجات الوظائف الحيوية للحشرات ١٧٥
(١,٦,١,١) تاريخ تربية النحل..... ١٧٦
(١,٦,١,٢) معالجة وإنتاج العسل..... ١٧٩
(١,٦,١,٣) حالة تربية النحل في العالم..... ١٨٣
(١,٦,٢) الاستخدام المباشر للحشرات في الغذاء ١٨٨
(١,٦,٢,١) تاريخ آكل الحشرات ١٨٨
(١,٦,٢,٢) قيمة استخدام الحشرات في الغذاء..... ١٩١
(١,٦,٢,٣) الحشرات الأكثر استهلاكاً ١٩٦
(١,٦,٢,٤) القيمة الغذائية والتركيب الكيميائي للحشرات الصالحة للأكل..... ٢٠٠
(١,٦,٢,٥) طرق إنتاج الحشرات ٢٠٢
(١,٦,٢,٦) معاملة الحشرات قبل الأكل ٢٠٩
(١,٦,٣) الحشرات غذاء للحيوانات ٢١١
(١,٦,٣,١) الحشرات علف للحيوانات المنزلية والماشية..... ٢١٣
(١,٦,٣,٢) الحشرات غذاء للحيوانات الأليفة ٢١٦

(١,٧) استخدام الحشرات في الزراعة والغابات ٢١٩
(١,٧,١) مكافحة الآفات ٢٢٠
(١,١,٧,١) مكافحة الآفات الزراعية ٢٢٣
(٢,١,٧,١) مكافحة آفات الغابات..... ٢٢٧
(٢,٧,١) مكافحة الحشائش ٢٣٠
(١,٢,٧,١) مكافحة الحشائش الأرضية ٢٣١
(٢,٢,٧,١) مكافحة الحشائش المائية ٢٣٧

(١,٨) الحشرات شكل من أشكال الترفيه ٢٤١
(١,٨,١) السياحة القائمة على الحشرات..... ٢٤١
(٢,٨,١) الترفيه القائم على الحشرات ٢٤٥
(٣,٨,١) استخدام الحشرات كحيوانات أليفة ٢٤٨
(٤,٨,١) الحشرات للعرض المسرحي ٢٥٠
(١,٤,٨,١) سيرك البرغوث ٢٥١
(٢,٤,٨,١) سباقات الصراصير..... ٢٥٤
(٣,٤,٨,١) قتال الحشرات..... ٢٥٨
(٥,٨,١) التقاط الصور للحشرات..... ٢٦٣
(٦,٨,١) جمع الحشرات..... ٢٦٥
(٧,٨,١) الحشرات طعم لصيد الأسماك ٢٦٩

(٩,١) استخدامات أخرى للحشرات..... ٢٧٥
(١,٩,١) الحشرات أسلحة حرب وإرهاب..... ٢٧٦
(٢,٩,١) استخدام الحشرات في التعذيب والإعدام ٢٧٩
(٣,٩,١) استخدام الحشرات في الطقوس ٢٨١

(١,٩,٤) استخدام الحشرات في الزينة ٢٨٤
(١,٩,٥) استخدام الحشرات للبحث عن الرواسب ٢٨٧
(١,٩,٦) استخدام الحشرات لإعادة تدوير النفايات العضوية ٢٨٩

(١,١٠) الأعمال التجارية المتعلقة بالحشرات ٢٩٣
(١,١٠,١) تربية الحشرات من أجل المكافحة البيولوجية ٢٩٤
(١,١٠,٢) إنتاج الحشرات للغذاء البشري والحيواني ٢٩٦
(١,١٠,٣) تصنيع المعدات الحشرية ٣٠١
(١,١٠,٤) توفير الحشرات للهواة والجامعين ٣٠٦
(١,١٠,٥) منازل أبي دقيقات ٣١٢
(١,١٠,٦) أنواع أخرى من الأعمال التجارية ٣١٤

(١,١١) الحشرات في الثقافة ٣٢٥
(١,١١,١) الحشرات في الرواية ٣٢٥
(١,١١,٢) الحشرات في الشعر ٣٢٨
(١,١١,٣) الحشرات في الأفلام ٣٣٤
(١,١١,٤) الحشرات في الموسيقى ٣٣٦
(١,١١,٥) الحشرات في فنون الرسم ٣٣٧
(١,١١,٦) الحشرات في المنحوتات ٣٤٦
(١,١١,٧) الحشرات في الآثار والتماثيل ٣٤٩
(١,١١,٨) الحشرات في شعارات النبالة ٣٦١
(١,١١,٩) الحشرات والعناكب في العملات ٣٧٤
(١,١١,١٠) الحشرات في الطوابع ٣٩١

(١١, ١١, ١) الحشرات في الدين والأساطير والرمزية ٣٩٩
(١٢, ١١, ١) الأمثال والأقوال والتعابير المتعلقة بالحشرات ٤٠٤

(١, ١٢) الحفاظ على الحشرات ٤١١
(١, ١٢, ١) تأثير الإنسان على الحشرات..... ٤١٣
(٢, ١٢, ١) مبادئ الحفاظ على الحشرات..... ٤١٥
(٣, ١٢, ١) طرق حفظ الحشرات..... ٤١٩
(١, ٣, ١٢, ١) الحفظ الفردي للأنواع ٤٢٠
(٢, ٣, ١٢, ١) الحفاظ على البيئات ٤٢٣

الباب الثاني: الجوانب السلبية

(١, ٢) الحشرات كآفات ٤٣١
(١, ١, ٢) الحشرات آفات زراعية..... ٤٣١
(١, ١, ١, ٢) مميزات ضررها..... ٤٣٢
(٢, ١, ١, ٢) الآفات الحشرية عديدة العوائل ٤٣٥
(٣, ١, ١, ٢) الآفات الحشرية عالية التخصص ٤٣٩
(٤, ١, ١, ٢) تأثير الآفات الحشرية على الفروع الرئيسة من نمو النبات..... ٤٤٠
(٥, ١, ١, ٢) خسائر المحاصيل والأثر الاقتصادي للآفات الحشرية..... ٤٤٣
(٦, ١, ١, ٢) الحلم آفات زراعية ٤٤٦
(٢, ١, ٢) الحشرات آفات الغابات..... ٤٤٨
(١, ٢, ١, ٢) خصائص ضررها ٤٤٨
(٢, ٢, ١, ٢) فئات الآفات الحشرية للغابات..... ٤٥٠
(٣, ٢, ١, ٢) الحلم آفات للغابات..... ٤٥٦
(٣, ١, ٢) الحشرات والعناكب آفات للثروة السمكية..... ٤٥٨

(٤ , ١ , ٢) التحلل الحيوي بواسطة الحشرات ٤٦٠
(١ , ٤ , ١ , ٢) الحشرات آفات للمواد الغذائية المخزنة ٤٦١
(٢ , ٤ , ١ , ٢) الحشرات آفات للأقمشة والفراء والجلود ٤٦٤
(٣ , ٤ , ١ , ٢) الحشرات المدمرة للخشب ٤٦٧
(٤ , ٤ , ١ , ٢) الحشرات آفات لمجموعات المتاحف ٤٧١
(٥ , ٤ , ١ , ٢) الآفات الحشرية الأخرى ٤٧٥

(٢ , ٢) الحشرات ناقلات للأمراض النباتية ٤٧٩
(١ , ٢ , ٢) الحشرات نواقل للأمراض النباتية الزراعية ٤٧٩
(٢ , ٢ , ٢) الحشرات نواقل لأمراض نباتات الغابات ٤٨٥

(٢ , ٣) الحشرات ناقلات لأمراض الحيوان والإنسان ٤٩١
(١ , ٣ , ٢) البعوض ناقل للمرض ٤٩١
(٢ , ٣ , ٢) القراد والحلم ناقلات للمرض ٤٩٧
(٣ , ٣ , ٢) ذبابة الرمل وذبابة تسي تسي والذباب الأسود نواقل للأمراض ٥٠٠
(٤ , ٣ , ٢) البراغش اللادغة نواقل للمرض ٥٠٤
(٥ , ٣ , ٢) بق الفراش والبق اللاثمة ناقلات للأمراض ٥٠٨
(٦ , ٣ , ٢) البراغيث نواقل للأمراض ٥١١
(٧ , ٣ , ٢) القمل ناقل للأمراض ٥١٣
(٨ , ٣ , ٢) انتقال الأمراض ميكانيكياً عن طريق الحشرات ٥١٦

(٤ , ٢) الحشرات والقراد الماصة للدم ٥١٩
(١ , ٤ , ٢) الخصائص العامة للحشرات والقراد الماصة للدم ٥١٩
(٢ , ٤ , ٢) توزيع الحشرات والقراد المختلفة التي تمتص الدم ٥٢٠

(٢,٤,٣) تأثير الحشرات الماصة للدم على الإنسان ٥٢٩
(٢,٤,٤) تأثير الحشرات الماصة للدم على الحيوانات ٥٣٥

(٢,٥) سموم الحشرات والعناكب ٥٤١
(٢,٥,١) الحشرات السامة ٥٤١
(٢,٥,١,١) غشائيات الأجنحة السامة ٥٤٢
(٢,٥,١,٢) الحشرات السامة الأخرى ٥٤٧
(٢,٥,٢) العناكب السامة ٥٥٣
(٢,٥,٢,١) توزيع العناكب السامة وأنماط لدغاتها ٥٥٣
(٢,٥,٢,٢) الأهمية الطبية والبيطرية للعناكب ٥٥٦
(٢,٥,٣) العقارب السامة ٥٦٣
(٢,٥,٣,١) الخصائص العامة للعقارب ٥٦٣
(٢,٥,٣,٢) لسعات العقارب ٥٦٧
(٢,٥,٤) القراد السام ٥٧٢

(٢,٦) غزو الحشرات ٥٨١
(٢,٦,١) الخصائص العامة للغزو وإدخال الحشرات ٥٨١
(٢,٦,٢) الغزو الطبيعي للحشرات ٥٨٥
(٢,٦,٣) إدخال الحشرات ٥٩٨
(٢,٦,٤) الغزو العرضي للحشرات ٦٠٣

(٢,٧) حساسية الحشرات ٦١١
(٢,٧,١) حساسية لسعة الحشرات ٦١١
(٢,٧,٢,١) أهم الحشرات اللاسعة وأنواع ردود الفعل على لسعاتها ٦١٢
(٢,٧,١,٢) السكان المعرضون لخطر الحساسية ٦١٨

(٣,١,٧,٢) الوفيات الناجمة عن الحساسية ٦٢٠
(٢,٧,٢) حساسية لدغة الحشرات ٦٢٤
(٣,٧,٢) الحساسية الاستنشاقية بالحشرات ٦٢٧
(٤,٧,٢) أنواع أخرى من الحساسية للحشرات ٦٣٠

الاستنتاج ٦٣٣
المراجع ٦٣٧
ثبت المصطلحات ٧١١

الملاحق

كشاف الأسماء العلمية للأنواع ٧٤٣
كشاف الأسماء الشائعة للأنواع ٧٦١
كشاف الأسماء الجغرافية ٧٦٧
كشاف الموضوعات ٧٨١