الحشـرات الضـارة وأثـرها
على المحاصيل الزراعية والإنسان

د. عبد المنعم الطيب حميدة علي*

* الأستاذ المساعد بقسم الأحياء والكيمياء كلية التربية جامعة القرآن الكريم وتأصيل العلوم.

مستخلص البحث

يهدف هذا البحث لمعرفة الأثر الكبير الذي تسببه الحشرات الضارة على المحاصيل الزراعية والإنسان مما يوثر سلبا على إنتاجية المحاصيل بسبب الإصابة بهذه الآفات بالإضافة إلي الأمراض التي تنقلها للإنسان، أستخدم الباحث المنهج الوصفي وخلص إلي بعض النتائج أهمها: الحشرات (الآفات الزراعية) تهاجم الجزء الأساسي في النبات وهي الأوراق التي تقوم بصنع الغذاء مما يؤثر علي إنتاجية المحصول هنالك حشرات تهاجم الثمار والأزهار وأخري تهاجم السيقان. كثير من الحشرات إما ناقلة أو عوائل أساسية أو وسطية للأمراض أو تسبب أعراض بنفسها. للحشرات دور كبير في نقل كثير من الأمراض للإنسان مثل التيفود والسل.

Abstract

This research aims to identify the significant impact of harmful insects on agricultural crops and human, which negatively affects the productivity of crops due to the incidence of these pests in addition to the diseases transmitted to humans. Pests attack the main part of the plant, which is the leaves that make food, which affects the productivity of the crop. There are insects attacking the fruit and flowers and others attacking the legs. Many insects are either carriers or basic or intermediate families of diseases or cause symptoms themselves. Insects play a major role in the transmission of many diseases to humans such as typhoid and tuberculosis.

مقدمـــــــة

الحشرات هي مجموعة من الحيوانات السائدة على سطح الكرة الأرضية منذ ملايين السنين وحتى يومنا هذا، فهي تزيد في عددها على جميع الحيوانات الأخرى في اليابسة . نسبتنا لصغر حجمها وانتشارها في كل البيئيات.

تنتشر الحشرات في جميع البيئات ، وقد اكتشف منها .مايربو على 950،000 نوع . وهي مايزيد على نصف عدد الكائنات المعروفة من النباتات والحيوانات وهي 1،82 مليون نوع . ويتوقع أن يكون عدد الحشرات على الكرة الأرضية يتراوح بين 2 ـ 80 مليون نوع . تبلغ كثافتها العددية تقريبا عدة ملايين من الحشرات في الفدان الواحد . تعيش في الماء والهواء والتربة. تعيش بعضها في بيئات عجيبة، فتعيش يرقة ذباب البترول في أحواض البترول التي تحيط بآبار الزيت في كلفورنيا ، كما تتكاثر بعض يرقات الذباب الأخرى في البحيرة المالحة العظمى . كما وجدت أنواع قليلة من الذباب تتكاثر في أحواض محلول الملح التي تحفظ فيها الجثث في كلية الطب. ويعيش قليل من الحشرات في الينابيع الحارة التي تصل حرارتها 120ف

مشكلة البحث:

تم صياغة المشكلة في عدة تساؤلات:

- ما هي الأمراض التي تنقلها الحشرات للنباتات ؟
- كيفت تؤثر الحشرات على النبات؟
- ما هي الأمراض التي تنقلها الحشرات للإنسان ؟

أهداف البحث:

- معرفة أنواع الحشرات الضارة للإنسان والنبات .
- ما هي الأمراض التي تسببها الحشرات للإنسان والنبات.
- معرفة سبل وقاية النباتات من الأمراض الحشرية

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في :

- معرفة الحشرات الضارة وأثرها على النباتات
- معرفة الأمراض الحشرية التي تصيب النبات.
- معرفة الأمراض الحشرية التي تصيب الإنسان.

منهج البحث:

أستخدم الباحث المنهج الوصفي

هيكل البحث:

يتكون البحث من أربع مباحث تناول الباحث:

المبحث الأول:

- تعريف الحشرة.
- مقدمة عن الحشرات.
- تصنيف الحشرات.
- مميزات طائفة الحشرات.

المبحث الثاني:

- انتشار الحشرات.
- الآفات الحشرية.

المبحث الثالث:

- الآفات الطبية.
- الحشرات الناقلة لإمراض الإنسان.
- الحشرات السامة.

المبحث الرابع:

- الخاتمة والنتائج والتوصيات

المبحث الأول

التعريف والتصنيف ومميزات الحشرات

1. تعريف الحشرة :

هي عبارة عن حيوان مفصلي الأرجل ، يتركب جسمه، من ثلاث مناطق رئيسية وهي المنطقة الأولى، أو الأمامية وهي الرأس التي تحمل العيون وزوج واحد من قرون الاستشعار وثلاثة أزواج من الزوائد الفموية الممثلة بالفكين العلويين والفكين السفليين والشفة السفلى يلي الرأس منطقة وسطية هي الصدر الذي يتكون في ثلاث حلقات يحمل كل منها زوجا" من الأرجل المفصلية، وقد يتصل بكل من الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة زوج في الأجنحة ويصل الرأس بالصدر حلقة غشائية ضيقة هي الرقبة تتكون المنطقة الخلفية في الجسم وهي البطن، من إحدى عشر حلقة كلها عديمة الأرجل، في حين يتصل بالحلقات البطنية الثامنة والتاسعة والعاشرة زوائد مفصلية معدة لأداء وظائف تناسلية أو لوضع البيض ، ويعتبر الجدار الخارجي لجسم الحشرة هيكلها الصلب الذي يدعمها ويحمي أحشاءها الداخلية ويحفظ شكلها العام .

بالرغم من ألاختلاف الكبير بين الحشرات وتباين حياتها، وعاداتها، فإنها تتفق في صفة وأحده هي ما تسببه من خسائر وأضرار هي تقوم بنقل أمراض مختلفة بالنسبة للإنسان والحيوان، بالإضافة إلي الأضرار الاقتصادية والزراعية. الحشرات كائنات صغيرة مضى علي وجودها ما يقرب من خمسين مليونا سنة، بينما لم يمض علي وجود الإنسان أكثر من خمسمائة إلف عام. ومنذ ذلك الحين يسعى الإنسان إلي استغلال الظروف البيئية لمصلحته وهو لا يدري إن ذلك يؤدي إلي تهيئة ظروف ملائمة لتكاثر ونمؤ ونشاط كثير من الحشرات الضارة فأزداد عددها، سواء ما يتطفل منها علي النبات أو الإنسان أو علي حيواناته التي استأنسها بغية الحصول علي منتجاتها من غذاء وكساء وقد أدى التزايد في عدد السكان، (اثر الحضارة التي صنعتها يد الإنسان). إلي التوسع في زيادة رقعة الأرض الزراعية

وفي تحسين إنتاج المحاصيل كما ونوعا مما هيأ الظروف التي ساعدت في أن يصبح كثير من أنواع الحشرات آفات تضر بالمحاصيل الزراعية سواء بالتغذية عليها أو بنقل مسببات الأمراض إليها. كما أن التقدم الكبير الذي يطرأ علي وسائل النقل برا وبحرا وجوا ساعد علي انتقال الحشرات من مواطنها الأصلية إلي مواطن أخرى لم تكن بها من قبل. وهناك ، بعيدا عن الأعداء الطبيعية التي كانت تواجهها في الموطن الأصلي، تزايدت هذه الحشرات تزايدا هائلا فأصبحت آفات اشد ضررا من ذي قبل . ومنذ أن اتضحت للإنسان هذه الحقائق عن الحشرات وهو يقوم ، عن طريق الدراسات المستمرة ، بمجابهة الأضرار الاقتصادية من هذه الكائنات. من هذه الدارسات نبع علم الحشرات الاقتصادية (economic entomology)وهو العلم الذي يختص بتعريف الأنواع الضارة من الحشرات ، وبدراسة هذه الأنواع يمكن معرفة نقطة الضعف في تركيبها أو تاريخ حياتها التي علي أساسها يمكن اختيار وسائل ضبط كثافاتها العددية دون الحد الحرج الاقتصادي (Economic threshold) ونشر المعلومات المرتبطة بهذه الوسائل بين مربي النبات والفلاحين .

2. مقدمة عن الحشرات :

هي مجموعة من الحيوانات السائدة على الأرض منذ ملايين السنين وحتى يومنا هذا ، فهي تزيد في عددها على جميع الحيوانات اليابسة الأخرى .

كما أنها تنتشر في جميع البيئات ، وقد اكتشف منها .مايربو على 950،000 نوع . وهي ما يزيد على نصف عدد الكائنات المعروفة من النباتات والحيوانات وهي 1،82 مليون نوع . ويتوقع أن يكون عدد الحشرات على حجم الكرة الأرضية يتراوح بين 2ـ 80 مليون نوع . تبلغ كثافتها العددية تقريبا عدة ملايين من الحشرات في الفدان الواحد . تعيش في الماء والهواء والتربة . تعيش بعضها في بيئات عجيبة ، فتعيش يرقة ذباب البترول في أحواض البترول التي تحيط بآبار الزيت في كلفورنيا ، كما تتكاثر بعض يرقات الذباب الأخرى في البحيرة المالحة العظمى . كما وجدت أنواع قليلة من الذباب تتكاثر في أحواض محلول الملح التي تحفظ فيها الجثث في كلية

الطب. ويعيش قليل من الحشرات في الينابيع الحارة التي تصل حرارتها 120 ف

3. تصنيف الحشرات:

ثم تصنيف مملكة الكائنات الحية إلي مملكتين هما النباتات والحيوانات تتميز مملكة الحيوانات بأنها كائنات متحركة غالبا وتشغل المواد العضوية في غذائها ويمكن تقسيم الحيوانات بطرق مختلفة، غير أن نظام التقسيم الذي يتبعه علماء الحيوان هو ذلك النظام الذي يعتمد أصلا على الصفات التركيبية فتوضع الحيوانات التي تشترك في تراكيب خاصة في مجموعة واحدة، فحين توضع الحيوانات التي لها تراكيب أخرى في مجموعة ثانية وهكذا،على هذا الأساس تقسم المملكة الحيوانية إلي ما يقرب من اثنتي عشرة شعبة ، لكل منهما اسم خاص، وتشترك أفرادها في صفات تركيبية معينة، وتشمل الصفات التي تستعمل في التميز على عدد الخلايا. والتماثل وشكل الجسم والعضلة، وطبيعة الزوائد، وترتيب الأعضاء الداخلية من ضمن هذه الشعب شعبة مفصليات الأرجل والتي تشمل القشريات ذوات الألف رجل ـ والعناكب ذوات المائة رجل والحشرات .

صفات شعبة المفصليات:

1. الجسم معقل تتجمع العقل عادة في منطقتين أو ثلاث مناطق.
2. لها زوائد مفصلة مزدوجة. وقد سميت هذه الشعبة بمفصلية الأرجل تبعاً لهذه الصفة . فكلمة Arthro معناها مفصل ، وكلمة Poda معناها أقدام أو زوائد.
3. ذات تماثل جانبي.
4. لها هيكل خارجي ، يسقط ويتجدد من وقت لأخر أثناء نمو الحيوان
5. لها زوائد قناة هضمية أنبوبية ، تبدأ بفتحة الفم وتنتهي بفتحة الشرج
6. الجهاز الدوري في النوع المفتوح ، الوعاء الدموي الوحيد عبارة عن تركيب أنبوبي عادة يقع أعلى القناة الهضمية وله فتحة جانبية في منطقة البطن تجويف الجسم تجويف دموي والسيلوم مختزل.

7. يشتمل الجهاز العصبي على عقدة عصبية أمامية وهي المخ وتقع أعلى القناة الهضمية وعلى مقرنين عصبيين يمتدان من المخ نحو الجهة البطنية وحول القناة الهضمية وعلى حبل عصبي بطني ذي عقد عصبية
8. يحدث الإخراج بواسطة أنابيب تعرف بأنابيب مليحي ، فيما عدا (القشريات وبعض الحيوانات الأخرى) .
9. التنفس بواسطة القصبات الهوائية والفتحات التنفسية فيما عدا (بعض القشريات والعنكبيات).

مميزات طائفة الحشرات :

1. الجسم مكون من ثلاث مناطق . الرأس ـ الصدر ـ والبطن.
2. لها زوج من قرون الاستشعار.
3. لها ثلاثة أزواج من الأرجل.
4. لها زوج أو زوجان من الأجنحة.

المبحث الثاني

انتشار الحشرات والأقسام الضارة

1. انتشار الحشرات:

لقد عاشت الحشرات على الأرض ما يقرب من 300 مليون سنة يقابلها اقل من مليون سنة للإنسان وقد تطورت في هذه الفترة في عدة اتجاهات لكي تلاءم المعيشة في مختلف أنواع البيئات.

العوامل التي ساعدت على انتشار الحشرات :

1/ **الحجم:** الحشرات معظمها صغيرة الحجم نسبيا" ، إذ يقل ثلاث أربعها إلي تسعة إعشارها عن 6،0 سم من الطول. وهي صغيرة الحجم مما مكنها من المعيشة في الأماكن التي لا تتيسر للحيوانات الأكبر منها ، واحتياجها لقدر بسيط من الغذاء لكي تعيش .

2/ **القدرات التناسلية:** للحشرات قدرة تناسلية غالبا" ماتكون كبيرة جدا" ولا يتصور معظم الناس كم هي عالية تتوقف قدرة الحيوان على بناء كثافة عددية بالتكاثر على ثلاثة خواص هي :

- عدد البيض الذي تبيضه كل أنثى (يختلف في الحشرات من عدد قليل إلي عدة الألف).
- طول مدة الجيل بعض الحشرات تكمل دورة حياتها في فترة قصيرة جداً لا تتعدي اليوم أو الأسبوع مثلا البعوض يتم دورة حياته في أسبوع وبعضها تتم دورة حياتها في شهر أو عدة شهور وبعضها سنة وهي (تختلف من أيام معدودات إلي بضع سنين).
- نسبة الإناث في كل جيل التي سوف تنتج الجيل الثاني(بعض الحشرات ليس لها ذكور) مثلا" ذباب الدروسفيلا تتكاثر بسرعة وقد تنتج في أحسن الظروف 25 جيل في السنة وتضع كل أنثى ما يقرب من 100 بيضة، يفقس ما يقرب من نصفها إناث والنصف الأخر ذكور والآن نفترض أن

بدأت بزوج من هذا الذباب وسمحت له بالتكاثر في انسب الظروف لمدة عام واحد ، ويفرض أن الأنثى الأصلية وضعت 100 بيضة قبل أن تموت ويفرض أن كل بيضة تفقس وان كل صغير ينمو حتى يصبح يافعا" ويتكاثر ثانية . إن عدد الذباب الذي ينتج في الجيل الخامس والعشرين هو عدد خيالي إذا وضعنا ذباب هذا الجيل في كيس وضغطناه جيدا" بعضه مع بعض بحيث تشغل كل 1000 ذبابة 2.5 سم لتكوين كرة من الذباب يبلغ قواها 96 مليون ميل أو كرة ممتدة من الأرض إلي الشمس.

3/ **وجود الهيكل الخارجي**: للحشرات هيكل تركيبي خاص بها ، يمكن أن تقول باطنها مقلوب للخارج إذ إن هيكلها الخارجي والذي يحمي جسم الحشرة من الأخطار الخارجية يتكون من مادة صلبة (الكاروتين) و حبلها العصبي طول الجسم، كما يقع القلب أعلى القناة الهضمية وليس لها رئات وإنما تتنفس خلال ثقوب دقيقة ، توجد في جدار الجسم . يتوزع الهواء الذي يدخل الجسم مباشرة .

4/ **وجود الأجنحة الفعالة** : تساعدها في الحركة السريعة والهجرة من مكان الى أخر وإلي مناطق جديدة بحثاً عن الغذاء ووليف للتزاوج والمأوى.

5/ **التحول** : من البسيط إلي المعقد (التحول الكامل والناقص). كامل ـ بيض ـ يرقة ـ عذراء ـ حشرة كاملة ، تحول ناقص . بيض ـ حورية ـ حشرة كاملة هذا التحول يساعد الحشرة في بيئات مختلفة ، تمضي يرقة الذباب المنزلي حياتها في الروث والقاذورات الأخرى ، في حين تبقى العذراء ساكنة لا تتحرك ولا تتغذى بعد ذلك تمضي الحشرة الكاملة في تناول بقايا الطعام أو المواد السكرية وهذا يساعد الحشرة في مواجهة الظروف البيئية الغير مناسبة.

6/ **التكيف التركيبي للحشرات** : هي عبارة عن التراكيب التي تتشابه بها أشياء أخرى أو تحاكيها الكثير بالتلون بطريقة ما . بحيث يختلط تمام بالوسط الذي يعيش فيه مثل التي تتلون بألوان قلف الأشجار لذلك يتلون كثير من

الخنافس والبق والذباب بألوان الأزهار التي تزورها .

تحاكي بعض الحشرات حشرة أخرى لها آله لسع أو جهاز دفاعي فعال أخر قد يتكون هذا التشبيه في الحجم والشكل والسلوك واللون أيضا" .

7/ **المميزات الفسيولوجية** : للحشرات مميزات فسيولوجية غير عادية، فقد يتجمد بعضها في البرودة في درجة 20 تحت الصفر ومع ذلك فهي تظل حية. ويمكن لبعضها أن يتعرض لتفريغ الهواء لأقصى درجة يمكن أن يصل إليها الإنسان ثم تعرض فجاءه لضغط جوي عادي دون أي تأثير عليها .

8/ **الحشرات ذات ذكاء عالي**: الهم الله سبحانه وتعالى بعض الحشرات ببعد نظر عجيب بالنسبة لوضع البيض فيما يختص بالاحتياجات المستقبلية للصغار. وللكثير من الحشرات نظم اجتماعية يغلب أن تفوق نظم الإنسان أحكاما" فقد استطاع الكثير من الحشرات الاجتماعية التحكم في غريزة الجنس، كما أن معظمها قد حلت مشكلة تخزين الغذاء التي لم يحلها الإنسان بعد بصفة كاملة . وفي الواقع أن الإنسان يمكنه أن يتعلم كثير عن النظم الاجتماعية بدراسة النحل والنمل الأبيض.

9/ **التغذية**: تتغذى الحشرات على أنواع متعددة من الأغذية لانهاية لها فالآفات منها تتغذى على النباتات ، وفي الواقع أن لكل نبات نوع معين من الحشرات تتغذى عليه ، والآلاف من الحشرات أكلة اللحوم تتغذى بالحيوانات الفقارية والحشرات الأخرى ، والبعض منها مفترسات، والبعض طفيليات أو ماصة للدماء، والبعض يتغذى بالخشب المتحلل والأطعمة المخزونة والمصنوعات المختلفة .

أقسام الحشرات الضارة:

تنقسم الحشرات الضارة إلي مجموعتين كبيرتين : مجموعة تضر بالنبات سواء في الحقل أو الخزن ويطلق عليها الآفات الحشرية النباتية، وأخرى تضر بصحة الإنسان والحيوان وتسمى الآفات الحشرية الطبية والبيطرية.

الآفات الحشرية النباتية :

لمعرفة الآفات الحشرية الضارة بالنباتات، والتي يصعب علينا حصرها ، يمكن تقسيمها إلي المجموعات التالية حيث يستند هذا التقسيم علي ما تخلفه هذه الكائنات من مظاهر للإصابة علي البنات ولتسهيل معرفتها ودراستها وتلافي أخطارها.

الحشرات قارضة أوراق النبات :

تتغذى كثير من الحشرات القارضة علي أوراق النباتات المختلفة ، وقد تجرده تماما من هذه الأوراق، ولذلك يكون ضررها بليغا على النباتات مما يؤثر ذلك سلبا على الإنتاجية لأن أوراق النباتات هي التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي وإنتاج الغذاء. ومن هذه الحشرات الجراد الصحراوي الذي يغزو كثير من البلدان جنوب الصحراء منها السودان واريتريا والحبشة والجزيرة العربية. ومن هذه الحشرات دودة ورق القطن، تلك الآفة الخطيرة التي تتغذى بشراهة علي أوراق القطن والذرة والبرسيم وغير ذلك من المحاصيل وتترك الحشرات القارضة ثقوبا علي أوراق النبات صغيرة أحيانا وكبيرة أحيانا أخرى. وقد تلتهم الحشرة كل نصل الورقة أو قد تلتهم حوافه فقط .

الحشرات الماصة للعصارات النباتية:

تمتاز هذه الحشرات بأن أجزاء فمها ثاقب ماص ، ولذلك لا تقرض الأوراق بل تثقبها بأجزاء الفم لتمتص ما بداخل النبات من عصارة .

ومن أمثلة هذه الحشرات حشرة المن، والحشرات القشرية ، والبق الدقيق، والتربس، وقد يصحب هذا النوع من الحشرات أثار على ورقة النبات، أو لا يصحب، هذا النوع من التغذية اثأر علي ورقة النبات. من الآثار التي تصحب هذه التغذية على ورقة النبات فقد يتغير لونها، أوتضخم نسيجها، أو يظهر عليها بقع مميزة كالبقع الفضية التي يخلفها التربس علي أوراق النبات. وقد تنقل بعض هذه الحشرات، إثناء التغذية علي الأوراق أو الثمار أو الفروع الغضة، مسببات الإمراض إلي

النبات، مثل أنواع من الجراد التي تنقل مرض الذبول إلى القطن .

كما ينقل تربس القطن (Thrips Tabaci) الفيروس إلى نبات الطماطم فيصيبه بالذبول .ثقوب في ورقة الكرنب نتيجة لتغذية يرقات دودة ورق الكرنب (pierisrapae) .

وقد لا تهاجم الحشرة النبات بقصد تناول الغذاء بل لأغراض أخرى، مثل بعض أنواع النحل البري من عائلة (Megachilidae) التي تقرض أوراق الورد و الفل لاستعمالها في بناء بيتها .

الحشرات ناخرات الأوراق (Leaf – Mining lnsects):

تعيش يرقات هذه الحشرة (ناخرة الأوراق) في نفق أحدثته بأجزاء الفم بين بشرتي ورقة النبات، ومن ثم لا يوجد اختلاف كبير، من حيث السلوك ، بينها و بين بشرتي ورقة النبات، وثم لا يوجد اختلاف كبير، من حيث السلوك، بينها وبين الحشرة الثاقبة أو صانعة الأورام .

يظهر هذا الاختلاف فقط في عمق النفق الذي يكون سطحياً داخل لنبات في حالة ناخرة الأوراق ، وغائراً في نسيج مناطق أخرى من النبات في حالتي الحشرات الثقابة و صانعة الأورام .

وتوضح عائلة (Agromyzidae) من رتبة ذات الجناحين ، مرحلة وسطية في السلوك بين ناخرات الأوراق و الثاقبات من الحشرات. إذ تضع أنثى ذبابة الفاصوليا (Agromyzaphaseoli) .البيضة بين بشرتي الورقة .

الحشرات لفافات الأوراق (Leaf-Rolling lnsects):

تمتاز يرقات هذه الحشرات (لفافة الأوراق) هي تلك الحشرة التي تلف يرقتها ورقة نباتية واحدة لتعيش بداخلها حيث تتغذى و تنمو عليها إلى أن تصل إلي طور العذراء. وتعتمد يرقة هذه الحشرات، أثناء ذلك، على ما تفرزه من مادة حريرية غزيرة يتوقف عليها التفاف الورقة حول نفسها .

ونظراً لهذه الطبيعة الإفرازية تنتشر الحشرات لفافات الأوراق، غالباً، في

رتبة حرشفية الأجنحة ، و القليل من أنواعها ينتمي إلى رتبة غمدية الأجنحة، نادراً ما تتواجد في الرتب الحشرية الأخرى .

وتلف اليرقة ورقة النبات بالطول أو العرض، فإذا ما كان اللف طولياً وجب على اليرقة أن تغزل خيوطها الحريرية حول حافتي الورقة بحيث تكون هذه الخيوط عمودية على العرق الوسطي الطولي، تجف هذه الخيوط ، بعدئذ، فيقصر طولها جاذبة نصل الورقة نحو الداخل .

تعيد اليرقة غزل خيوط حريرية جديدة ، وعلى نفس النمط السابق ، وذلك حول الورقة الملتوية ، ومن ثم تكون هذه الخيوط أقصر طولاً من مثيلاتها السابقة ، وطبيعي أن يزداد التفاف الورقة حول نفسها عند جفاف هذه الخيوط الجديدة .

تتكرر هذه العملية عديداً من المرات حتى تلتف حواف الورقة النباتية التفافاً كاملاً ، وحينئذ تحزم اليرقة هذه الورقة بخيوط حريرية جديدة. ومما يزيد الورقة التفافاً نموّها فيما هي ملتفة حول نفسها دون تدخل اليرقة التي تسكنها . وتقطع بعض اليرقات جزءاً من ورقة النبات ، ثم تلفه على هيئة مخروط .

تتغذى اليرقة على هذه الورقة، أو قد تدفع برأسها نحو الخارج لتتغذى على الأوراق المتجاورة . وتصبح اليرقة في هذا المكان بعيدة عن الظروف المناخية غير المناسبة حيث تختبئ أيضا من الأعداء الطبيعية، وحيث يكتمل نموها إلى طور العذراء وتتخذ بعض الحيوانات والحشرات الصغيرة وأغلبها من الخنافس الصغيرة والحلم والأوراق الملتوية المهجورة ومأوى لها من حيث تترمم على ما خلفتها يرقات لفافات الأوراق من متراكمات وتستغل بعض الحشرات الأخرى هذه الأوراق بغرض الاختباء فقط، كما تهاجم اليرقة لفافة .الأوراق، وهي في مسكنها، بأعداء طبيعية أغلبها من الطفيليات التابعة لعائلة ذباب الناكيندا (tachinidae) وزنابير عائلتي (bracomdae،chalcididae) ومن المفترسات المختلفة الأنواع مثل بعض يرقة عائلة السرفس (syrphidae) وبعض الخنافس الأرضية من عائلة Carabidae كما قد تكون المفترسات من الحلم أو التربس . وتتحور عائلة التفاف

الأوراق إلى أنواع أخري من أنواع الحشرات تقاربها كما في المجموعات الحشرية التالية.

طاويات الأوراق :

الحشرات طاويات الأوراق هي تلك التي تطوي يرقاتها إطراف ورقة النبات دون لفها ، بحيث تنثني الورقة عند عرقها الوسطى أو أحد عروقها الجانبية الرئيسية وتعتمد اليرقة في ذلك كمثيلتها لفافة الورق ، على ما تفرزه من كمية غزيرة من المواد العصارية الموجودة في الورقة.

رابطات الأوراق : (Leaf- tyers) :

تتميز يرقات هذه المجموعة عن مثيلاتها لفافات وطاويات الأوراق بقدرتها على ربط ورقتين نباتيتين فأكثر معا وقد تشمل حزمة الأوراق التي تتشابك بواسطة إفراز حريري تفرزه اليرقة أجزاء أخرى من النبات كالأزهار والثمار وأمثلة هذه الحشرات النوع (Exartema ferrifeanum) الذي تربط يرقته ورقتين داخل متجاورتين يوجد بينهما برعم زهري تعيش هذه اليرقة داخل الحزمة النباتية حيث تتغذى على الزهرة النامية وسطحي الورقتين من الداخل .

الحشرات صانعات الأورام (Gall – Making lnsects):

الأورام النباتية عبارة عن نمئوات غير طبيعية أو تشوهات في أجزاء النبات المختلفة كالأوراق والبراعم والسيقان وبتلات الأزهار والقلف والجذور تصنعها الحشرات التي تعيش على أوراق هذه النباتات.

الحشرات الثاقبة (Boring lnsects):

يثقب كثير من أنواع الحشرات النبات و الحيوان و التربة بحثاً عن الغذاء ، وسوف نشير في هذا المجال إلى ثاقبات النبات فقط .

تعتبر الحشرات الثاقبة أشد الآفات ضرراً بالنبات، حيث يصعب اكتشافها قبل إحداثها الضرر الذي يتضح خارجياً كثقب واضح على سطح النبات ، مما يدل أن آفة ثاقبة قد غادرت المكان بعد أن أحدثت ضرراً .

ويزيد من خطورة الثاقبات وجودها أسفل سطح النبات حيث يصبح من المتعذر القضاء عليها بالمبيدات المعدية (stomach insectides)، بل يعتمد في ذلك على استعمال الغازات و الأدخنة وطرق أخرى من وسائل المكافحة أكثر صعوبة في مجال التطبيق.

وتثقب الحشرات الثاقبة النبات بغية الحصول على الغذاء، و الاحتماء من الأعداء أثناء طوري اليرقة و العذراء و بناء مسكن لذريتها كما يحدث في حالة بعض الحشرات الاجتماعية كالنمل الأبيض.

وتنحصر ظاهرة ثقب النبات في خمس رتب حشرية هي ؛

1. رتبة متساوية الأجنحة.
2. ورتبة حرشفية الأجنحة.
3. ورتبة غمدية الأجنحة.
4. ورتبة غشائية الأجنحة.
5. ورتبة ذات الجناحين

نموها حيث قد تتم هذه الدورة في مدة تتراوح بين سنتين إلى ثلاث سنوات. وتبلغ هذه الدورة ذروة طولها في حالة اليرقات التي تتغذى على الجذوع النباتية التي قطعت كي يصنع منها الأثاث، إذ تستكمل هذه الدورة في فترة تتراوح بين 15–20 عاماً.

ويعزى ذلك إلى نقص في القيمة الغذائية لهذه الأخشاب وفي كمية ما تحتويه من رطوبة .

تنقسم الحشرات ثاقبة النبات ، وفق نوع غذائها ، إلى مجموعتين كبيرتين : مجموعة تتغذى على الأنسجة النباتية الحية ، وأخرى تعتمد في ذلك على ما تحلل وتعفن من النبات غير الحي .

ويشمل غذاء المجموعة الأولى البراعم ، و النموات الطرفية، وطبقة الكمبيوم، و السيقان، والجذور و الثمار، البذور، والطحالب وينحصر غذاء المجموعة الثانية

في الأخشاب الجافة (كفلنكات) السكك الحديدية وأعمدة التليفون و الأخشاب المتحللة.

يتخصص النمل الأبيض في النوع الأخير من الغذاء ومن ثم تحتوي أمعاؤه على كائنات دقيقة وحيدة الخلية حيث يتم الهضم بالتعايش بين النمل والكائنات الدقيقة . وفيما يلي تقسيم للحشرات ثاقبة النبات وفق مصدر غذائها :

ثاقبات البراعم : (Bud borers):

قد تكون ظاهرة ثقب البراعم النباتية ظاهرة مؤقتة تقوم بها الحشرة الثاقبة إلى حين تفتح الأوراق فتنتقل إليها الحشرة كي تتغذى عليها. وهناك بعض من الحشرات تختص في ثقب البراعم الطرفية للنبات فتتلفها، مثل دودة أوراق الزيتون الخضراء (Margaroniaunionalis) التي تتلف البراعم الخضرية و الزهرية لأشجار الزيتون مما يؤدي إلى سقوطها قبل عقد الثمار . كما تفعل ذلك أيضاً في نبات العنب دودة ثمار العنب .(polychrosisbotrana).

ثاقبات الكمبيوم : (Cambium borers):

غالبية الحشرات ثاقبة الكمبيوم من رتبة حرشفية الأجنحة كتلك التي تتبع جنس (Euzophora)، و القليل من أنواعها ينتمي إلى رتبة ذات الجناحين كما في جنس (Agromyza).

ثاقبات العيدان النباتية :(stalk borers):

ينتمي عديد من هذه الثاقبات إلى رتبة الحشرات حرشفية ، وغمدية الأجنحة، غشائية الأجنحة ، وذات الجناحين، حيث تثقب اليرقة عود (ساق النبات)، وقد يمتد ما تحدثه من نفق داخل الساق إلى الجذر النابت. ومن أهم أنواع هذه الثاقبات في رتبة الأجنحة ثاقبات الذرة والقصب الصغيرة (ChiloAgamemnon) ودودة القصبة الكبيرة (Sesamiacretica) وحفار ساق الذرة الأوروبي (ostrinianubilalis) تضع إناث هذه الثاقبات بيضها على سطح النبات (على الأوراق الطرفية غالبا) ، ثم تأخذ اليرقات طريقها إلى داخل الساق حيث تصنع نفقا تسير، وتنمو بداخله

متجه إلى أسفل تضع إناث زنبور الحنطة المنشاري Cephustabidus البيض، بواسطة آلة وضع البيض المنشارية في ساق نبات الشعير والقمح ،وذلك أسفل السنبلة الغير تامة للنمو مباشرة .تتغذى اليرقة اثر فقسها على أنسجة عود النبات محدثة لنفق يمتد داخليا حيث يخترق العقد متجها إلى أسفل . يتسبب ذلك في موت السنابل فيبيض لونها قبل تكوين الحب حيث تشكل هذه السنابل البيضاء أهم مظهر للإصابة بهذا الثاقب الحشري.

ثاقبات الجذور(Root borers):

أغلب ثاقبات الجذور من رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة ،حيث تعاني منها بصفة خاصة نباتات الخضر والزينة ومن هذه الثاقبات ، أيضا خنافس عائلة فرقع لوز Elaeridae التي منها النوع Agrypnnotodonta يطلق على يرقات هذه الحشرات الديدان السلكية wire – worms نسبة إلى شكلها الاسطواني الطويل ، وجدار جسمها اللامع المتين الأصفر اللون وأرجائها القصيرة. تقطن هذه اليرقات التربة الزراعية لتتغذى على جذور النبات ، وخاصة الدرنية منها كا لبطاطا كما تفعل ذلك أيضا حشرات كلب البحر (Gryllotapagryllotapa) من رتبة الحشرات مستقيمة الأجنحة ،وإبرة العجوز (Euborelliaannulipes) من رتبة الحشرات جلدية الأجنحة ، حيث يعيش كلاهما في إنفاق تصنعها الحشرة أسفل سطح التربة.

ثاقبات الثمار :

تنتشر هذه الحشرات بصفة خاصة في رتبة حرشفية الأجنحة ورتبة غمدية الأجنحة، ورتبة ذات الجناحين وأشهر أنواع ثاقبات الثمار تنتمي إلى عائلة ذبابة الثمار (Trypetidae) حيث تعتبر ذبابة ة فاكهة البحر الأبيض المتوسط أخطر آفة تهدد ثمار الفاكهة في جمهورية مصر العربية . تحفر يرقات هذه الآفة في لب كثير من ثمار الفاكهة. وخاصة ذات الجدار اللينة ، مثل الخوخ والمشمش والبرقوق والجوافة والكمثرى والتفاح والموالح ..الخ ، كما تنتمي الى عائلة ذبابة

الثمار ذبابة الزيتون (Dacusoleae) التي تنخر يرقتها لب ثمار الزيتون ، وذبابة المقات (Dacusciliatus) التي تصنع يرقتها أنفاقا في لب ثمار القرعيات مثل القثاء والكوسة والعجور والشمام والبطيخ .ويتعرض مكان الإصابة بجميع حشرات العائلة المذكورة للعفن الشديد . ومن ثاقبات الثمار التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة دودة اللوز الشوكية (أو العادية) ودودة اللوز القرنفلية Pectinophora gossypiellaحيث تثقب يرقات هاتين الفراشتين في لوز القطن وتتلفه نهائيا ودودة الرمان Deudorix livia التي تضع بيضها بالقرب من كأس ثمرة البلح والفتنة وأنواع السنط ، ثم تأخذ اليرقة طريقها إلى داخل الثمرة حيث تتغذى وتفسد لبها وبذورها ، كما تثقب يرقة الخنفساء الحمراء Aulacophora foveicollis في ثمار القرعيات الراقدة على الأرض وتتلفها.

ثاقبات البذور Seed borers:

تنقسم هذه المجموعة من الآفات، إلى مجموعتين؛ واحدة يتغذى أفرادها على البذور الحية الخضراء، بينما تثقب الأخرى البذور الجافة ومن أمثلة المجموعة الأولى دودة قرون اللوبيا Etiella zinckenella تضع أنثى هذه الفراشة بيضها على سطح القرون الخضراء وأعناقها ، ثم تحفر اليرقات الغلاف ألثمري متجهة داخل القرن حتى تصل إلى ما بداخلها من بذور خضراء كي تتغذى عليها ، تنتمي أهم حشرات مجموعة ثاقبات البذور الجافة إلى عائلة السوس Currculionidae من رتبة غمدية الأجنحة، ومن أنواعها الهامة في مصر سوسة الأرز sitophylus oryzae وسوسة المخزن S. granarius تحفر إناث هذه الحشرات ثقوبا صغيرة في حبوب العائلة النجيلية كالقمح والذرة وذلك بواسطة أجزاء الفم، ثم تضع في كل ثقب من هذه الثقوب بيضة واحدة تفقس اليرقة بعد ذلك ، تثقب الحية مباشرة حيث تقضي كل حياتها بداخلها متغذية على الاندوسبرم غالبا كما تتلف خنافس عائلة Bruchidae بذور البقوليات كالفول والعدس اللوبيا ....الخ ، حيث تبدأ الإصابة في الحقل بعد الحصاد بإناث تضع بيضها على الأزهار أو الثمار قبل النضج ، ثم

تتغذى اليرقات على البذور الخضراء وقد يستمر توالد الآفة داخل المخزن حيث تعتمد في تغذيتها على المحصول.

تم التوضيح فيما سبق عادات الحشرات المختلفة التي تعمل كآفات تضر بالنبات ، غير أن هنالك حشرات تسعى إلى النبات دون إحداث ضرر له، ولكن لحماية بعض الآفات التي تؤدي ، بدون قصد، نفعاً لهذه الحشرات. وأبرز مثل لذلك، بعض أنواع النمل الذي يجمع حشرات المن من على النبات، ثم ينقلها إلى أعشاشه حافظاً إياها حتي تحين الظروف المناسبة لحياتها فيحملها النمل ثانية إلى النبات كي تتغذى عليه وتفرز على أوراقه الندوة العسلية عن طريق فتحة الشرج . حينئذ ، يجد النمل نتيجة ما سعى إليه وهو التغذية على هذه المادة العسلية . يعتبر النمل في هذه الحالة حشرة ضارة تعمل على توزيع وحماية آفة تضر بالنبات . (نلاحظ مما ذكرنا سابقا أن الحشرات الضارة التي تصيب النبات، أنها تهاجم أوراق النبات، وهذا يشكل خطورة كبيرة على المحاصيل الزراعية ويقلل من الإنتاجية، لأن الأوراق هي مصدر الغذاء في النبات لأنها تقوم بعملية التمثيل الضوئي وصنع الغذاء الذي يحتاج إليه النبات للنمو والقيام بوظائفه الحيوية الأخرى).

المبحث الثالث

الآفات الطبية والبيطرية

قال تعالى: ﴿ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ﴾ [الروم: ٤١]، قد تكون هذه الآفات بسبب البعد عن منهج الله فيرسل الله الأمراض كاللقمل والجراد والطاعون هنالك أنواع من الحشرات ذات علاقة وثيقة بصحة الإنسان و الحيوان. وتنتمى هذه الأنواع إلى رتب القمل القارض، والقمل الماص، و البراغيث، وذات الجناحين ، ونصفية الأجنحة . وتتلخص الأضرار إلي تحدثها هذه الكائنات للإنسان الحيوان فيما يلي:

1. المضايقة بطنينها ، وزحفها على الجلد ، و التقزز من روائحها الكريهة ، مثل

الذباب و البراغيث و البق و الصراصير .

2. امتصاص الدم الذي بصحة الإنسان عادة آلام الوخز ، وأحياناً نقل مسببات الأمراض .
3. بتطفلها داخلياً، أثناء طورها البرقي ، كما في عائلة النغف (من رتبة ذات الجناحين) مثل المارقوت التي ينتمي إليها أنواع تتطفل على الفصيلة الخيلية و الأغنام و الماشية .
4. تعمل بعض الحشرات كناقلات للديدان المتطفلة على الإنسان و الحيوان، أو تفرز سموماً تضر بهما .

الحشرات الناقلة لأمراض الإنسان :

تعمل بعض أنواع الحشرات كعوائل أولية أو وسطية أو كحاملات لميكروبات الأمراض ، حيث تنقل أنواعاً منها تنتمى إلى البروتوزوا و النيماتودا و الفيروس إلى الإنسان فتمرضه . و الملاريا أحد هذه الأمراض التي تنقلها إناث بعوض الأنوفيليس. يتسبب في هذا المرض ميكروب وحيد الخلية من مجموعة البلازموديم (plasmodium) يقضي دورة جنسية معقدة داخل الحشرة العائلة (أنثى البعوضة) التي تحقنه بواسطة أجزاء فمها الثاقبة الماصة في الإنسان محمولاً في لعابها . كما تنقل البراغيث ميكروب الطاعون (Bacillus pestis) إلى الإنسان و الفأر . يقذف برغوث الفأر (xenopsyllacheopis) أثناء تغذيته بأجراء فمه الثاقبة الماصة على العائل (الإنسان أو الفأر) ، بكمية من دم عائل مريض بها عديد من الميكروبات الممرضة ، وذلك من خلال فتحة الشرج أو مرتجعا خلال الفم ، فتنتقل إليه العدوى . وتعتبر الحشرات الكاملة للذباب المنزلي (Musca spp..) من أهم عوامل نشر الأمراض البكتيرية ، كالتيفود و السل ، لأنها تقصد براز الإنسان المصاب حيث تتغذى وتضع البيض ثم تزور منزل إنسان سليم وتغشى أطعمته فتنقل اغليه المرض ميكانيكياً ، اذ لا يقضي مسبب المرض في هذه الحالة، ثمة طوراً ونموه داخل الحشرة الناقلة . وربما الضرر ينجم من يرقات الذباب المنزلي

لأنها تتغذى على المواد البرازية حيث تتحول إلى عذارى ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَاسْتَمِعُوا لَهُ إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِن دُونِ اللَّهِ لَن يَخْلُقُوا ذُبَابًا وَلَوِ اجْتَمَعُوا لَهُ وَإِن يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْئًا لَّا يَسْتَنقِذُوهُ مِنْهُ ضَعُفَ الطَّالِبُ وَالْمَطْلُوبُ﴾ [الحج: ٧٣]. وهناك عديد من الديدان الشريطية التي تقضي جانباً من دورة حياتها في أجسام الحشرات ، إذ قد يحتوي براز بعض الحيوانات كالقطط والكلاب على بيض هذه الديدان الذي ينتقل بدورة إلى البراغيث اثر تناول يرقاتها غذاء يتكون من هذه البراز . تنمو هذه اليرقات إلى الحشرات كاملة

الحشرات السامة :

توجد مجموعات كبيرة من الحشرات تلسع أو تلهب أنسجة الإنسان وليس للسع شغالة نحل العسل خطورة علية، غالبا تزيد عن مجرد تورم حاد في مكان الإصابة . ويتم هذا اللسع بواسطة جهاز إبري حاد متحور عن آلة وضع البيض ، حيث ينشا الإحساس باللسع نتيجة لحقن إفراز قلوي وأخر حمضي تحت الجلد . تنفصل آلة اللسع مع جزء من المؤخرة البطن عن بقية جسم الحشرة حيث تشتبك بالجرح الذي أحدثته ، بالرغم من ذلك تستمر عضلات هذه الآلة في الانقباض دافعة بسم النحل في هذ الجرح. وهناك حشرات أخرى من رتبة غشائية الأجنحة لدغها أشد ضررا وخطورة من لدغ النحل ، إذ تهاجم بعض أنواع زنابير الورق الإنسان دون أن يثيرها وقد تتبعه لمسافات طويلة . كما تمتص بعض الحشرات النصفية الأجنحة (ذات الأجنحة غير المتجانسة Heteroptera) مثل بق الفراش (Lectularius cimex) دم الإنسان بأجزاء فمها الثاقبة الماصة فيلتهب مكان التغذية، مثلما يحدث بعض أنواع البق من عائلة (Reduvttdae) جروحاً للإنسان قد تؤلمه.

ولجدار جسم يرقات عديدة من رتبة حرشفية الأجنحة، مثل يرقات عائلة (LASIOCAMPIDAE) ، شعيرات غمدية ذات إفراز سام يلهب أنسجة الإنسان إذا اندفعت الشعيرات متطايرة في فمه أو أنفه .

كما تترك بعض الحشرات، عند محاولة القبض عليها باليد ، سوائل كاوية على الجلد، من أمثلة هذه الحشرات الخنافس الحارقة (من عائلة MELOIDAE) التي تتميز باحتواء أجسامها على مادة الكانثارادين (CANTHARADIN) الحارقة .

النحل يعتبر من الكائنات الحية التي ابتكرت طريقة وقائية ضد الآفات التي تؤثر على المواد الغذائية، ﴿ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾ [النحل: ٦٩]، وبتالي يؤدي ذلك إلى التغيير من طعمها ولونها وخصائصها الكيميائية والحيوية حتي لا يصبها الضرر والتعفن والفساد. فينبغي علينا الإستفادة من هذه الطريقة وأخذ الدروس والعبر من هذه الحشرة الصغيرة فى محاربة الآفات، وطرق حفظ الاطعمة من هذه الآفات التى تضر بصحة الإنسان والحيوان.

الخاتمة و النتائج والتوصيات

الخاتمة:

بحمد لله تم البحث الذي تناول فيه الباحث الحشرات الضارة وأثرها علي المحاصيل الزراعية والإنسان وخلص الباحث لبعض النتائج والتوصيات منها

النتائج:

1. الحشرات (الآفات الزراعية) تهاجم الجزء الأساسي في النبات وهي الأوراق التي تقوم بصنع الغذاء مما يؤثر علي إنتاجية المحصول. بالإضافة لمهاجمتها لأجزاء أخرى تؤثر على النمو والإنتاجية.
2. الحشرات كائنات صغيرة مضى على وجودها أكثر من حوالي مليون سنة.
3. الحشرات إما ناقلة للمرض أو تشكل عائل أساسي أو وسيط في نقل المرض أو تسبب المرض للإنسان والحيوان والنبات.
4. سلوك بعض الحشرات يمكن يستفيد منه الإنسان في التغلب على كثير من المشكلات – مثل الوقاية من الأمراض. تخزين المواد الغذائية. كسر دورة الحياة للمحاربة.

التوصيات:

1. يجب محاربة الحشرات في أفضل الأطوار للقضاء عليها دون تكاليف كبيرة.
2. استخدام المبيد الأمثل لإبادة الآفات الضارة بحيث لايؤثر ذلك على الإنسان والحيوان. المبيدات سلاح ذو حدين يقضي على الحشرات الضارة كما أنها تؤثر على صحة الإنسان.
3. المكافحة المتكاملة للحشرات.
4. إجراء الدراسات والبحوث لمعرفة الآفات الضارة بالإنسان والحيوان لتلافي الأضرار.

قائمة المصادر المراجع

أولاً: **المصادر:**

- القران الكريم:

سورة الروم الآية 41.

سورة الحج الآية 73.

سورة النحل الآية 69.

ثانياً : **المراجع:**

1. أ. د فؤاد توفيق علم الحشرات العام (2007م). دار الزهراء الرياض الطبعة السادسة.
2. ياسر عفيفي علم الحشرات العام (2015م). دار المسيرة الطبعة الثانية.
3. د. إبراهيم علي حسين الحشرات المنزلية وعلاقتها بصحة الإنسان والحيوان، وأثرها على المواد المخزونة، ، دار المطبوعات الجديدة.
4. غفوري باس خضر عزالدين حسن إبراهيم الحشرات النافعة، الدار العربية للنشر والتوزيع.

5. علي المرسي محمد محمد الشاذلي أساسيات علم الحشرات (2011م)، ، دار القاهرة للطباعة والنشر.
6. الحشرات الإقتصادية والآفات الزراعية (1956م). أخمد سالم حسن الدار العربية.
7. د. ف. شايمان، ترجمة أ.د أحمد لطفي، أ.د على جمعة الحشرات التركيب والوظيفة (1988م).. الدار العربية للنشر والتوزيع.
8. هيكمان س، ي، روبرت، ل، س هيكمان، ف. م (1989م) الأساسيات المتكاملة لعلم الحيوان، ترجمة د. ماهي حسين خليفة وآخرون، الطبعة الأولي الدار العربية للنشر والتوزيع.
9. د.فوائد خليل د. مجمد رشاد ألطوبي علم الحيوان العام (1989م)، مكتبة الأنجلو المصرية الطبعة الخامسة.
10. د. عبد المنعم الطيب حميدة على ورقة علمية بعنوان حياة حشرة النحل وإعجازها العلمي مجلة جامعة القران الكريم وتأصيل العلوم العدد الرابع 2017م.
11. د. مؤتمن علي عبد القادر كحيل، أ.عبد الله إبراهيم عبد الله محمد، الحشرات ذات الأهمية الطبية (2009م)، م شركة الجزيرة للطباعة والنشر، مدني).

12. Chapman G & Barker W.B (1977). Zoology Intermediate Students, Second edn. Longman.
13. Borror D.J. And D.M. Delng (1954). Introduction To The study 0f insects. Rinehart & Co. New York.