









الحشرات الزراعية  
شكلها الظاهري وتشريخها الداخلي  
مع نبذة عن  
بيئتها وتقسيمها وطرق مكافحتها

تأليف

دكتور  
علي بن محمد السحيباني  
أستاذ مساعد علم الحشرات

دكتور  
علي إبراهيم بدوي  
أستاذ علم الحشرات

قسم وقاية النبات، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود

دار جامعة الملك سعود للنشر

ص ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٣٥هـ (٢٠١٤م)

الطبعة الأولى: ١٤١٨هـ/١٩٩٧م

الطبعة الثانية: ١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م

الطبعة الثالثة: ١٤٣٥هـ/٢٠١٤م

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

بدوي، علي إبراهيم

الحشرات الزراعية: شكلها الظاهري وتشريحها الداخلي مع نبذة عن بيئتها  
وتقسيمها وطرق مكافحتها - ط٣. / علي إبراهيم بدوي ؛ علي بن محمد

السحيباني - ط٣ - الرياض ، ١٤٣٥هـ

٤١١ص ؛ ١٧سم × ٢٤سم

ردمك : ٤ - ٢٨٥ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١- الحشرات - وظائف الأعضاء ٢- مكافحة الآفات الزراعية أ- السحيباني ،

علي بن محمد (مؤلف مشارك)، ب - العنوان

١٤٣٥/٦١٥٤

ديوي ٥٩٥.٧

رقم الإيداع : ١٤٣٥/٦١٥٤

ردمك : ٤ - ٢٨٥ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، وقد وافق المجلس العلمي على إعادة طباعته في

اجتماعه الخامس عشر للعام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٥هـ، المعقود بتاريخ ٢٤/٤/١٤٣٥هـ،

الموافق ٢٤/٢/٢٠١٤م

دار جامعة الملك سعود للنشر ١٤٣٥ هـ



## مقدمة الطبعة الثالثة

بسم الله ، و الحمد لله و الصلاة والسلام على رسول الله ، وبعد :  
يعد علم ( الحشرات الزراعية ) بالنسبة لطالب الزراعة هو الأساس الذي ترتكز عليه معظم علوم الحشرات الأخرى التي تختص بدراسة النواحي البيئية والفسولوجية والتصنيفية والاقتصادية وغيرها . وهو يهد لطالب التخصص السبيل للتعلم في الدراسة من حيث إنه يضم المبادئ الأساسية التي ينبغي على الطالب المبتدئ أن يلم بها وأن يتفهمها .

وقد أعد الكتاب الذي نحن بصدده الآن خصيصاً للطلبة الدارسين للمقرر ( ٢١٤ و قن ) ( الحشرات الزراعية ) بكلية جامعه الملك سعود والكليات المناظرة ، الذين يعدون أنفسهم للتخصص في علوم وقاية النبات وقد حرصنا عند تناولنا لمحتويات الكتاب ألا تكون موضوعاته قاصرة محدودة جامدة بل شاملة جامعه تشبع رغبة الطالب في المعرفة و تطفئ ظمأه للاستزادة من العلم في عصر العلم الذي يزخر بشتى المعلومات وصنوف المعرفة وقد راعينا أن يكون أسلوب الكتاب على قدر الإمكان - سلساً ممتعاً ، وافٍ في غير إسهاب أو إيجاز .

ولقد قسم هذا الكتاب إلى عدة أبواب تناول كل منها موضوعاً مستقلاً وقد مهد لدراسة هذه المادة في الباب الأول منه . وتناول البابان الثاني و الثالث دراسة الشكل الظاهري والترشيح الداخلي للحشرة وفي نبذة مختصرة نوقش التكوين الجنيني للحشرات والنمو بعد الجنيني لها في الباب الرابع . وفي غير توسع ودون إيجاز ورد موضوع تقسيم

الحشرات في الباب الخامس أما الباب السادس فقد تناول العلاقات بين الحشرات والظروف البيئية المحيطة . هذا بالإضافة إلى السلوك العام للحشرات .

وقد أفرد باب مستقل لدراسة الأسس العامة لمكافحه الآفات باختصار وذييل الكتاب في الباب الثامن و الأخير بطريقه إعداد المجموعة الحشرية .

وقد زود الكتاب خاصة في البابين الثاني و الثالث بعدد كبير من الأشكال التوضيحية لتعين على الفهم و التصور ، وقام بإعدادها جميعاً المؤلف الأول مستعيناً بمصادر مختلفة أشير إلى كل منها مع كل شكل أو رسم . كما استعان المؤلفان بعدد من الصور الفوتوغرافية الملونة لكثير من الحشرات التي ورد ذكرها في الباب الخامس ، اقتبست من عدة مراجع تمت الإشارة إليها . وبالإضافة إلى ذلك فقد تضمن الكتاب قائمة بعدد من المراجع العربية والأجنبية يستطيع الطالب أن يتخير منها في متابعة لدراسته بعد ذلك .

ونحن إذ نحمد الله ونشكره على فضله وتوفيقه نتقدم بوافر الشكر و التقدير إلى كل من ساهم من زملائنا بقسم وقاية النبات بالكلية في إنجاز هذا المؤلف المتواضع الذي نطمح في أن يتقبله الطلبة الدارسون لهذا المقرر بترحيب وارتياح وأن يجعله الله علم نافع ينتفع به .

والله ولي التوفيق

المؤلفان



## المحتويات

### صفحة

مقدمة الطبعة الثالثة ..... هـ

قائمة الأشكال ..... س

### الباب الأول : تمهيد

- الفصل الأول : موقع الحشرات من المملكة الحيوانية ..... ٣
- الصفات العامة لشعبة مفصليات الأرجل ..... ٣
- تقسيم شعبة مفصليات الأرجل ..... ٤
- الفصل الثاني : ظهور الحشرات وانتشارها ..... ١١
- الفصل الثالث : الأهمية الاقتصادية للحشرات ..... ١٧
- الحشرات الضارة ..... ١٧
- الحشرات النافعة ..... ١٩

### الباب الثاني : الشكل الظاهري للحشرات

- الفصل الرابع : جدار الجسم ..... ٢٥
- تركيب جدار الجسم ..... ٢٥
- بروزات جدار الجسم ..... ٢٩
- عملية الانسلاخ ..... ٣٠
- بعض الخصائص الكيميائية والطبيعية للجلد ..... ٣٣

٣٧	الفصل الخامس : الرأس وزوائده
٣٧	علبة الرأس
٤١	قرون الاستشعار
٤٤	أجزاء الفم
٤٦	تحوارات أجزاء الفم
٤٦	أجزاء الفم القارض
٤٨	أجزاء الفم الثاقب الماص
٥٠	أجزاء الفم الماص
٥١	أجزاء الفم اللاعق
٥٢	أجزاء الفم القارض اللاعق
٥٤	أجزاء الفم المفترس
٥٧	الفصل السادس : الصدر وزوائده
٥٨	الأرجل
٦٢	الحركة
٦٢	الحركة الأرضية
٦٤	العووم
٦٥	الأجنحة : شكلها وتحواراتها
٦٧	آلة اشتباك الأجنحة
٦٩	تعريق الجناح
٧١	الاتصال القاعدي للجناح
٧٣	ميكانيكية الطيران
٧٥	العوامل التي تؤثر على الطيران
٧٩	الفصل السابع : البطن وزوائده
٨٠	الزوائد البطنية غير التناسلية
٨٢	أعضاء التناسل الخارجية في الإناث
٨٣	آلة اللسع

أعضاء التناسل الخارجية في الذكور ..... ٨٤

### الباب الثالث : التشريح الداخلي للحشرات

٨٩	الفصل الثامن : الجهاز الهضمي
٨٩	تركيب القناة الهضمية
٩٤	عملية الهضم
٩٦	الاحتياجات الغذائية
٩٧	طبائع التغذية
١٠٣	الفصل التاسع : الجهاز الدوري
١٠٣	الفراغات الدموية
١٠٤	الوعاء الدموي الظهري
١٠٥	الدورة الدموية
١٠٦	الدم وخلاياه
١٠٨	تجلط الدم
١٠٩	الفصل العاشر : الجهاز التنفسي
١٠٩	تركيب الجهاز القصيبي
١٠٩	الثغور التنفسية
١١١	القصبات والقصبيات الهوائية
١١٢	الأكياس الهوائية
١١٢	عملية التنفس
١١٢	في الحشرات الأرضية
١١٣	في الحشرات المائية
١١٥	في الحشرات داخلية التطفل
١١٧	الفصل الحادي عشر : الجهاز العصبي
١١٩	أقسام الجهاز العصبي
١١٩	الجهاز العصبي المركزي

١٢١	الجهاز العصبي السمبثاوي (الحشوي)
١٢٢	الجهاز العصبي السطحي
١٢٢	التوصيل العصبي
١٢٢	في الألياف العصبية
١٢٤	في التشابك العصبي
١٢٥	الفصل الثاني عشر: أعضاء الحس
١٢٥	المستقبلات الميكانيكية
١٢٧	أعضاء السمع
١٢٨	أعضاء الإبصار
١٣٠	العيون البسيطة
١٣١	العيون المركبة
١٣٣	الأبصار في الحشرات
١٣٣	النهارية
١٣٣	الليلية
١٣٤	المستقبلات الكيميائية
١٣٤	حاسة الشم
١٣٥	حاسة التذوق
١٣٦	أعضاء حس أخرى
١٣٦	مستقبلات الحرارة
١٣٦	مستقبلات الرطوبة
١٣٧	الفصل الثالث عشر: الجهاز العضلي
١٣٧	العضلات الهيكلية
١٣٩	التركيب الدقيق للعضلة الهيكلية
١٤١	انقباض العضلة
١٤١	العضلات الحشوية

١٤٣	الفصل الرابع عشر: أعضاء الإخراج
١٤٣	أنابيب ملبيجي
١٤٤	البول
١٤٦	التخلص من حمض البوليك
١٤٧	الأجسام الدهنية
١٤٧	الأجسام الكلوية
١٤٩	الفصل الخامس عشر: الجهاز التناسلي
١٤٩	الجهاز التناسلي في الذكر
١٥٢	تركيب الحيوان المنوي
١٥٢	الجهاز التناسلي في الأنثى
١٥٥	تركيب البيضة
١٥٧	إخصاب البيض
١٥٧	وضع البيض
١٥٨	فقس البيض
١٥٩	طرق التكاثر في الحشرات
١٦١	الفصل السادس عشر: الغدد (أعضاء الإفراز)
١٦١	غدد الإفراز الخارجي
١٦٤	غدد الإفراز الداخلي

### الباب الرابع: التكوين الجنيني والنمو بعد الجنيني

١٧١	الفصل السابع عشر: التكوين الجنيني
١٧١	الانقسام وتكوين البلاستودرم
١٧٤	تكوين الطبقات الجرثومية
١٧٥	تكوين أعضاء الجسم
١٧٦	الشكل النهائي للجسم

١٧٩	الفصل الثامن عشر: النمو بعد الجنيني
١٧٩	النمو
١٨٢	التحول
١٨٥	أشكال اليرقات
١٨٧	أشكال العذارى
١٨٩	ظاهرة تعدد الأشكال
١٩١	دور الراحة

### الباب الخامس: تقسيم الحشرات

١٩٧	الفصل التاسع عشر: تقسيم الحشرات
١٩٧	نبذة تاريخية
٢٠٠	تقسيم طائفة الحشرات
٢٠٢	الصفات العامة للرتب المهمة

### الباب السادس: بيئة الحشرات وسلوكها

٢٧٣	الفصل العشرون: بيئة الحشرات
٢٧٣	بعض المصطلحات البيئية
٢٧٦	التوازن الطبيعي
٢٧٩	العوامل البيئية التي تؤثر على الحشرات
٢٧٩	الجو
٢٨٤	الغذاء
٢٨٥	المأوى (المسكن)
٢٨٧	العوامل الحيوية
٢٩٩	الفصل الحادي والعشرون: سلوك الحشرات
٢٩٩	التغذية
٣٠١	التكاثر

٣٠٣	الهروب والدفاع
٣٠٤	التشتت والهجرة
٣٠٥	الاتصال (التخاطب)

### الباب السابع : مكافحة الآفات

٣٠٩	الفصل الثاني والعشرون : المكافحة الطبيعية للآفات
٣١٠	العوامل المناخية
٣١٠	العوامل الطبوغرافية
٣١٠	العوامل الغذائية
٣١١	الأعداء الطبيعية
٣١٣	الفصل الثالث والعشرون : المكافحة التطبيقية للآفات
٣١٣	المكافحة الميكانيكية
٣١٤	المكافحة الفيزيائية
٣١٥	المكافحة الزراعية
٣١٩	المكافحة الوراثية
٣٢٠	المكافحة التشريعية
٣٢١	المكافحة الحيوية
٣٢٦	المكافحة الكيميائية

### الباب الثامن : جمع الحشرات وتحميلها وحفظها

٣٣٣	الفصل الرابع والعشرون : جمع الحشرات وتحميلها وحفظها
٣٣٤	الأدوات اللازمة
٣٣٧	خطوات العمل
٣٤١	تحضير الأطوار غير الكاملة

٣٤٣	المراجع
٣٤٣	أولاً: المراجع العربية
٣٤٤	ثانياً: المراجع الإنجليزية
	ثبت المصطلحات
٣٥١	أولاً: عربي - إنجليزي
٣٧٥	ثانياً: إنجليزي - عربي
٣٩٧	كشاف الموضوعات



## قائمة الاشكال

### صفحة

- شكل رقم (١) مفصليات الأرجل ..... ٥
- شكل رقم (٢) جدار الجسم ..... ٢٨
- شكل رقم (٣) بروزات جدار الجسم ..... ٣١
- شكل رقم (٤) خطوات عملية الانسلاخ ..... ٣٣
- شكل رقم (٥) علبة الرأس ..... ٤٠
- شكل رقم (٦) تقسيم الحشرات تبعاً لاتجاه محورها الطولي ووضع أجزاء الفم ..... ٤١
- شكل رقم (٧) أشكال قرون الاستشعار ..... ٤٢
- شكل رقم (٨) أجزاء الفم القارض في الصرصور ..... ٤٦
- شكل رقم (٩) أجزاء الفم القارض في يرقة دورة الحرير ..... ٤٨
- شكل رقم (١٠) أجزاء الفم الثاقب الماص في البق النباتي وأنثى البعوض ..... ٤٩
- شكل رقم (١١) أجزاء الفم الماص في أبي دقيق ..... ٥٠
- شكل رقم (١٢) أجزاء الفم اللاعق في الذبابة المنزلية ..... ٥١
- شكل رقم (١٣) أجزاء الفم القارض اللاعق في شغالة نحل العسل ..... ٥٣
- شكل رقم (١٤) أجزاء الفم المفترس في حورية الرعاش ويرقة أسد المن ..... ٥٤
- شكل رقم (١٥) تركيب الحلقة الصدرية في حشرة ..... ٥٨
- شكل رقم (١٦) تمحورات الأرجل في الحشرات ..... ٥٩
- شكل رقم (١٧) حركة المشي في الخنفساء ..... ٦٣
- شكل رقم (١٨) الشكل العام لجناح حشرة ..... ٦٥

- شكل رقم (١٩) أشكال الأجنحة وتحواراتها ..... ٦٦
- شكل رقم (٢٠) وسائل اشتباك الأجنحة ..... ٦٨
- شكل رقم (٢١) نظام تعريق الأجنحة ..... ٦٩
- شكل رقم (٢٢) الاتصال القاعدي للجناح ..... ٧٢
- شكل رقم (٢٣) العضلات الصدرية المباشرة وغير المباشرة للطيران ..... ٧٣
- شكل رقم (٢٤) حركة طرف الجناح أثناء الطيران وأثناء التحليق ..... ٧٥
- شكل رقم (٢٥) تأثير سرعة الرياح على اتجاه الحشرة أثناء الطيران ..... ٧٦
- شكل رقم (٢٦) الزوائد البطنية غير التناسلية في بعض الحشرات ..... ٨١
- شكل رقم (٢٧) تركيب آلة وضع البيض النموذجية ..... ٨٢
- شكل رقم (٢٨) آلة اللسع في شغالة نحل العسل ..... ٨٣
- شكل رقم (٢٩) أعضاء التناسل الخارجية في ذكور الحشرات ..... ٨٥
- شكل رقم (٣٠) أجزاء القناة الهضمية في الصرصور الأمريكي ..... ٩٠
- شكل رقم (٣١) التركيب الدقيق للقناة الهضمية ..... ٩٣
- شكل رقم (٣٢) الملاءمة الوظيفية للقناة الهضمية في الحشرات ..... ٩٨
- شكل رقم (٣٣) الجهاز الدوري ودورة الدم في الحشرات ..... ١٠٤
- شكل رقم (٣٤) بعض أنواع خلايا الدم في الحشرات ..... ١٠٦
- شكل رقم (٣٥) الجهاز التنفسي ..... ١١٠
- شكل رقم (٣٦) إحدى وسائل التنفس في الحشرات المائية ..... ١١٥
- شكل رقم (٣٧) الخلايا العصبية: تركيبها، أشكالها، وظائفها ..... ١١٨
- شكل رقم (٣٨) الجهاز العصبي المركزي ..... ١٢٠
- شكل رقم (٣٩) الجهاز العصبي السمبثاوي المريئي ..... ١٢٢
- شكل رقم (٤٠) التوصيل العصبي في الألياف العصبية والتشابك العصبي ..... ١٢٣
- شكل رقم (٤١) المستقبلات الميكانيكية ..... ١٢٦
- شكل رقم (٤٢) أعضاء السمع ..... ١٢٩
- شكل رقم (٤٣) تركيب العين البسيطة ..... ١٣٠
- شكل رقم (٤٤) العين المركبة والإبصار ..... ١٣٢

- شكل رقم (٤٥) المستقبلات الكيميائية ..... ١٣٥
- شكل رقم (٤٦) قطاع رأسي في رأس حشرة يبين موضع منشأ وموضع انغماد ..... ١٣٨
- العضلة الموسعة للحلق والبلعوم ..... ١٣٨
- شكل رقم (٤٧) الجهاز العضلي: تركيب العضلة وانقباضها ..... ١٤٠
- شكل رقم (٤٨) أنابيب ملبجي وطريقة التخلص من حمض البولييك ..... ١٤٥
- شكل رقم (٤٩) الجهاز التناسلي في الذكر ..... ١٥٠
- شكل رقم (٥٠) الجهاز التناسلي في الأنثى ..... ١٥٣
- شكل رقم (٥١) أشكال مختلفة من بيض الحشرات ..... ١٥٦
- شكل رقم (٥٢) تركيب بيضة الحشرة ..... ١٥٦
- شكل رقم (٥٣) بعض غدد الإفراز الخارجي ..... ١٦٢
- شكل رقم (٥٤) غدد الإفراز الداخلي ..... ١٦٥
- شكل رقم (٥٥) تكوين البلاستودرم والأغشية الجنينية الإضافية ..... ١٧٣
- شكل رقم (٥٦) تمييز الطبقات الجرثومية للجنين ..... ١٧٤
- شكل رقم (٥٧) تطبيق قاعدة داير ..... ١٨١
- شكل رقم (٥٨) أطوار النمو في الحشرات ذات التحول الناقص التدريجي ..... ١٨٣
- شكل رقم (٥٩) أطوار النمو في الحشرات ذات التحول الناقص غير التدريجي ..... ١٨٤
- شكل رقم (٦٠) أطوار النمو في الحشرات ذات التحول التام ..... ١٨٥
- شكل رقم (٦١) أشكال اليرقات ..... ١٨٦
- شكل رقم (٦٢) أشكال العذارى ..... ١٨٨
- شكل رقم (٦٣) ظاهرة تعدد الأشكال ..... ١٩٠
- شكل رقم (٦٤) ذبابة مايو ..... ٢٠٤
- شكل رقم (٦٥) الرعاش الكبير ..... ٢٠٥
- شكل رقم (٦٦) الصراصير ..... ٢٠٧
- شكل رقم (٦٧) فرس النبي الكبير ..... ٢٠٨
- شكل رقم (٦٨) الجراد الصحراوي ..... ٢٠٩
- شكل رقم (٦٩) أحد أنواع النطاطات ..... ٢١٠

- شكل رقم (٧٠) الحفار ..... ٢١٢
- شكل رقم (٧١) إبرة العجوز ..... ٢١٣
- شكل رقم (٧٢) النمل الأبيض ..... ٢١٤
- شكل رقم (٧٣) القمل القارض: (أ) قمل الريش، (ب) قمل الحمام،  
(ج) قمل الثدييات ..... ٢١٦
- شكل رقم (٧٤) القمل الماص، (أ) قمل الرأس، (ب) قمل العانة،  
(ج) قمل الماشية ..... ٢١٨
- شكل رقم (٧٥) التريس: (أ) تريس البصل، (ب) تريس أوراق الزيتون ..... ٢٢١
- شكل رقم (٧٦) البقة الخضراء ..... ٢٢٣
- شكل رقم (٧٧) بق الفراش ..... ٢٢٤
- شكل رقم (٧٨) البقة المائبة الكبيرة ..... ٢٢٥
- شكل رقم (٧٩) (أ) من البصل ..... ٢٢٧
- شكل رقم (٧٩) (ب) قافزة الأوراق ..... ٢٢٨
- شكل رقم (٨٠) البق الدقيقي الكروي ..... ٢٢٩
- شكل رقم (٨١) الحشرة القشرية الشرقية الصفراء ..... ٢٣١
- شكل رقم (٨٢) الذباب الأبيض ..... ٢٣١
- شكل رقم (٨٣) (أ) أسد المن، (ب) أسد النمل ..... ٢٣٣
- شكل رقم (٨٤) خنفساء الكالوسوما ..... ٢٣٤
- شكل رقم (٨٥) خنفساء الخابرا ..... ٢٣٦
- شكل رقم (٨٦) خنفساء أبو العيد: (أ) ذو ٧ نقط، (ب) ذو ١١ نقطة ..... ٢٣٧
- شكل رقم (٨٧) خنفساء الدقيق المتشابهة ..... ٢٣٨
- شكل رقم (٨٨) حفار سعف النخيل ..... ٢٣٩
- شكل رقم (٨٩) ثاقبة الحبوب الصغرى ..... ٢٤٠
- شكل رقم (٩٠) خنفساء الفول الصغيرة ..... ٢٤١
- شكل رقم (٩١) أنواع السوس: (أ) سوسة ورق البرسيم، (ب) سوسة الأرز  
(ج) سوسة الحبوب (سوسة المخزن) ..... ٢٤٣

- شكل رقم (٩٢) أبو دقيق الموالح ..... ٢٤٥
- شكل رقم (٩٣) أبو دقيق الخبازي ..... ٢٤٦
- شكل رقم (٩٤) (١) فراش دودة ورق السمسم
- (ب) فراش دودة ورق العنب ..... ٢٤٩
- شكل رقم (٩٥) الدودة القارضة ..... ٢٥٠
- شكل رقم (٩٦) فراش دودة ثمار الطماطم ..... ٢٥١
- شكل رقم (٩٧) فراش دودة قرون البامية ..... ٢٥٢
- شكل رقم (٩٨) فراش الدقيق ..... ٢٥٣
- شكل رقم (٩٩) فراش الحبوب ..... ٢٥٤
- شكل رقم (١٠٠) دورة حياة ثلاثة أنواع من البعوض ..... ٢٥٥
- شكل رقم (١٠١) ذبابة الخيل ..... ٢٥٧
- شكل رقم (١٠٢) ذبابة الشمار، (أ) ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط،
- (ب) ذبابة ثمار الزيتون ..... ٢٥٨
- شكل رقم (١٠٣) الذبابة المنزلية ..... ٢٦٠
- شكل رقم (١٠٤) البراغيث، (أ) برغوث الإنسان، (ب) برغوث الكلب ..... ٢٦٢
- شكل رقم (١٠٥) طفيل من الفصيلة Platygastridae ..... ٢٦٤
- شكل رقم (١٠٦) نمل حقيقي من الجنس *Camponotus* ..... ٢٦٥
- شكل رقم (١٠٧) الزنابير: (أ) زنبور البلح، (ب) زنبور الطين الباني ..... ٢٦٧
- شكل رقم (١٠٨) النحل: (أ) نحلة الخشب، (ب) نحل العسل ..... ٢٦٩
- شكل رقم (١٠٩) التوازن الطبيعي في الحشرات والعوامل التي تؤثر عليه ..... ٢٧٧
- شكل رقم (١١٠) العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية كما تؤثر على
- تطور حشرة ما ..... ٢٨٢
- شكل رقم (١١١) بعض الأدوات اللازمة لعمل المجموعة الحشرية ..... ٣٣٥
- شكل رقم (١١٢) طرق تحميل الحشرات على الدبايس ..... ٣٣٩