حشرات اقتصادية

إعـداد

دكتور

أحمد علي جمعه

أستاذ الحشرات الاقتصادية المتفرغ

الزراعة – جامعة عين شمس

دكتور

محمد سالم عبد الواحد

أستاذ الحشرات الاقتصادية كلية

كلية الزراعة جامعة عين شمس

حقوق النشر

اسم الكتاب : **حشرات اقتصادية**
أسماء المؤلفون **أ.د. أحمد على جمعه**
أ.د. محمد سالم عبد الواحد

رقم الإيداع : 2007/17617
الترقيم الدولي : 977 – 237 – 311 – 4

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمركز التعليم المفتوح بكلية الزراعة – جامعة عين شمس ، ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب ، أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع أو نقله على أي وجه ، أو بأي طريقة ، سواء أكانت إليكترونية ، أو ميكانيكية ، أو بالتصوير ، أو بالتسجيل ، أو بخلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على هذا كتابة ومقدما

تقديم

عندما شرعنا فى اعداد هذا الكتاب "حشرات اقتصادية" لطلاب المستوى الأول بنظام التعليم المفتوح لاحظنا أنه المقرر الأساسى الوحيد الذى يختص بدراسة تطبيقية لصف من صفوف المملكة الحيوانية الهامة ذات الأهمية الزراعية ، دون التمهيد للطالب بالعلوم الأساسية اللازمة مثل أساسيات علم الحيوان العام و أساسيات علم الحشرات العام وأساسيات مكافحة الآفات الزراعية... الخ، حيث تعتبر هذه العلوم هى الأساس و المدخل الضرورى لدراسة علم "حشرات اقتصادية" التطبيقي. وحيث أن هدفنا هو تعظيم استفادة الطالب مما يدرسه، ومع يقيننا أنه يوجد طلاب ليست لديهم الأسس العلمية اللازمة لدراسة هذا المقرر، لذلك كان لزاما علينا اعداد هذا الكتاب بطريقة تسمح للطالب بالحصول على أقصى استفادة ممكنة، ومن ثم فقد قسمناه الى ثلاثة أقسام رئيسية:

القسم الأول يختص ببيان أهمية الحشرات، منافعها و مضارها، ودراسة الشكل الظاهرى لجسمها والتحورات المختلفة التى حدثت فيها، وجدار جسم الحشرة وطبقاته، وأعضاء وأجهزة الجسم الداخلية مع نبذة مختصرة عن وظيفة كل عضو وجهاز، ثم مقدمة عن علم تقسيم الحشرات.

وفى القسم الثاني نستعرض الحشرات القتصادية التى تصيب محاصيل الحقل و المحاصيل البستانية والنباتات الطبية والعطرية ببعض التفصيل الذى يسمح بتحقيق أكبر استفادة ممكنة للطالب الجامعى الزراعى غير المتخصص فى مجال وقاية النبات، مع التنويه على الطرق الواجب اتباعها فى مكافحة الآفات الحشرية ذات الأهمية الاقتصادية.

أما القسم الثالث فيختص بدراسة أساسيات علم بيئة الآفات الحشرية مع اشارة خاصة للمكافحة المتكاملة للآفات الحشرية لترشيد استخدام المبيدات الحشرية والحد من تلوث البيئة بهذه المركبات. هذا بالاضافة الى تعريف الطالب ببعض نماذج عن منافع الحشرات ودورها الاقتصادى فى زيادة الانتاج الزراعى كملقحات زهرية وفى انتاج مواد غذائية وطبية مثل نحل العسل وفى انتاج خيوط حريرية طبيعية مثل ديدان الحرير.

وندعو الله عز وجل أن نكون قد وفقنا فى اعداد هذا الكتاب ليكون بين أيادى أبنائنا من طلاب المستوى الأول بنظام التعليم المفتوح بكلية الزراعة – جامعة عين شمس بصورة يحصل الطالب من خلالها على أقصى استفادة علمية ممكنة، لذلك حرصنا أيضا على تزويد هذا المؤلف و تدعيمه ببعض الرسوم التوضيحية و الصور الفوتوغرافية لتقريب المعلومة من ذهن الطالب، بالاضافة الى وجود ملخص فى نهاية كل باب يتبعه مجموعة من الاسئلة التى تقيس قدرة الطالب على استيعاب معلومات هذا الباب.

والله نسأل أن نكون قد وفقنا فى تحقيق الهدف المنشود.

والله ولى التوفيق

المؤلفان

أ.د. أحمد على جمعه

أ.د. محمد سالم عبدالواحد

قائمة المحتويات

	الموضوع	الصفحة
	القسم الأول : الحشرات العامة	1
الباب الأول:	مقدمة	1
الفصل الأول:	أهمية الحشرات في البيئة	1
	أضرار الحشرات	1
	منافع الحشرات	2
الفصل الثاني:	موقع الحشرات في المملكة الحيوانية	4
	مميزات مفصليات الأرجل	4
	مميزات طائفة الحشرات	4
	تذكـر	6
	أسئلـة	8
الباب الثاني:	الشكل الظاهرى للحشرات	9
الفصل الأول :	الوصف العام لجسم الحشرة	9
الفصل الثانى :	الرأس وزوائدها	11
	علبة الرأس	11
	قرون الاستشعار	11
	أجزاء الفم	14
الفصل الثالث :	العنق (الرقبة) والصدر وزوائده	22
	الأرجل	22
	الأجنحة	26
الفصل الرابع :	البطن وزوائده	29
	زوائد البطن غير التناسلية	29
	زوائد البطن التناسلية	30
	تذكـر	32

الموضوع		الصفحة
	أسئلـة	34
الباب الثالث :	جدار الجسم والانسلاخ والتحول في الحشرات	35
الفصل الأول :	الجليد	35
الفصل الثانى :	الإنسلاخ	39
الفصل الثالث:	التحول في الحشرات	41
	تذكر	**46**
	أسئلـة	**47**
الباب الرابع:	التشريح الداخلي ووظائف أعضاء الحشرات	**48**
الفصل الأول:	الجهاز الهضمي والهضم	**48**
الفصل الثانى:	الجهاز الدوري	**54**
الفصل الثالث:	الجهاز التنفسي	**58**
الفصل الرابع:	أعضاء الإخراج	**61**
الفصل الخامس :	الجهاز العصبي	**65**
الفصل السادس:	عضلات الحشرات	**70**
الفصل السابع:	الغدد المفرزة في الحشرات	**71**
الفصل الثامن:	الجهاز التناسلي	**74**
	تذكر	**81**
	أسئلـة	**84**
الباب الخامس:	تقسيم طائفة الحشرات	**87**
	القسم الثانى: الحشرات الاقتصادية	**93**
الفصل الأول:	الآفات الحشرية التي تصيب المحاصيل الحقلية والبستانية ذات الأهمية في مصر	**93**
	• مقدمة	**93**
	• تعريف الحشرات الاقتصادية	**93**
	• الهدف من دراسة الحشرات الاقتصادية وطرق دراستها	**94**

الموضوع	الصفحة
الفصل الثاني: الآفات الحشرية التي تصيب المحاصيل الحقلية	95
(1) آفات محصول القطن	95
أ- آفات البادرات :	
تربس القطن – من القطن – الحفار – الدودة القارضة	95
ب-آفات المجموع الخضري :	
دودة ورق القطن – دودة ورق القطن الصغرى- مِنِ القطن – ذبابة القطن والطماطم البيضاء – نطاط أوراق القطن – البقة الخضراء	102
جـ-آفات المجموع الثمري :	
دودة اللوز القرنفلية – دودة اللوز الشوكية – دودة اللوز الأمركية	113
(2) آفات الذرة :	123
الحفار – من الذرة – دودة ورق القطن- دودة ورق القطن الصغرى – دودة القصب الكبيرة – دودة الذرة الأوروبية دودة القصب الصغيرة – الجراد الصحراوي	123
(3) آفات الأرز	
نطاط الأرز – حفار ساق الأرز الأسيوي – سوسة الأرز	134
(4) آفات البرسيم الحشرية	
دودة ورق القطن- الدودة الخضراء – الدودة القارضة	137
الفصل الثالث: الآفات الحشرية التي تصيب محاصيل الفاكهة	141

	الموضوع	الصفحة
	(ب) آفات تصيب ثمارالفاكهة	
	ذبابة فاكهة البحر المتوسط – ذبابة الخوخ – ذبابة الزيتون – دودة ثمار التفاح – خنفساء الثمار التالفة ذات البقعتين – خنفساء الثمار التالفة – ثاقبة براعم الخوخ – دودة ثمار العنب	159
	(ج) آفات ناخرة للأوراق	165
	صانعة أنفاق أوراق الموالح	
	(د) آفات ناخرة للأفرع والسوق والجذوع	
	حفار ساق التفاح – حفار ساق الحلويات رائق الأجنحة – سوسة النخيل الحمراء	168
الفصل الرابع :	الآفات الحشرية التي تصيب محاصيل الخضر	179
	الحفار – الدودة القارضة – حشرات المن – الذبابا الأبيض – دودة درنات البطاطس – حفار ساق الباذنجان– دودة اللوز الأمركية– دودة ورق القطن – الدودة الخضراء – ذبابة البصل – ذبابة أوراق الفاصوليا	180
الفصل الخامس :	الآفات الحشرية التي تصيب الحبوب والمواد المخزونة	192
	أ– الآفات الحشرية	192
	أولا: الآفات الحشرية الأولية	194
	فراشة الحبوب – سوسة الأرز – سوسة القمح – ثاقبة الحبوب الصغرى – خنفساء الصعيد – خنفساء الكادل	195
	ثانيا: الآفات الحشرية الثانوية	199
	فراشة دقيق البحر المتوسط – خنافس الدقيق – دودة الجريش الصفراء– خنفساء السورينام	199
	ب– آفات البذور البقولية	203

الموضوع		الصفحة
	خنفساء الفول الكبيرة – خنفساء العدس –	
	خنفساء البسلة – خنفساء الفول الصغيرة	203
	– خنفساء اللوبيا – خنفساء بذورالبرسيم	
	ج– مكافحة آفات الحبوب والمواد المخزونة	207
القسم الثالث :بيئة الآفات والحشرات النافعة		**216**
الباب الأول	أساسيات علم بيئة الآفات الحشرية	**216**
الفصل الأول:	مقدمة فى علم بيئة الآفات الحشرية	**216**
الفصل الثانى:	التوازن الطبيعى	**222**
الفصل الثالث:	الأسس البيئية لمكافحة الآفات الحشرية	**225**
الفصل الرابع :	أسس المكافحة المتكاملة للآفات	**230**
	تذكر	**237**
	أسئلـة	**239**
الباب الثانى:	الحشرات النافعة	**241**
الفصل الأول:	أهمية الحشرات كملقحات زهرية	**241**
الفصل الثانى:	نحل العسل	**244**
الفصل الثالث:	ديدان الحرير	**246**
	تذكر	**248**
	أسئلـة	**250**

القسـم الأول
الباب الأول : مقدمــة

الفصل الأول :أهمية الحشرات في البيئة

للحشرات أضرار ومنافع في البيئة يمكن تلخيصها فيما يأتي:

أولا: أضرار الحشرات :

1. للنباتات:

تتغذى الحشرات الحقلية على الزروع إما لقرض بعض أجزائها مثل دودة ورق القطن أو بإمتصاص عصارتها مثل الذباب الأبيض والمن، أو بثقب السيقان والفروع حيث تصنع أنفاقا فيها متغذية على أنسجتها الداخلية مثل دودة القصب الكبيرة ودودة الذرة الأوربية أو تصنع أنفاقا بين بشرتي الورقة وتتغذي على خلايا هذه المنطقة مثل ناخرات الأوراق، وتنقل الحشرات أمراضا للنباتات مثل مرض تورد القمة في الموز الذي تنقله حشرة المن ، ومرض إلتفاف الأوراق الفيروسي الذي تنقله الذبابة البيضاء ، وتحفر الحشرات داخل الثمار وتتغذى على محتوياتها مثل ذبابة الفاكهة، أوتقرض الجذور وتتغذى على أجزاء النبات الموجودة تحت سطح التربة مثل الحفار.

2. للإنسان وحيواناته:

تسبب الحشرات للإنسان وحيواناته كثيرا من الأضرار أقلها أن تحدث لهم إزعاجا بتواجدها حوله في البيئة مثل الصراصير وبق الفراش والبعوض والقمل والبراغيث والنمل وهي الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية ،وهناك مجموعة من الحشرات تسبب تهيجا للجلد عند لدغه أو عند حقن بعض السموم والمواد المهيجة في الجسم مثل ذبابة الإسطبلات وشغالة نحل العسل . كما توجد مجموعة أخرى من الحشرات تتطفل خارجيا على الإنسان والحيوان مسببة له أضرارا صحية مثل إناث البعوض الماص للدم، بينما تتطفل مجموعة من الحشرات تطفلاً داخليا وتعيش فترة من حياتها داخل جسم العائل مثل يرقات نغف جلد البقرة. أما المجموعة الأكثر خطورة فهي التي تنقل الأمراض للإنسان وحيواناته مثل الذباب الذي ينقل التيفود والسل والكوليرا والرمد ، وإناث بعوض الأنوفيليس التي تنقل الملاريا ، والقمل الذي ينقل التيفوس والبراغيث التي تنقل الطاعون .

3. للمواد المخزونة:

تصاب الحبوب والمواد المخزونة بحشرات مثل خنافس البقول ، كما تتعرض الجلود والصوف والكتب عند تخزينها للتلف ببعض الآفات الحشرية .

4. لممتلكات الإنسان :

تفتك بعض الحشرات بأثاث الإنسان ومنشآته الخشبية مثل النمل الأبيض وخنافس الأخشاب .

ثانيا: منافع الحشرات

1- **تلقيح الأزهار :**

في المحاصيل التي يحدث بها تلقيح خلطي ، تلعب الحشرات (مثل النحل والنمل والدبابير) دورا هاما في تلقيح الأزهار وإخصابها، ومن ثم زيادة أعداد وحجم ووزن البذور الناتجة وبالتالي زيادة المحصول الناتج.

2- **تحسين خواص التربة الزراعية :**

تعيش وتتكاثر بعض أنواع الحشرات في التربة الزراعية ، ومن ثم تعمل على تفتيت الحبيبات الكبيرة للتربة ، كما تعمل أنفاق في التربة وبذلك تعمل على تهويتها وسهولة حركة مياه الري فيها . وعند موت هذه الحشرات تتحلل أجسامها لتضيف للتربة مادة عضوية تحسن من خواصها .

3- **إنتاج مواد غذائية :**

تقوم شغالات نحل العسل بتحويل رحيق الأزهار إلى عسل ، بالإضافة إلى إفراز شمع النحل والغذاء الملكي ، كما تجمع وصمغ النحل (البروبوليس)

4- **إنتاج الخيوط :**

تنتج دودة القز شرانق حريرية ، يمكن حلها وإنتاج الخيوط الحريرية التي ينسج منها أغلى الأقمشة الحريرية ، كما يمكن إنتاج خيوط الجراحة من غدتي الحرير ليرقة نفس الحشرة .

5- **إنتاج بعض المركبات الصناعية:**

تفرز بعض الحشرات مادة الشيلاك اللازمة لصناعة الورنيش والبويات ، كما يتسبب عن تغذية بعض الحشرات على أنواع معينة من النباتات حدوث أورام لها تحوي حمض التنيك الذي يستعمل في دباغة الجلود وتجهيز الأحبار .

6- **إستعمال الحشرات في مكافحة الآفات الزراعية (المكافحة الحيوية) :**

تهاجم بعض الحشرات النافعة (مثل فرس النبي وأبو العيد ويرقات ذباب السرفس والبمبلا والتاكينا) الآفات الحشرية الزراعية الضارة فتقلل من تعدادها

وتحد من أضرارها ، كما تستخدم بعض الحشرات في مكافحة الحشائش في البيئة الزراعية .

7- خدمة البحث العلمي والتعليم :

تستخدم الحشرات في مجال البحث العلمي مثل ذبابة الخل (الدروسوفيلا) التي فسرت العديد من الظواهر الوراثية وعلم وظائف الخلية الحيوانية .

8- التجميل والهواية :

يمكن استخدام الحشرات ذات الألوان الزاهية بعد تصبيرها في عملية التجميل والزينة .

الفصل الثاني:موقع الحشرات في المملكة الحيوانية

تنقسم المملكة الحيوانية إلى عدة شعب (قبائل) إحداها شعبة (قبلية) مفصليات الأرجل Arthropod والتي تنقسم إلى عدة طوائف (صفوف) إحداها صف الحشرات Insecta Classوقد يسمى أيضا صف ذوات الستة أرجل Hexapoda.

ينقسم صف الحشرات إلى طويئفتين (تحت صفين) ، يقع تحت كل منهما عدة رتب Orders وتتكون كل رتبة من عدة فصائل Families ، وتنقسم كل فصيلة إلى عدة أجناس Genera ومفردها (Genus) وكل جنس إلى عدة أنواع Species ، وقد ينقسم النوع إلى عدة تحت نوع Sub - Species . ولكل حشرة اسم علمي باللغة اللاتينية . ويتكون هذا الإسم من مقطعين الأول يمثل اسم الجنس ويبدأ بحرف كبير والثاني يمثل اسم النوع ويبدأ بحرف صغير وفي نهاية المقطعين يكتب اسم العالم الذي سمى الحشرة . فمثلا دودة القز اسمها *Bombyx mori L.* فكلمة *Bombyx* هي اسم الجنس وكلمة *mori* هي اسم النوع أما الحرف *L* فيدل على اسم العالم لينيوس .

مميزات مفصليات الأرجل

1. الجسم مقسم إلى عدة مناطق
2. تحمل عقل الجسم زوجا من الزوائد الصلبة
3. يغطى الجسم هيكلا خارجيا صلبا يتكون معظمه من الكيتين، ويكون مرنا في بعض أجزائه ليسمح بحرية حركة الحيوان
4. لها القدرة على الانسلاخ أثناء فترات النمو والتحول المختلفة.
5. القلب يوجد في الجهة الظهرية .
6. الجهاز العصبي يوجد في الجهة البطنية.
7. تتنفس إما بالقصبات الهوائية أو بواسطة الخياشيم أو من خلال جدارالجسم نفسه .
8. العضلات من النوع المخطط غالبا .

<u>مميزات طائفة الحشرات</u>

1. ينقسم جسم الحشرة إلى ثلاث مناطق رئيسية هي الرأس والصدر والبطن، ويصل الرأس بالصدر بواسطة رقبة غشائية..
2. تحمل علبة الرأس مجموعة من الزوائد هى:

أ –زوج واحد من قرون الاستشعار.

ب–أجزاء الفم ويختلف تركيبها بإختلاف صورة الغذاء الذي تتناوله الحشرة ؛ فالحشرة ذات أجزاء الفم القارض تتغذى على غذاء صلب

أو شبه صلب وتلك ذات أجزاء الفم الثاقب الماص سواء للأنسجة النباتية أو الحيوانية أو أجزاء الفم القارض اللاعق تتغذى على غذاء سائل .

ج- زوج من العيون المركبة وعدد من العيون البسيطة (العوينات) .

3. ينقسم الصدر إلى ثلاث عقل تحمل كل منها زوج من الأرجل المفصلية من الناحية البطنية ، كما يتصل بكل من العقلتين الثانية والثالثة في معظم الأحوال زوج من الأجنحة.
4. تتكون البطن من عدد من العقل يتراوح ما بين 6 ، 11 عقلة . يتصل بالعقل الثامنة والتاسعة والعاشرة زوائد مفصلية لها وظائف تناسلية وقد تندمج بعض عقل البطن مع بعضها وبذلك يقل عددها وتحمل البطن الملامس أو المجسات الشرجية وأعضاء التناسل الخارجية .
5. يتم التنفس بواسطة القصبات الهوائية التي تفتح على جدار الجسم من الخارج بفتحات تسمى الثغور التنفسية للحشرات الأرضية ، وبواسطة الخياشيم للحشرات التي تعيش بعض أطوارها في الماء .
6. يتم الإخراج غالبا بواسطة أنابيب ملبيجي.
7. بعد فقس البيض ، تحدث تغيرات في الحشرات أثناء نموها مارة بطور أو أكثر قبل بلوغها الطور الكامل وتسمى تلك العمليات بالتحول .
8. للحشرة جدار خارجي صلب يدعمها ويحمي أعضاءها وأجهزتها الداخلية ويحافظ على شكلها العام
9. للحشرة قناة هضمية أنبوبية تبدأ بتجويف الفم وتنتهي بفتحة الشرج .
10. للحشرة وعاء دموي ظهري مكون من عدد من الحجرات لدفع الدم ودورانه داخل تجويف الجسم .
11. للحشرة جهاز تناسلي يتكون من غدد تناسلية تتصل بالخارج عن طريق قنوات تناسلية .

12-للحشرة جهاز عضلي منتشر في جميع أنحاء الجسم ويبدو أن جميع عضلاتها من النوع الإرادي (المخطط) الذي يخضع في عمله للجهاز العصبي .

13-للحشرة جهاز عصبي يتحكم في حواسها المختلفة وينظم الوظائف الحيوية لجميع أعضاء الجسم .

تذكـر

*من أضرار الحشرات أنها تتغذى على الزروع ، وتسبب للإنسان وحيواناته كثيرا من الأضرار أقلها إزعاجهم بتواجدها حولهم في البيئة أو تسبب تهيجا للجلد عند لدغه أو عند حقن بعض السموم والمواد المهيجة في الجسم، كما توجد مجموعة أخرى من الحشرات تتطفل خارجيا على الإنسان والحيوان، كما توجد مجموعة أخرى من الحشرات تتطفل خارجيا على الإنسان والحيوان، ومجموعة أخرى تطفلاً داخليا وتعيش فترة من حياتها داخل جسم العائل، أما المجموعة الأكثر خطورة فهي التي تنقل الأمراض للإنسان وحيواناته. أيضا تصاب الحبوب والمواد المخزونة مثل الجلود والصوف والكتب عند تخزينها للتلف ببعض الآفات الحشرية، كما تفتك بعض الحشرات بأثاث الإنسان ومنشآته الخشبية مثل النمل الأبيض وخنافس الأخشاب .

*من منافع الحشرات تلقيح الأزهار و زيادة المحصول الناتج ، وتحسين خواص التربة الزراعية،و إنتاج مواد غذائية حيث تقوم شغالات نحل العسل بتحويل رحيق الأزهار إلى عسل ، بالإضافة إلى إفراز شمع النحل والغذاء الملكي. كما تنتج دودة القز شرانق حريرية ، يمكن حلها وإنتاج الخيوط الحريرية ، و تفرز بعض الحشرات مادة الشيلاك اللازمة لصناعة الورنيش والبويات. و تستعمل الحشرات في مكافحة الآفات الزراعية (المكافحة الحيوية)

* تنقسم المملكة الحيوانية إلى عدة شعب (قبائل) إحداها شعبة (قبلية) مفصليات الأرجل والتي تنقسم إلى عدة طوائف (صفوف) إحداها صف الحشرات وقد يسمى أيضا صف ذوات الستة أرجل. ينقسم صف الحشرات إلى طويئفتين (تحت صفين) ، يقع تحت كل منهما عدة رتب وتتكون كل رتبة من عدة فصائل ، وتنقسم كل فصيلة إلى عدة أجناس وكل جنس إلى عدة أنواع ، وقد ينقسم النوع إلى عدة تحت نوع .

* من مميزات طائفة الحشرات أن الجسم ينقسم إلى ثلاث مناطق رئيسية هي الرأس والصدر والبطن، ويصل الرأس بالصدر بواسطة رقبة غشائية، وتحمل علبة الرأس مجموعة من الزوائد هي زوج واحد من قرون الاستشعار وأجزاء الفم و زوج من العيون المركبة وعدد من العيون البسيطة (العوينات) . وينقسم الصدر إلى ثلاث عقل تحمل كل منها زوج من الأرجل المفصلية من الناحية البطنية ، كما يتصل بكل من العقلتين الثانية والثالثة في معظم الأحوال زوج من الأجنحة. تتكون البطن من عدد من العقل. يتصل بالعقل الأخيرة زوائد مفصلية لها وظائف تناسلية. يتم التنفس بواسطة القصبات الهوائية التي تفتح على جدار الجسم من الخارج بفتحات تسمى الثغور التنفسية للحشرات الأرضية ، وبواسطة الخياشيم

للحشرات التي تعيش بعض أطوارها في الماء . يتم الإخراج غالبا بواسطة أنابيب ملبيجي. بعد فقس البيض ، تحدث تغيرات في الحشرات أثناء نموها مارة بطور أو أكثر قبل بلوغها الطور الكامل وتسمى تلك العمليات بالتحول . للحشرة جدار خارجي صلب يدعمها ويحمي أعضاءها وأجهزتها الداخلية ويحافظ على شكلها العام ولها قناة هضمية أنبوبية تبدأ بتجويف الفم وتنتهي بفتحة الشرج ، وكذلك وعاء دموي ظهري مكون من عدد من الحجرات لدفع الدم ودورانه داخل تجويف الجسم ، وجهاز تناسلي يتكون من غدد تناسلية تتصل بالخارج عن طريق قنوات تناسلية، وللحشرة جهازان عضلي وعصبي.

أسئلـة

أكمل ما يأتى

1-للحشرات أضرار للنباتات منها:

أ- ..... ب- ..... ج- .....

2-تسبب الحشرات أضرار للانسان وحيواناته منها:

أ- ..... ب- ..... ج- .....

3-من منافع الحشرات في البيئة:

أ- ..... ب- ..... ج- .....

د- ..... هـ- ..... و- .....

4- تنقسم المملكة الحيوانية إلى عدة ..... إحداها تسمى ..... والتي تنقسم إلى عدة ..... إحداها ..... الحشرات وقد يسمى أيضا ..... ينقسم الأخير إلى طويئفتين ، يقع تحت كل منهما عدة ..... وتتكون كل واحدة من عدة ..... ، وتنقسم كل منها إلى عدة ..... وكل واحد إلى عدة .....

5- من مميزات طائفة الحشرات أن الجسم ينقسم إلى ثلاث مناطق رئيسية هي:..... و .....و ،،،،،،،،،، ، ويصل الرأس بالصدر .....

6- تحمل علبة الرأس مجموعة من الزوائد هى زوج واحد من ..... و .....و زوج من ..... وعدد من .....

7-ينقسم الصدر إلى..... عقل تحمل كل منها زوج من ..... من الناحية البطنية ، كما يتصل بكل من العقلتين الثانية والثالثة في معظم الأحوال زوج من .....

8- تتكون البطن من عدد من العقل. يتصل بالعقل الأخيرة ..... مفصلية لها وظائف .....

الباب الثاني:الشكل الظاهري للحشرات

الفصل الأول: الوصف العام لجسم الحشرة

يتكون جسم الحشرة أثناء النمو الجنيني من20 عقلة علاوة على دبر طرفي غير عقلي يختفي بعد ذلك ، تتجمع هذه العقل لتكون ثلاث مناطق رئيسية وهي (شكل 1) :

أولا: الرأس ويتكون من ست عقل مندمجة .

ثانيا: الصدر ويتكون ثلاث عقل.

ثالثا: البطن ويتكون من إحدى عشر عقله ، وقد يقل عدد عقله عن ذلك .

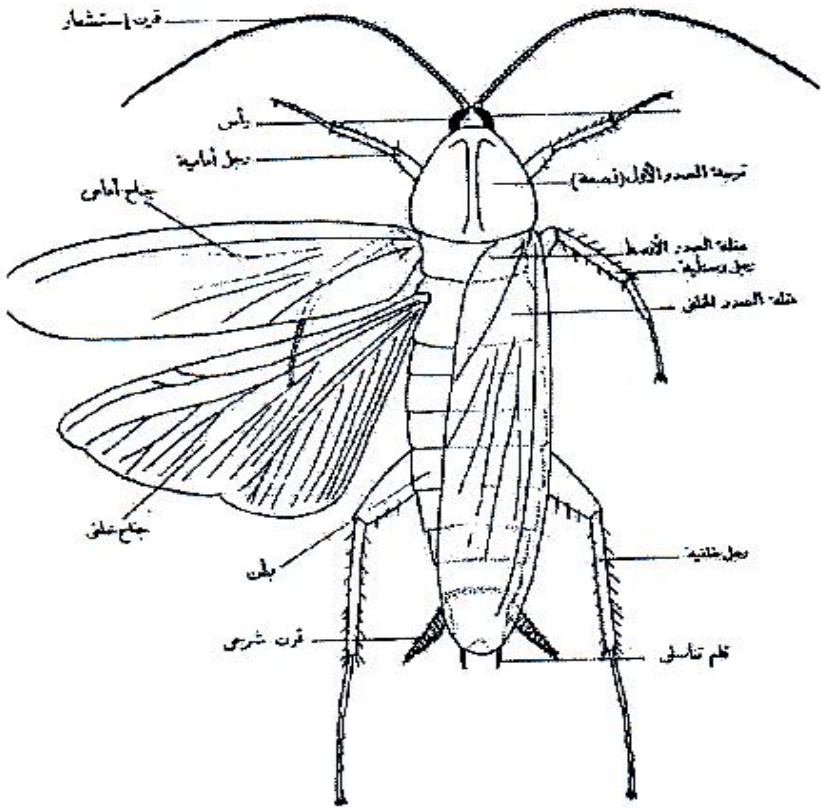
يتكون الجدار الخارجي لأي عقله من عقل الجسم من ثلاثة أجزاء هى:

1- صفيحة ظهرية (ترجه) Tergum عبارة عن الجزء العلوي من العقلة .

2- صفيحة بطنية (استرنه) Sternum عبارة عن الجزء السفلي من العقلة.

3- صفيحتان جانبيتان يطلق على الواحدة منها (البلورا) Pleuron ويمثلان جانبي العقلة.

ويتصل بكل عقلة من عقل الجسم في الجنين زوجا من الزوائد العقلية الحقيقية تختفي أو تختزل بعضها أثناء النمو بعد الجنيني ، وتتصل هذه الزوائد في الحشرة البالغة بالعقلة فيما بين البلورا والاسترنة ، وتتكون الزائدة من حلقات . وهذه الزوائد هي زوج من قرون الاستشعار وأجزاء الفم والأرجل وما يتبقى من الزوائد في البطن مثل القرون الشرجية والزوائد التناسلية في الذكر أو في الأنثى.



منظر ظهرى للصرصور الامريكى (حشرة كاملة)

(شكل1)

الفصل الثاني: الرأس وزوائدها

يتركب الهيكل الخارجي للرأس من عدد من الصفائح تكاد تلتحم بعضها ببعض تماما مكونة غلافا متماسكا صلبا يعرف بعلبة الرأس التي تحمي الأجزاء التي في داخلها وأهمها المخ . تحمل الرأس زوجا من قرون الاستشعار وزوجا من العيون المركبة وعدد من العيون البسيطة ، كما تحمل أيضا أجزاء الفم .

1- علبة الرأس (شكل2) :

هي علبة صلبة بدون وضوح خارجي للتعقيل ، ويوجد عليها عدد من الأخاديد تعرف بالدروز . والدرز عبارة عن خط يوضح اندماج صفيحتين متجاورتين ولا يقابله أي انغماد من جدار الجسم للداخل .

2- قرون الاستشعار

يوجد زوج من قرون الاستشعار تتصل بالجزء الأمامي من علبة الرأس بين العينين المركبتين فى الحشرة الكاملة ، ويخرج كل قرن استشعار من حفرة تعرف بحفرة قرن الاستشعار . يتحور قرن الاستشعار إلى أشكال مختلفة تبعا للوظيفة التي يؤديها ، كما تختلف في الذكر عن الانثى في النوع الواحد ، وقد يختزل في بعض الحشرات حتى يكاد لايتجاوز ندبة صغيرة . وقد تختفي قرون الاستشعار تماما في بعض الحشرات .

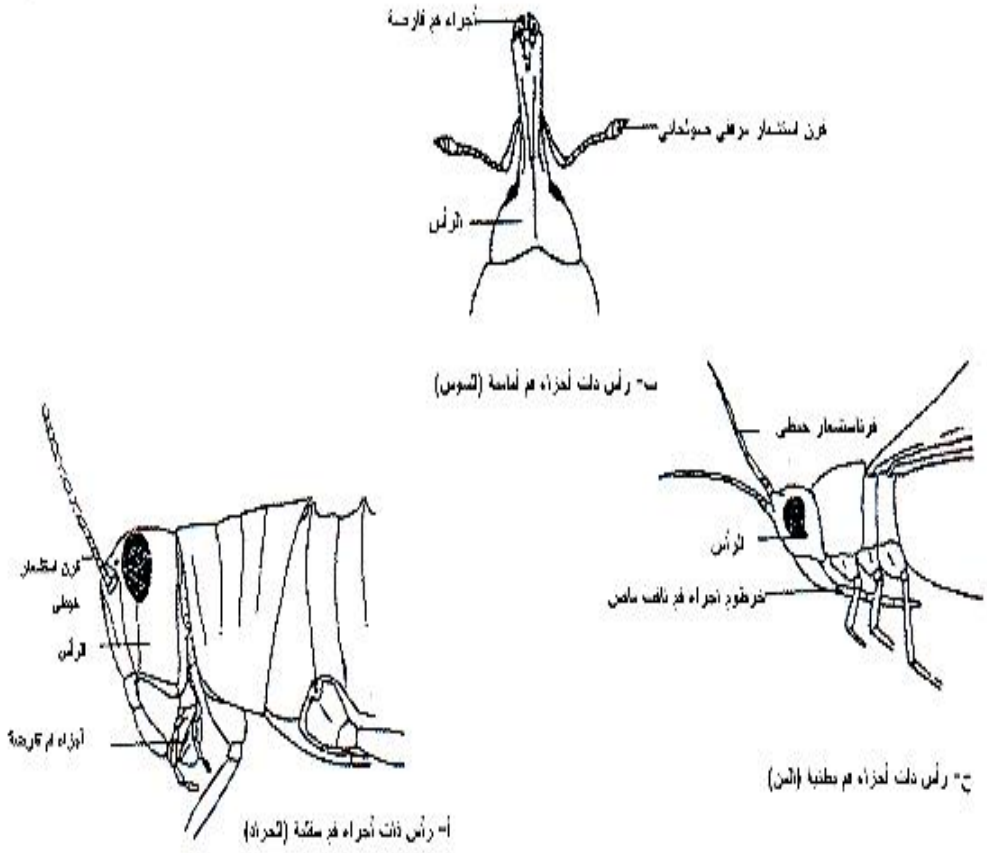
وتعتبر قرون الاستشعار أعضاء حسية فهي تستخدم للمس في الجراد ، أو للشم في بعض أنواع الذباب ، أو للسمع كما في البعوض ، أو التذوق كما في نحل العسل . ونادرا ما تتحور قرون الاستشعار لتؤدي وظائف أخرى مثل التنفس كما في بعض الخنافس المائية أو للقبض على الأنثى أثناء التزاوج كما في البراغيث .

{ يتركب قرن الاستشعار من ثلاثة أجزاء رئيسية هي :

1-الأصل: وهو العقلة الأولى أو القاعدية لقرن الاستشعار وهو أطول العقل ويخرج من حفرة قرن الاستشعار التي يتمفصل معها عن طريق محور Pivot لقرن الاستشعار يسمح بالحركة في جميع الاتجاهات .

2-العزق: وهو العقلة التالية للأصل وأقصر منه كما أنه يحمل في بعض الحشرات عضو سمع يعرف بعضو جونسون .

3-السوط: يتكون عادة من عدد من العقل التي قد تتحور لتكون الأشكال المختلفة لقرن الاستشعار وقد تختزل عدد عقل السوط إلى عقلة واحدة .



أنـــواع الرؤوس في الحشـــرات

(شكل2)

أشكال قرون الاستشعار (شكل 3):

1- الشوكي (الشعري) وفيه تكون الحلقات القاعدية للسوط كبيرة وتستدق تدريجها نحو الطرف حتى تتدبب في النهاية وتشبه الشوكه، كما في الصرصور الأمريكي .

2- **الخيطي:** تكون حلقات السوط متساوية في السمك وتشبه الخيط كما في الجراد والنطاط المصري.

3- **العقدي (القلادي):** تكون حلقات السوط غالبا متساوية وكروية أو بيضاوية الشكل وتظهر بينها اختناقات واضحة كالتي توجد بين حبات القلادة كما في النمل الأبيض.

4- **الصولجاني:** وفيه تكبر وتتضخم حلقات السوط الطرفية تدريجيا بحيث تصبح شبيهة بالصولجان كما في أبو دقيق الكرنب.

5- **الرأسي:** تكبر الحلقات الطرفية للسوط فجأة وتصبح الإختناقات التي بينها واضحة كما في خنفساء الدقيق الصدئية .

6- **المنشاري:** تكون حلقات السوط مثلثة الشكل وتستطيل وتبرز من جانب واحد على شكل أسنان المنشار كما في فرقع لوز.

7- **المشطي المضاعف:** تخرج من كل حلقة زائدة أنبوبية رفيعة وتأخذ الزوائد في القصر من القاعدة إلى الطرف وتتراص بجوار بعضها كأسنان المشط وتخرج الزوائد الأنبوبية من الجانبين كما في ذكور الفراشات.

8- **المشطي البسيط:** تخرج الزوائد الأنبوبية من جانب واحد كما في إناث الفراشات .

9- **الورقي:** تتفلطح الحلقات الطرفية للسوط وتصبح ورقية الشكل متراكبة فوق بعضها البعض كالصفحات كما في جعل الخوخ.

10- **الريشي المضاعف:** تخرج عند مواضع اتصال كل حلقة من حلقات السوط دائرة أو أكثر من الشعيرات البسيطة الدقيقة الطويلة كما في ذكور البعوض.

11- الريشي البسيط: تخرج عند مواضع اتصال كل حلقة من حلقات السوط شعيرات قصيرة قليلة العدد كما في إناث البعوض.

12- **المرفقي:** يكون الأصل طويلا بينما ينثني السوط على الشمراخ على شكل مرفق اليد كما في شغالة نحل العسل .

13- **المرفقي الصولجاني:** يتركب السوط من ثلاث مناطق ؛ منطقة قاعدية وتتكون من عدة حلقات صغيرة وتعرف باسم العقل الحلقية والمنطقة

الثانيـة وتسـمى بالحامـل والمنطقـة الثالثـة الطرفيـة وتعـرف بالصـولجان حيث تتضخم الحلقات الطرفية للسوط .

14- **الأريستي:** يكون الأصل على شكل عقلة صغيرة عليها أشواك أما العزق فهو أكبر نسبيا أما حلقة السوط فتخرج منها أريستا عليها شعيرات طويلة كما في الذباب المنزلي.

15- **المخرازي (الخنجري):** يشبه النوع الأريستي إلا أن السوط فيه يتركب من أكثر من حلقة وتستدق حلقاته الطرفية حتى تنتهي بأريستا طرفية تعطيه شكل المخراز كما في ذبابة التابانا.

3-أجزاء الفم

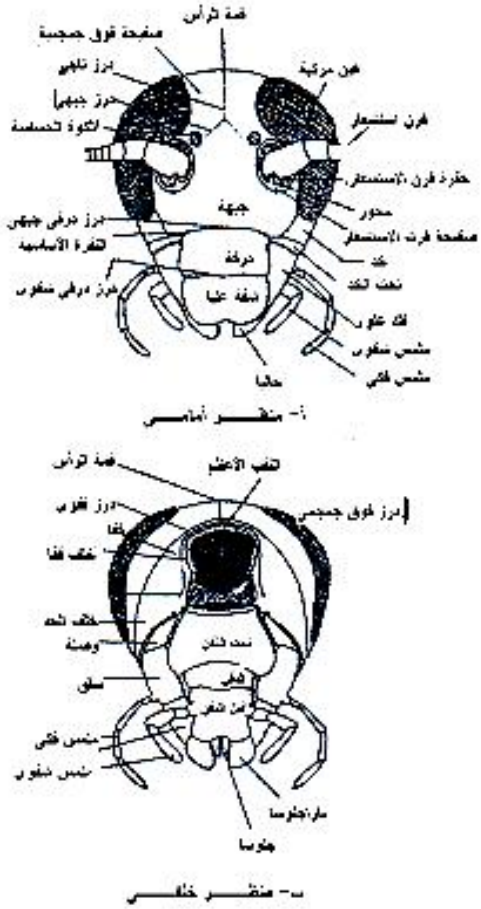
تختلف أجزاء الفم في تركيبها وأشكالها اختلافا كبيرا في الحشرات تبعا لطريقة تغذيتها ونوع الغذاء الذي تتناوله.

وتتركب أجزاء الفم في الحالة النموذجية من (شكل 4) :

- الشفة العليا
- الشفه السفلى تتركب من تحت ذقن وذقن ومقدم ذقن ويحمل الجلوسا والباراجلوسا وملمسا شفويا .
- زوج من الفكوك العليا
- زوج من الفكوك السفلية (المساعدة) يتركب الواحد منها من كاردو (وصلة) وساق وخوذة (جاليا) وشرشرة (لاسينيا) وملمسا فكيا
- لسان أو تحت بلعوم

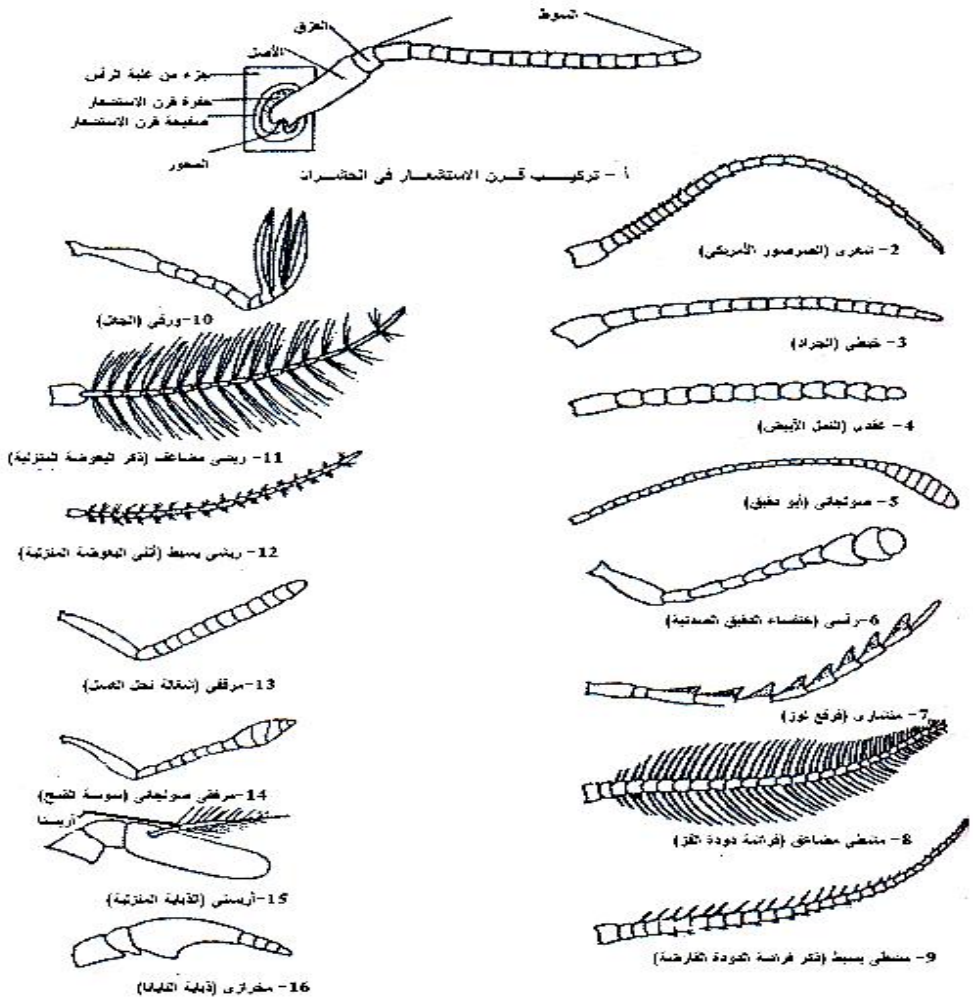
ويوجد ستة أنواع من أجزاء الفم هي (أشكال 4، 5، 6، 7) :

- **النوع القارض اللاعق** :يوجد هذا النوع في الحشرات التي تتغذى على غذاء صلب وغذاء سائل مثل شغالة نحل العسل التي تتغذى على العسل وحبوب اللقاح (غذاء صلب) .
- **النوع اللاعق:** يوجد هذا النوع في الحشرات التي تتغذى على غذاء صلب بواسطة اللعاب كما في حالة الذبابة المنزلية . ويأخذ ما تبقى من أجزاء الفم شكل خرطوم ينثني في تجويف أسفل الرأس في حالة عدم الاستعمال وينفرد وقت التغذية .
- **النوع المفترس:**يوجد في الحشرات النافعة التي تفترس حشرات أخرى ضارة أما بالقرض أو بالامتصاص (المكافحة الحيوية).



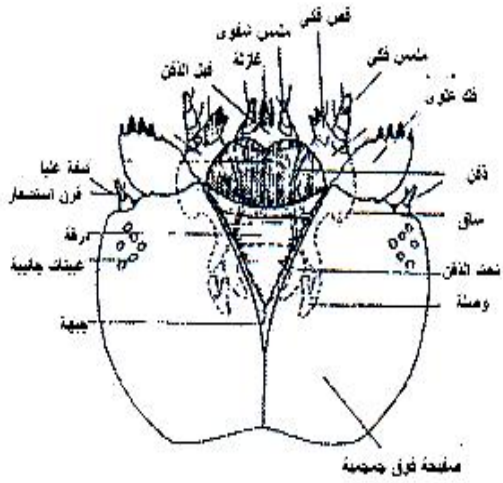
علبة الرأس في الصرصور الأمريكي

(شكل 3)

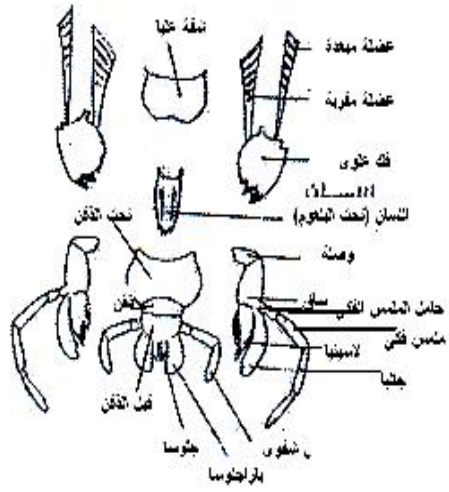


أنواع قرون الإستشعار فى الحشرات

(شكل 4)

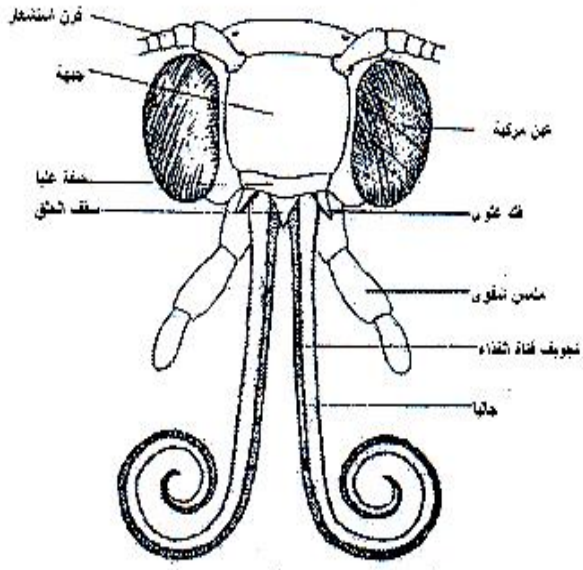


شكل يبين أجزاء الفم القارض في برقات حرشفية الأجنحة



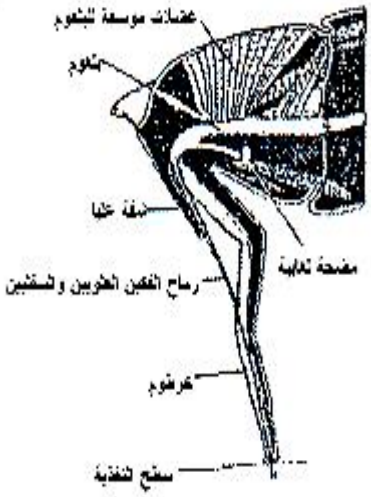
شكل يبين أجزاء الفم في الحشرة الكاملة للسرصور الأمريكي

أجـــزاء الفـــم القـــارض

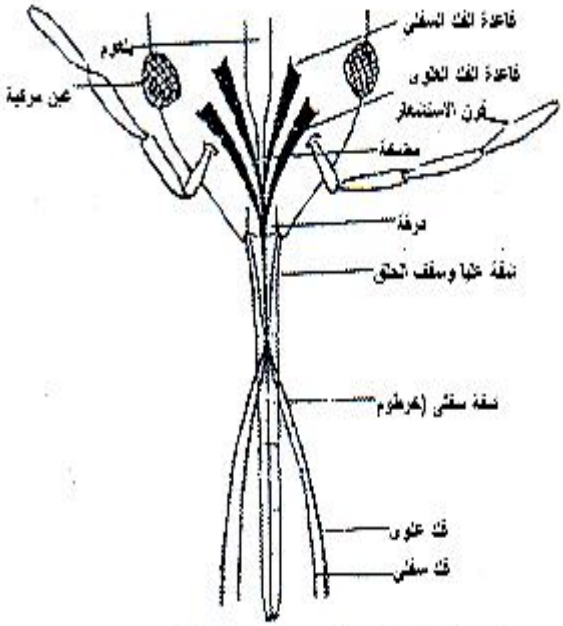


تشكل بين أجزاء الفم الماص قبي أبي دقيقات و الفراشات

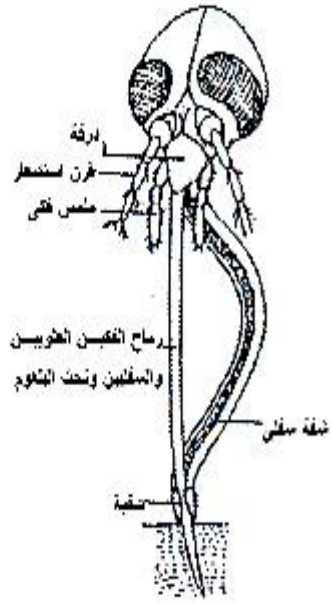
شكل(5)



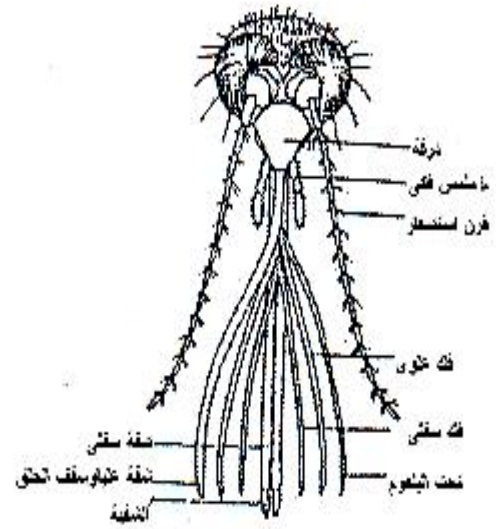
شكل يبين قطاع في رأس البقة الخضراء أثناء التغذية



شكل يبين أجزاء الفم الثاقبة الماصة لعصارة النبات في البقة الخضراء

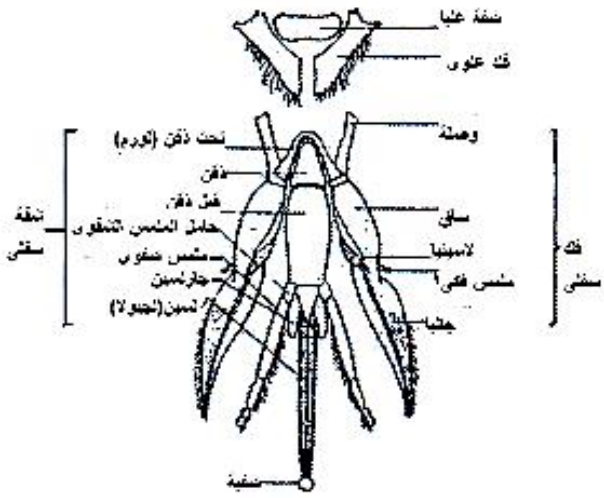


أجزاء فم أنثى البعوضة المنزلية في وضع التغذية

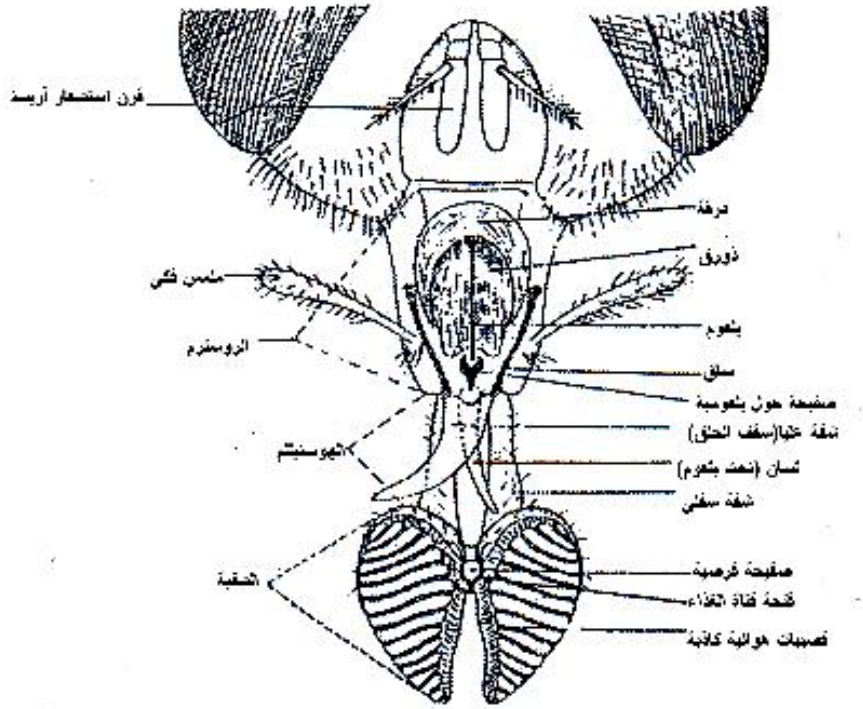


شكل يبين أجزاء الفم الثاقب الماص لدم الانسان (أنثى البعوضة المنزلية)

شكل(6)

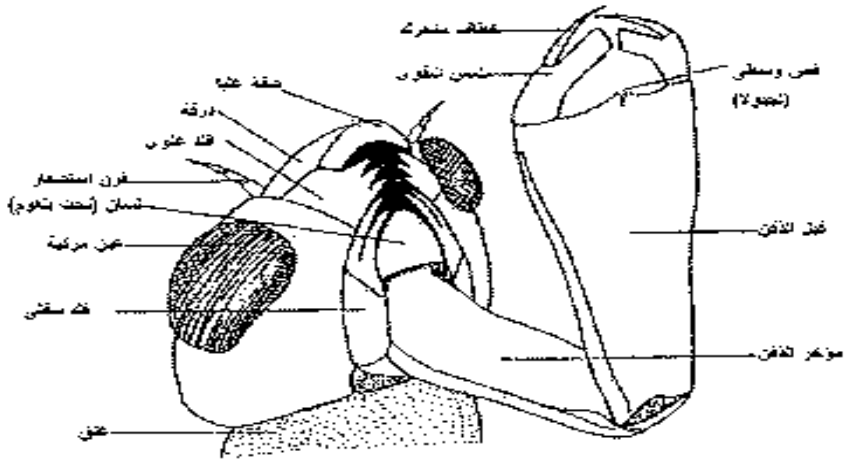


أجـــزاء فـــم الفـــارض اللاعـــق في مقـــطع تعـــرضي

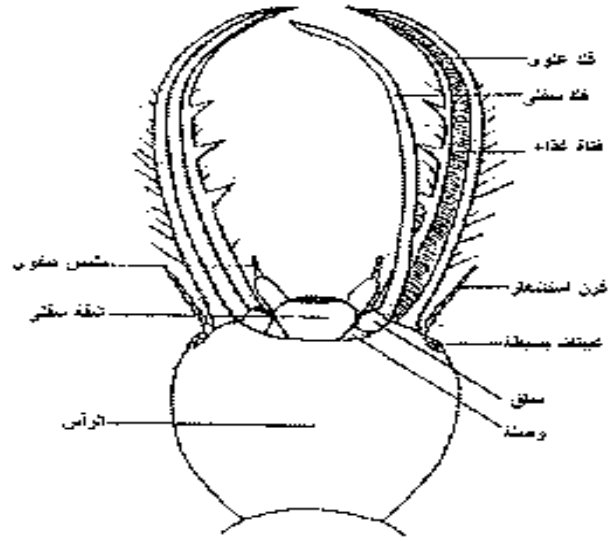


أجـــزاء الفـــم اللاعـــق فـــي الأبـــاتـــة المتـــزنبـــة

شكل(7)



شكل يبين أجزاء قسم مقترس فارض في الرعاش الكبير



شكل يبين أجزاء قسم مقترس خاص في يرقة أحد الثلثيات

تابع شكل(7)

- **النوع القارض** :ويوجد في الحشرة الكاملة مثل الجراد والصرصور الأمريكي وفي اليرقات كما في يرقات حرشفية الأجنحة .
- **النوع الماص** :كما في أجزاء فم أبو دقيق .
- **النوع الثاقب الماص** :تتغذى الحشرات التي بها هذا النوع من أجزاء الفم على غذاء سائل غير مكشوف (مغطى) فمنها ما يتغذى على عصارة النبات مثل البقة الخضراء، ومنها ما يتغذى على دم الإنسان والحيوانات مثل أنثى البعوض.

الفصل الثالث: العنق (الرقبة) والصدر وزوائده

العنق عبارة عن منطقة غشائية تعطي حرية حركة للرأس مع الصدر وتمتد من خلف الرأس إلى عقلة حلقة الصدر الأولى ، ويوجد في غشاء العنق على كل جانب من جانبيه زوجا من الصفائح العنقية .

أما الصدر فيقع بعد الرأس مباشرة ويتصل بها عن طريق العنق ، ويتركب الصدر من ثلاث عقل هي الصدر الأمامي والصدر الأوسط والصدر الخلفي ، ويحمل الصدر أعضاء الحركة (الأرجل والأجنحة) ويتصل بكل عقلة من عقل الصدر من السطح السفلي زوجا من الأرجل المفصلية وتوجد هذه الأرجل بصفة دائمة في الحشرات الكاملة ونادرا ما تختفي كلها أو بعضها بصفة مكتسبة . تختفي بعض الأرجل في بعض اليرقات كصفة أساسية . تحمل كل من عقلتي الصدر الأوسط والصدر الخلفي زوجا من الأجنحة في معظم الحشرات ولا تحمل عقلة الصدر الأمامي أجنحة على الإطلاق . وقد تختفي الأجنحة في بعض الحشرات الكاملة بصفة أساسية كما في الحشرات عديمة الأجنحة أو كصفة مكتسبة كما في بعض الحشرات المجنحة .

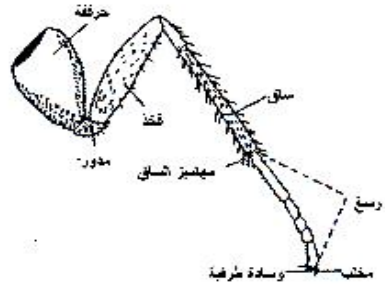
يحيط بكل عقلة من عقل الصدر، كما سبق أن أشرنا، صفيحة علوية تعرف بالترجة وصفيحة سفلية هي الاسترنة . أما الصفيحة التي تصل الترجة بالسترنة من كلا الجانبين للعقلة فهي البلورا .

1 – الأرجل :

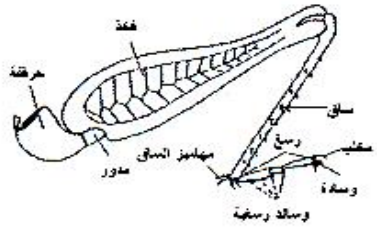
تستعمل الأرجل في الحركة الأرضية ولكنها كثيرا ما تتحور لأداء وظائف أخرى تبعا لمعيشة الحشرة ، وغالبا ما يحدث التحور في الأرجل الأمامية والخلفية أما الأرجل الوسطى فلا يحدث بها أي تحور . وتتركب الرجل العادية من الأجزاء التالية (شكل 8):

أ – **الحرقفة** : هي القطعة القاعدية التي تتصل بالصدر اتصالا مفصليا بين البلورا والأسترنة.

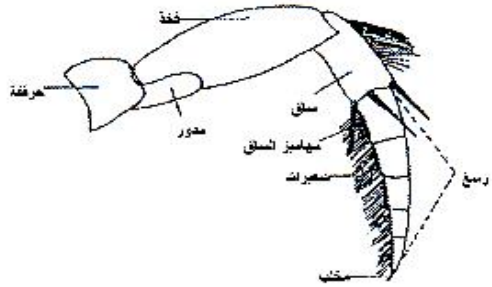
ب_ **المدور** : غالبا ما يكون قطعة واحدة تتمفصل مع الحرقفة وتلتحم بالفخذ في بعض الحشرات . يتكون المدور من قطعتين كما في رتبة الرعاشات والدبابير وقد يختفي المدور من بعض الأرجل ويلتحم بالساق كما في أرجل القفز لحشرة النطاط.



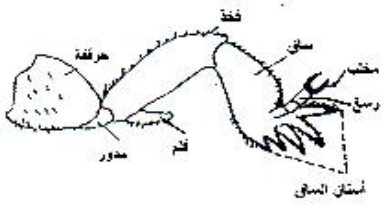
1- رجل مشي علاية في الصرصور الأمريكي



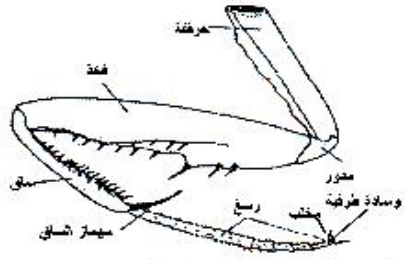
2-رجل قفز (لتزوج انثى من أرجل الجراد أو النطاط)



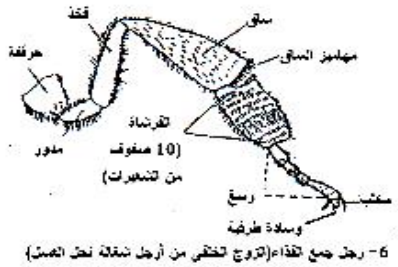
3- رجل عوم (الرجل الأمامية لذكر الحلقة المائية - فردة المقص



4- رجل حفر (لتزوج الأمامي من أرجل الحفار)

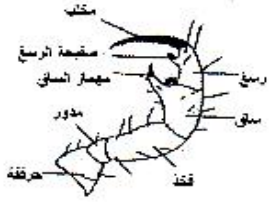


5- رجل قفص (لتزوج الأمامي من أرجل قرص النبي الكبير



6- رجل جمع الغذاء(لتزوج الأنثى من أرجل نملة نحل العسل)

7- رجل تنظيف (لتزوج الأمامي من أرجل نملة نحل العسل



8- رجل تعلق و امتساك (النمل)

شكل(8)

ج – **الفخذ** : أكبر قطع الرجل وأقواها .

د – **الساق** : قطعة رفيعة نسبيا تساوي الفخذ في الطول أو تزيد عنه قليلا، وتحمل عدة أشواك ثابتة ، وتحمل عند طرفها المتصل بالرسغ في كثير من الحشرات مهاميز تعرف بمهاميز الساق.

هـ –**الرسغ** : يختلف عدد حلقاته من لاشيئ إلى إلى خمسة حلقات .

وأهم تحورات الأرجل هي (شكل 8، 9):

أ _ **أرجل المشي أو الجري**: كما في الصرصور الأمريكي.

ب – **أرجل القفز**: كما في الأرجل الخلفية للجراد والنطاط حيث يتضخم الفخذ .

ج – **أرجل العوم** : كما في الأرجل الخلفية والوسطى للخنافس المائية من غمدية الأجنحة وتكون الرجل عريضة مفلطحة كالمجداف ، ويوجد على الساق والرسغ شعيرات طويلة وكثيفة تساعد على العوم .

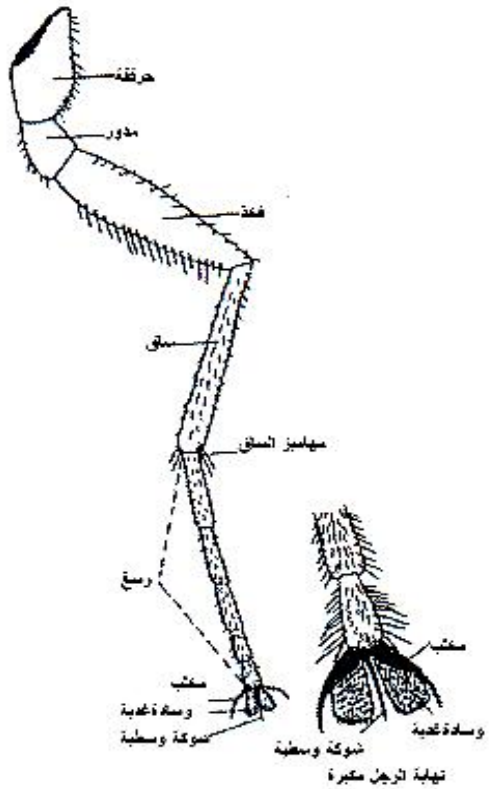
د – **أرجل الحفر** : كما في الأرجل الأمامية للحفار ، وتصبح الفخذ والساق سميكة جدا ، وتوجد أسنان قوية على حافتي الساق الخارجيتين ، أما الرسغ فهو ضعيف.

هـ – **أرجل القنص**: كما في الأرجل الأمامية لفرس النبي ، وفيها تستطيل الحرقفة أما الفخذ والساق فيكونا أكثر استطالة.

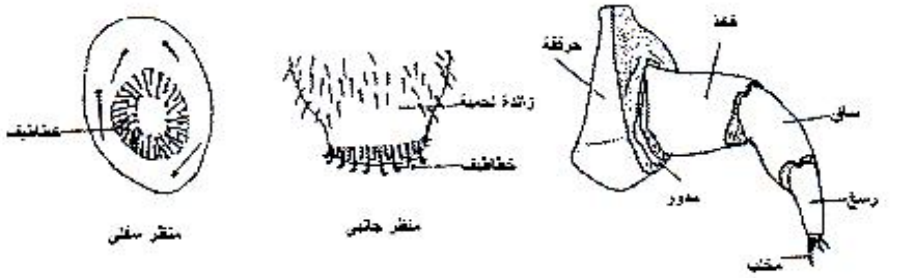
و – **أرجل جمع الغذاء**: كما في الأرجل الخلفية لشغالة نحل العسل. الحلقة الأولى القاعدية من الرسغ متضخمة ومفلطحة وعلى سطحها الخارجي صفوف من الشعيرات القصيرة القوية تعمل كفرشاة لجمع حبوب اللقاح. ويوجد تجويف بالساق عند اتصاله بالرسغ مزود بشعيرات كثيفة يعرف بسلة حبوب اللقاح .

ز – **أرجل التنظيف** :كما في الأرجل الأمامية لنحل العسل ، حيث يوجد بحلقة الرسغ الأولى تجويف صغير على حافته شعيرات عديدة ، كما يوجد في آخر الساق زائدة عليها شعيرات قوية .

ح – **أرجل التعلق أو الاشتباك**: كما في أرجل القمل ، حيث تتعلق بها الحشرات بشعر عوائلها .



9-رجل مشى على السطوح الملساء (الذبابة المنزلية)



11-رجل بطنية كالابة (برقات الحشرات حرشفية الأجنحة)

10-رجل حفيرية (برقات الحشرات حرشفية الأجنحة)

شكل(9)

ط – **أرجل المشي على السطوح الملساء:** كما في أرجل الذبابة المنزلية. ينتهي الرسغ بزوج من المخالب بينهما وسادتين عليهما شعر غدي يفرز سائل لذج يعمل على تعلق الحشرة بالسطح الأملس.

ى – **أرجل اليرقات** : يرقات الحشرات ذات الجناحين عديمة الأرجل ، واليرقات المنبسطة لها ثلاثة أزواج من الأرجل كاملة التكوين أما اليرقات الإسطوانية مثل يرقات حرشفية الأجنحة فلها نوعين من الأرجل هما :

- الأرجل الصدرية أو الحقيقة، كما في يرقات الفراشات وأبي دقيقات .
- الأرجل البطنية أو الكاذبة حيث يوجد من هذه الأرجل خمسة أزواج على عقل بطن اليرقة الأسطوانية الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والعاشرة.

2 – الأجنحة

لمعظم الحشرات الكاملة زوجان من الأجنحة ، زوج أمامي يتصل بالعقلة الصدرية الوسطى وزوج خلفي يتصل بالعقلة الصدرية الخلفية . وقد يتحور زوج الأجنحة الخلفي إلى دبابيس وبذلك إتزان يصبح للحشرة زوج واحد من الأجنحة يتصل بالصدر الأوسط وزوج من دبابيس الإتزان يتصل بالصدر الخلفي كما في الذباب ، و تصبح بعض الحشرات عديمة الأجنحة مثل السمك الفضي ، و تفقد بعض الحشرات أجنحتها كصفة مكتسبة لظروف معيشتها مثل القمل والبراغيث

أ – **شكل الجناح** (شكل 10):

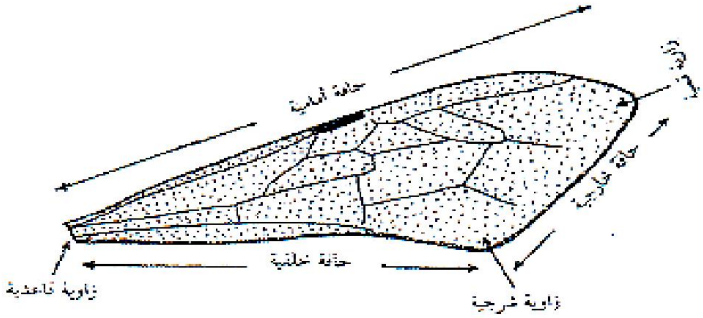
يأخذ الجناح شكل مثلث تقريبا فيكون له ثلاث حواف وثلاث زوايا هي :الحافة الأمامية أو الضلعية والحافة الخارجية أو القمية والحافة الخلفية أو الشرجية.أما زويا الجناح فهي (شكل 10):الزاوية القمية والزاوية الشرجية والزاوية القاعدية.

ب – **تحورات الأجنحة** (شكل 10):

غالبا ما يتحور الزوج الأمامي من الأجنحة فيصبح على شكل :

أجنحة جلدية : كما في الصرصور الأمريكي . أو **أجنحة غشائية** : رقيقة شفافة مثل الأجنحة الخلفية لمعظم الحشرات. وقد تكون الأجنحة الأمامية والخلفية غشائية كما في حشرات غشائية الأجنحة مثل دبور البلح . أو **أجنحة غمدية** : وهي سميكة صلبة كما في الأجنحة الأمامية لجميع حشرات غمدية الأجنحة مثل الخنفساء. أو **أجنحة نصف غمدية:** وفيه يكون النصف القاعدي من الجناح غمديا والنصف الطرفي غشائيا كما في الأجنحة الأمامية للبقة الخضراء. أو **أجنحة حرشفية:** تكون الأجنحة غشائية مكسوة بحراشيف تأخذ

ألوانا مختلفة مثل أبو دقيق الكرنب. أو **دبابيس الاتزان** :حيث يأخذ الجناح الخلفي شكلا دبوسيا صغير الحجم على قاعدته أعضاء حس وساق تنتهي بانتفاخ ، ووظيفتها حفظ توازن الحشرة أثناء الطيران كما في الذبابة المنزلية .


حافة أمامية
حافة خارجية
حافة خلفية
زاوية قاعدية
زاوية شرجية

شكل(10)

شكل (10)

الفصل الرابع:البطن وزوائده

تتكون منطقة البطن في أجنة الحشرات من أثنى عشر عقلة تعرف الأخيرة منها بالدبر، وتختفي هذه العقلة في الأطوار غير الكاملة و الكاملة لمعظم الحشرات.

تحمل كل عقلة من عقل بطن الجنين زوجا من الزوائد وتختفي زوائد السبع عقل الأولى منها في معظم الحشرات الكاملة ، ولكن في بعض الحشرات الكاملة تظل هذه الزوائد موجودة كما في رتبة ذات الذنب الشعري. أما زوائد العقلتين الثامنة والتاسعة في الإناث وزوائد العقلة الثامنة فقط في الذكور فتبقى في الحشرات الكاملة لتكون أعضاء التناسل الخارجية. وقد يضمحل أو ينعدم وجود هذه الزوائد في بعض الحشرات .وتبقى زوائد العقلة العاشرة لتكون القرون الشرجية في كلا الجنسين .

يوجد نوعان من زوائد البطن تبعا للوظيفة التي تؤديها الحشرة وهي:

1- زوائد البطن غير التناسلية

تعمل هذه الزوائد كأعضاء حس باللمس في معظم الحشرات مثل القرون الشرجية أو أعضاء للقفز كما في الحشرات ذوات الذنب القافز أو أعضاء للحركة كما في الأرجل البطنية (الكاذبة) ليرقات الحشرات حرشفية الأجنحة .

أ- القرون الشرجية :

تمثل زوائد العقلة العاشرة أو الحادية عشر من عقل البطن ، وتوجد في كل من الذكر والأنثى ، وتختلف في الطول والتعقيل فقد تكون طويلة ذات عقل كثيرة كما في السمك الفضي ، أو طويلة غير مقسمة كما في الحفار ، أوقصيرة مقسمة كما في الصرصور الأمريكي، أو قصيرة من حلقة واحدة كما في الجراد . وقد تكون قصيرة غير مقسمة وتتحول إلى ملاقط تستخدمها الحشرة في الهجوم والدفاع كما في إبرة العجوز أو تتحور إلى خياشيم للتنفس كما في حوريات الرعاش الصغيرالتي تعيش في الماء.

ب- الزوائد البطنية في بعض الحشرات عديمة الأجنحة .

تحمل البطن في الحشرات ذوات الذنب القافز ثلاثة أزواج من الزوائد، الأول منها يقع على العقلة البطنية الأولى وهو عبارة عن عضو من فصين يفرز مادة لزجة ويعرف بالأنبوبة البطنية أو اللاصقة ، ويخرج من العقلة الثالثة زوجا من الزوائد القصيرة يعرف بالقابض ، ويخرج من العقلة الرابعة زوجا آخر طويلا يعرف بالذنب المشقوق . أما في الأطوار غير البالغة للحشرات المجنحة (مثل

يرقات حرشفية الأجنحة) فيوجد على كل عقلة من العقل البطنية أرقام 3و 4و 5و 6و 10 (الأخيرة) زوجا من الزوائد تعرف بالأرجل البطنية (الكاذبة)

2 – زوائد البطن التناسلية

وتشمل أعضاء التناسل الخارجية في الأنثى (آلة وضع البيض) والذكر (آلة السفاد).

أ– آلة وضع البيض (شكل 11):

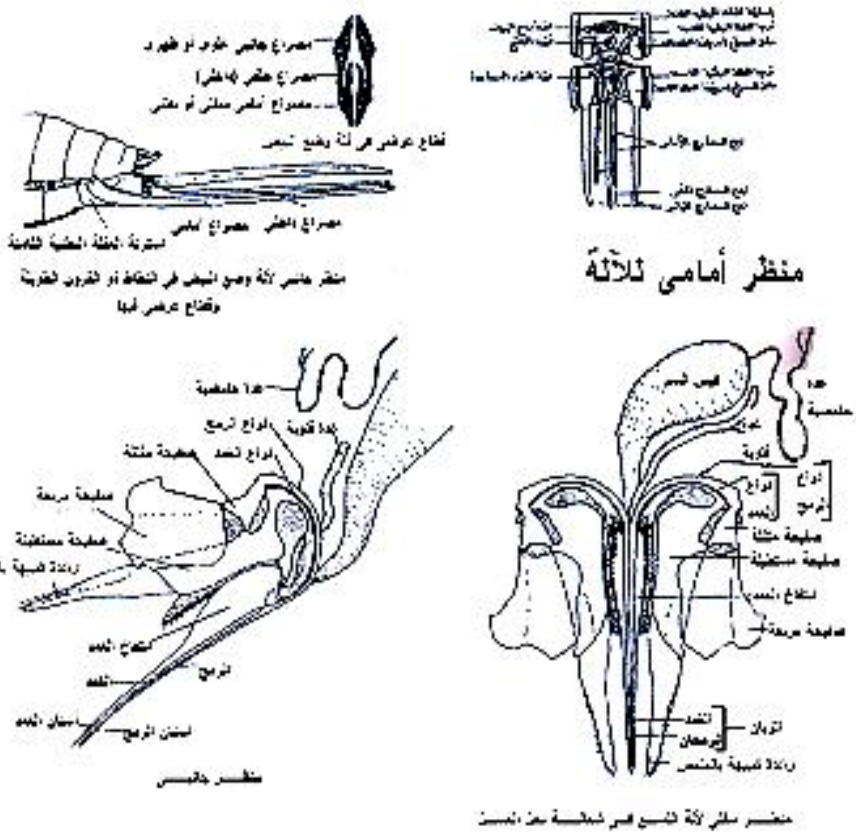
توجد في معظم إناث الحشرات ، والتركيب الأساسي واحد في جميع الحشرات ولكنها تتحور لكي تتلاءم مع البيئة التي تضع فيها البيض .فالجراد والنطاط يضع بيضه تحت التربة فيحتاج إلى آلة وضع بيض قصيرة وقوية وذات مصاريع صلبة ، والنطاط ذو القرون الطويلة يضع بيضه في أنسجة سيقان النباتات فتكون آلة وضع البيض فيه ذات مصاريع طويلة تكون أنبوبة يمر البيض بداخلها ، والتربس يضع البيض في أنسجة الأوراق النباتية فتكون آلة وضع البيض قصيرة ومنشارية. ومن الحشرات ما تتحور آلة وضع بيضة لتأدية وظائف أخرى مثل اللسع كما في الشغالات نحل العسل ..

ب– آلة السفاد (شكل 11) :

يختلف تركيبها في الأنواع المختلفة من الحشرات ، ويعتبر تركيبها من الصفات التقسيمية الثابتة بين الأنواع ، وهي عبارة عن الزوائد التناسلية الخارجية للعقلة التاسعة فقط وتتكون من:

أ– زوج من المقابض وتمثل الأقلام التناسلية ويستعملها الذكر في الإمساك بالأنثى أثناء عملية التزاوج .

ب– زوج من الزوائد الداخلية الذي ينقسم كل منه طوليا إلى زوج من الفصوص ؛ فص خارجي وآخر داخلي . يلتحم زوج الفصوص الداخلية ويكون القضيب وهو عبارة عن الجزء الطرفي من القناة القاذفة ، وتوجد الفتحة التناسلية الذكرية على قمته . أما زوج الفصوص الخارجية فيكون غلاف القضيب ، ويطلق على القضيب وغلافه عضو التلقيح الذي يختفي داخل الجسم ويبرز بعضلات خاصة عند التزاوج .



شكل(11)

تذكـر

*يتكون جسم الحشرة من ثلاث مناطق رئيسية هي: الرأس ويتكون من ست عقل مندمجة و الصدر ويتكون ثلاث عقل والبطن ويتكون من إحدى عشر عقله وقد يقل عدد عقله عن ذلك .

*يتكون الجدار الخارجي لأي عقله من عقل الجسم من ثلاثة أجزاء هي: صفيحة ظهرية (ترجه) عبارة عن الجزء العلوي من العقله، وصفيحة بطنية (استرنه) عبارة عن الجزء السفلي من العقلة، وصفيحتان جانبيتان يطلق على الواحدة منها (البلورا) ويمثلان جانبي العقلة.

* تحمل الرأس زوجا من قرون الاستشعار وزوجا من العيون المركبة وعدد من العيون البسيطة ، كما تحمل أيضا أجزاء الفم .

* يتركب قرن الاستشعار من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:الأصل(العقلة الأولى أو القاعدية لقرن الاستشعار وهو أطول العقل)، والعزق(العقلة التالية للأصل وأقصر منه و يحمل في بعض الحشرات عضو سمع يعرف بعضو جونسون) ، والسوط(يتكون عادة من عدد من العقل التي قد تتحور لتكون الأشكال المختلفة لقرن الاستشعار).

* تختلف أجزاء الفم في تركيبها وأشكالها في الحشرات وذلك تبعا لطريقة تغذيتها ونوع الغذاء الذي تتناوله. وتتركب أجزاء الفم في الحالة النموذجية من:الشفة العليا والشفه السفلى (وتتركب من تحت ذقن وذقن ومقدم ذقن ويحمل الجلوسا والباراجلوسا وملمسا شفويا) وزوج من الفكوك العليا وزوج من الفكوك السفلية (يتركب الواحد منها من كاردو وساق وخوذة وشرشرة وملمسا فكيا) ولسان أو تحت بلعوم.

* يوجد ستة أنواع من أجزاء الفم هي: القارض و الماص و الثاقب الماص و القارض اللاعق و اللاعق و المفترس.

* العنق عبارة عن منطقة غشائية تعطي حرية حركة للرأس مع الصدر وتمتد من خلف الرأس إلى عقلة حلقة الصدر الأولى ، ويوجد في غشاء العنق على كل جانب من جانبيه زوجا من الصفائح العنقية .

* يتركب الصدر من ثلاث عقل هي الصدر الأمامي والصدر الأوسط والصدر الخلفي ويحمل الصدر أعضاء الحركة (الأرجل والأجنحة) ويتصل بكل عقلة من عقل الصدر من السطح السفلي زوجا من الأرجل المفصلية. تحمل كل من عقلتي الصدر الأوسط والصدر الخلفي زوجا من الأجنحة في معظم الحشرات

ولا تحمل عقلة الصدر الأمامي أجنحة على الإطلاق . وقد تختفي الأجنحة في بعض الحشرات الكاملة بصفة أساسية كما في الحشرات عديمة الأجنحة أو كصفة مكتسبة كما في بعض الحشرات المجنحة .

* تتركب الرجل العادية من: الحرقفة : هي القطعة القاعدية التي تتصل بالصدر اتصالا مفصليا بين البلورا والأسترنة، والمدور والفخذ والساق والرسغ.

- لمعظم الحشرات الكاملة زوجان من الأجنحة ، زوج أمامي يتصل بالعقلة الصدرية الوسطى وزوج خلفي يتصل بالعقلة الصدرية الخلفية . وقد يتحور زوج الأجنحة الخلفي إلى دبابيس كما في الذباب ، و تصبح بعض الحشرات عديمة الأجنحة مثل السمك الفضي ، و تفقد بعض الحشرات أجنحتها كصفة مكتسبة لظروف معيشتها مثل القمل والبراغيث.

أسئلـة

أكمل ما يأتي

1-يتكـون الجـدار الخـارجي لأي عقلـه مـن عقـل الجسـم مـن ثلاثـة أجـزاء هـى: ..... عبـارة عـن الجـزء العلـوي مـن العقلـه، و.....عبـارة عـن الجـزء السفلي من العقلة، وصفيحتان جانبيتان يطلق على الواحدة منها .....ويمثلان جانبي العقلة.

2- يتركب قرن الاستشعار من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:.....(العقلة الأولى أو القاعديـة لقرن الاستشـعار وهـو أطـول العقل)، و.....(العقلـة التاليـة للأصـل وأقصر منـه و يحمل فـي بعض الحشرات عضـو سمع يعرف بعضـو جونسون) ، و.....(يتكون عادة من عدد من العقل التـي قد تتحور لتكون الأشكال المختلفة لقرن الاستشعار).

3-تختلف أجزاء الفم فـي تركيبهـا وأشكالها فـي الحشرات وذلك تبعـا ل ..... و .....

4-تتركب أجزاء الفم فـي الحالـة النموذجيـة من:..... و.....(وتتركب من ..... و..... و..... ويحمـــل ..... و..... و.....) وزوج مـــن ..... وزوج مـن ..... (يتركـب الواحـد منهـا مـن ..... و.....و..... و..... و.....).

5-يوجـد سـتة أنـواع مـن أجـزاء الفـم هـي: ..... و ..... و ..... و ..... و .....

6- تتركـــب الرجـــل العاديـــة مـــن: ..... ، و..... و..... و..... و.....

الباب الثالث: جدار الجسم والانسلاخ والتحول في الحشرات

الفصل الأول:الجليد

هو الطبقة الخارجية التي تعطي الشكل العام للحشرة ، ويعتبر الهيكل الخارجي التي تتصل به العضلات التي تحرك أجزاء الجسم المختلفة، كما أنه يحمي الجسم من المؤثرات الخارجية ، ويحمل أعضاء الحس المختلفة ويسمح بنمو الحشرة لقدرته على الانسلاخ والتجدد .

تركيب الجليد :

يتركب الجلد من طبقة واحدة من الخلايا تعرف بالبشرة ترتكز على غشاء قاعدي ، وتفرز طبقة البشرة طبقة الجليد (كيوتكل) على سطح الجسم وسطح جميع الإنغمادات التي تنشأ من الاكتودرم مثل فراغ المعي الأمامي والخلفي ، والقصبات الهوائية ، والقنوات التناسلية الخلفية ، وقنوات الغدد اللعابية . وتعتبر طبقات الجليد تراكيب غير خلوية تمتد داخلها قنوات ثقبية (مسامية) بها خيوط سيتوبلازمية من خلايا البشرة . تؤدي دراسة تركيب الجليد إلى تفهم وظيفته وهو تتكون من طبقات هي من خارج جسم الحشرة إلى داخلها كالآتي: (شكل 12)

أولاَ : طبقات الجليد

طبقات غير خلوية تكون رقيقة إلى حد كبير كما في الأفرع الطرفية في كثير من الخنافس وهذه الطبقات هي كالتالي من الخارج للداخل :

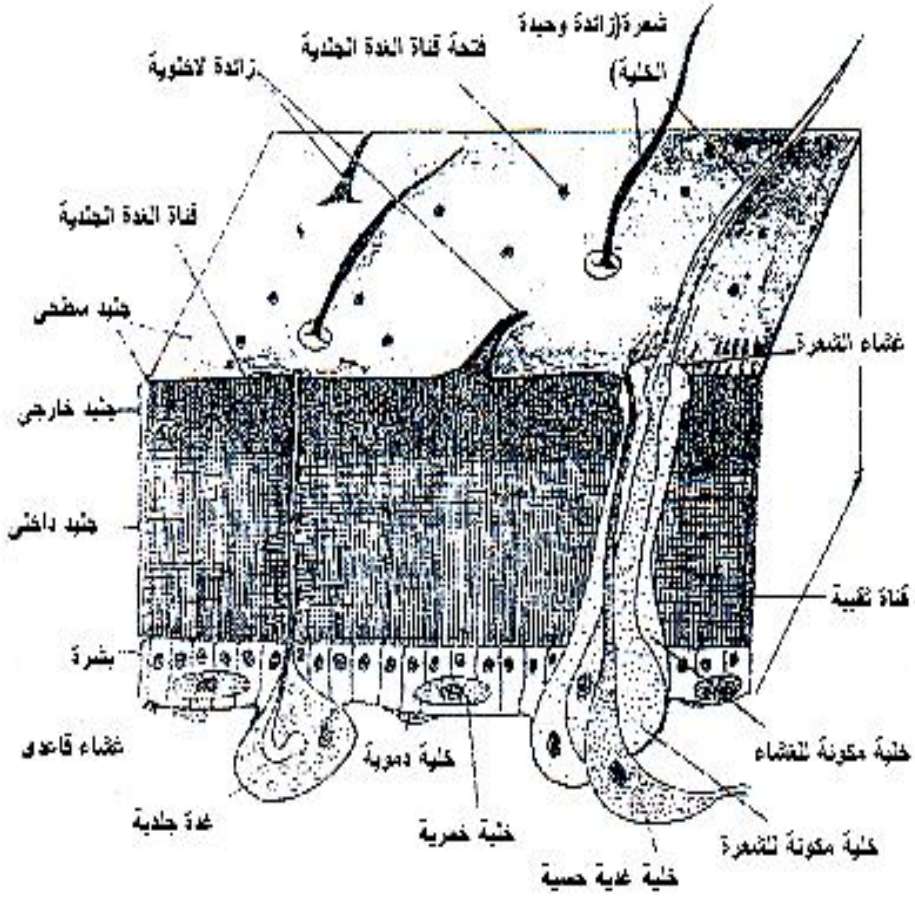
1- **الجليد السطحي (فوق الجليد) :**

ويعرف بالجليد اللاكيتيني وهو عبارة عن غشاء خارجي رقيق لايتجاوز سمكه بضعة ميكرونات . وبدراسته نسيجيا يبدو أنه يتركب من 3 أو 4 طبقات هي من الخارج للداخل كالآتي :

أ- طبقة السمنت : وهي طبقة سطحية رقيقة تتكون من مادة دهنية بروتينية وهي غير نفاذة للماء ، وتغيب هذه الطبقة في الصرصور وتفرز عن طريق الغدد الجليدية .

ب-طبقة شمعية: توجد أسفل الطبقة السابقة . وتكون لينة القوام أو شمعية صفراء أو صلبة بيضاء ، وتفرز من خلايا البشرة وتنقل عن طريق القنوات الثقبية ، وتعمل هذه الطبقة على عدم نفاذية الجليد للماء .

ج- طبقة عديدة الفينولات : تقع أسفل الطبقة السابقة ولا تظهر كطبقة مستمرة في معظم الحشرات ، وتتكون من عديد الفينولات متحدة بالبروتين ، وقد تغيب هذه الطبقة في بعض الحشرات .



قطـــاع فـــي جـــدار جســـم حشـــرة مجســـم مـــن السطـــح الخـــارجي

شكل(12)

د- طبقة الكيوتكيولين: تقع أسفل الطبقة السابقة ، ويختلف سمكهابإختلاف الحشرات ، وتتكون من مادة كهرمانية اللون عبارة عن بروتين مشبع بالدهون وغير منفذ للماء ، وتفرز عن طريق الخلايا النبيذية (الخمرية) . وهي أولى طبقات الجليد التي تفرز أثناء الانسلاخ .

2- **الجليد الكيتيني** : يتكون من طبقتين هما من الخارج للداخل كما يأتي :

أ- الجليد الخارجي : يتكون قبل عملية الانسلاخ ، ويكون لين ثم يدكن لونه بعد الانسلاخ لترسيب مادة الميلانين ، وتصلبه نتيجة تكوين مادة سكليروتين ، ولا يهضم بواسطة سائل الانسلاخ ولكن تتخلص منه الحشرة عند كل انسلاخ مع طبقة الجليد السطحي .

ب- الجليد الداخلي : يتكون الجزء الأكبر منه في الأيام القليلة التي تلي عملية الانسلاخ ، وهو مرن غير ملون ويتكون من صفائح رقيقة متراكبة الواحدة فوق الأخرى في مستوى أفقي ، ويعطي هذا التركيب للجليد صفة القابلية للثني والتمدد بتحرك وإنزلاق الصفيحة الواحدة فوق الأخرى .

ثانيا : البشرة

هي طبقة واحدة من الخلايا الطلائية تظهر في أوضح صورة لها عند إفرازها جليدا جديدا ، وتأخذ شكلا عماديا عند الانسلاخ بينما يكون شكلها مفلطحا بين كل إنسلاخين ، ويمتد منها خيوط سيتوبلازمية داخل قنوات تعرف بالقنوات الثقبية ويمكن تتميز الخلايا التالية في طبقة البشرة :

1- الخلايا الطلائية : وهي المسئولة عن إفراز سائل الانسلاخ الغني بإنزيمي البروتينيز والكيتينيز اللذين يحللان طبقة الجليد الداخلي وامتصاص نواتج هضم هذا الجليد ، وإفراز الجزء الأكبر من الجليد الجديد . كما إنها تعمل على التئام الجروح ، وتتوزع بطريقة معينة بحيث تحدد الشكل الخارجي لجسم الحشرة .

2- خلايا خمرية (نبيذية) : تلتصق هذه الخلايا بالأجزاء السفلى لخلايا البشرة أي على الغشاء القاعدي أو تندمج بين خلايا الأجسام الدهنية وتفرز هذه الخلايا طبقة الكيوتيكيولين .

3- خلايا مولدة (مكونة) للشعيرات: تقوم بتكوين الشعيرات التي تنتشر على جدار الجسم .

4- خلايا مغلفة للشعيرات : تغلف كل خلية منها خلية مكونة للشعرة، وتشكل غشاء يعمل على تمفصل الشعرة مع الجليد يعرف بغشاء تمفصل الشعرة .

5- خلايا مكونة للغدد الجلدية التي تفرز مادة السمنت التي تصب فوق الطبقة الشمعية عن طريق قناة تمتد من الغدة وتفتح على السطح الخارجي للجسم .

ثالثا : الغشاء القاعدي:

عبارة عن غشاء رقيق غير خلوي ترتكز عليه خلايا البشرة وتفرزه بعض خلايا الدم التي تعلق بسطحه الداخلي ويفصل هذا الغشاء طبقة خلايا البشرة عن التجويف الداخلي للجسم .

القنوات الثقبية (المسامية) :

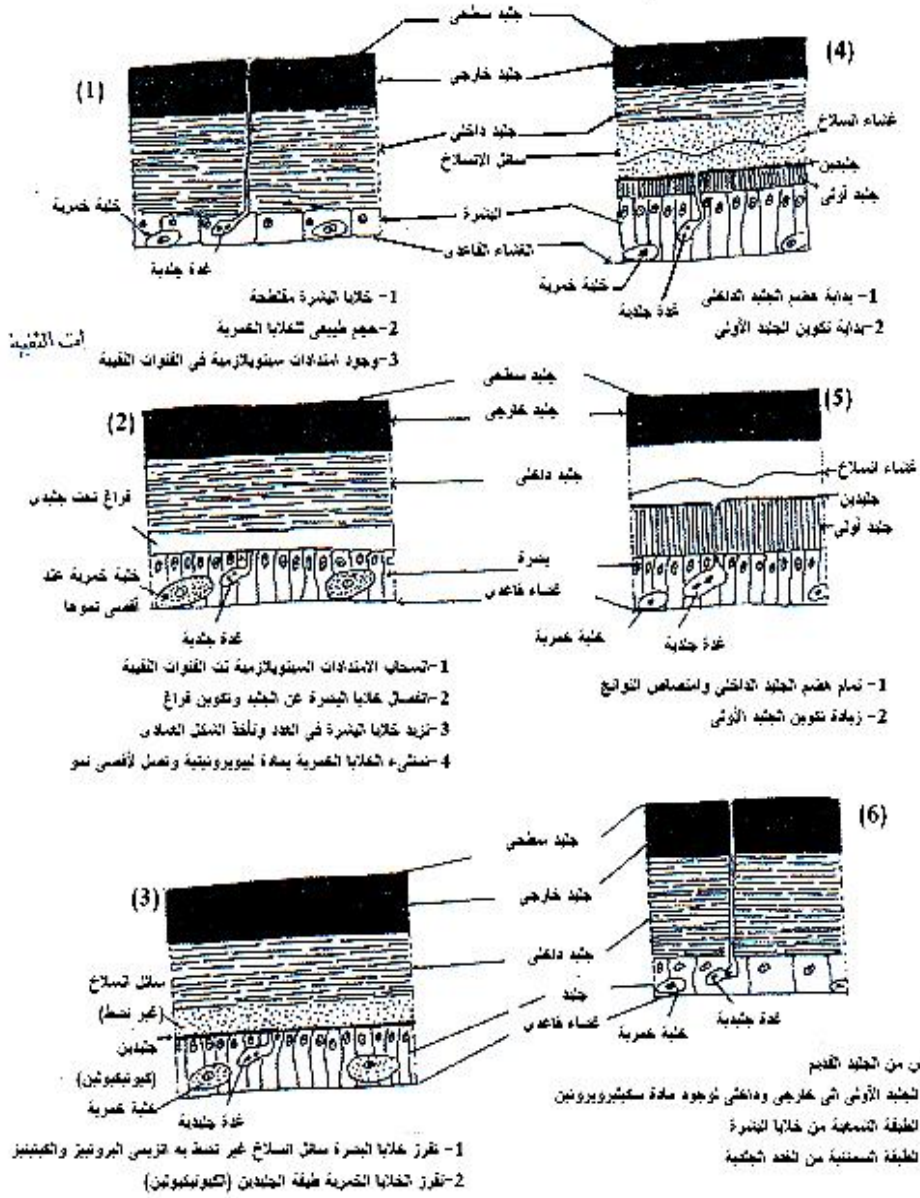
عبارة عن قنوات تقطع منطقة الجليد الداخلي والجليد الخارجي رأسيا وتظهر كنقط دقيقة على سطح الجليد، وتقوم هذه القنوات بنقل المواد التي تدخل في دبغ وتصلب الجليد ، ونقل المواد التي تعمل على إلتئام الجروح وربط الجليد بخلايا البشرة .

الفصل الثاني:الانسلاخ

بعد خروج اليرقات أو الحوريات من البيض تتغذى وتنمو تدريجيا إلى أن تصل إلى حجم يلزم عنده أن يتخلص الطور غير البالغ من جليده الصلب ليحل محله جليد آخر أكثر مرونة لكي يسمح بنمو الجسم ، ثم تتخلص منه الحشرة مرة أخرى وهكذا تتعاقب عملية انسلاخ الحشرة إلى أن تصل إلى الطور الكامل فتتوقف عن الانسلاخ كما في الحشرات المجنحة ولكن في الحشرات عديمة الأجنحة تستمر الحشرات الكاملة في الانسلاخ .

خطوات عملية الانسلاخ (شكل 13) :

تبدأ عملية الانسلاخ في الحشرات بامتناعها عن التغذية ، وتسكن حركتها، ثم يزداد حجم خلايا البشرة أو تزداد في العدد عن طريق انقسامها انقسامات غير مباشرة . تسحب خلايا البشرة زوائدها السيتوبلازمية من القنوات الثقبية وتنفصل الخلايا عن الجليد وبذلك يتكون فراغ تحت جليدي ويطلق على هذه الخطوات والخطوات التالية انسلاخ داخلي . ترتب خلايا البشرة نفسها لتعطي الشكل المميز للعمر الجديد ثم تفرز هذه الخلايا سائل الانسلاخ غير النشط في الفراغ تحت الجليدي . تكبر الخلايا الخمرية في الحجم وتأخذ شكلا مفصصا وتمتلئ بالبروتين الدهني ، وتأخذ في إفراز طبقة الكيوتيكيولين التي تظهر على سطح خلايا البشرة ثم تعود إلى حجمها الطبيعي . ينشط سائل الانسلاخ المحتوى على إنزيمي البروتييز والكيتينيز اللذان يعملان على هضم الجليد الداخلي فقط ، ويبدأ ظهور الإمتدادات السيتوبلازمية داخل القنوات الثقبية الجديدة عبر طبقة الكيوتيكيولين ، وعن طريقها تنتقل مكونات الجليد السطحي فيما بعد . تقوم خلايا البشرة بإمتصاص نواتج هضم الجليد الداخلي وتبني منها جليدا جديدا يعرف بالجليد الأولي الذي لايهضم بواسطة سائل الانسلاخ المفرز نظرا لوجود طبقة الكيوتيكيولين، ثم يحدث الانسلاخ الخارجي وهو خروج الحشرة من جليدها القديم(طبقتي الجليد السطحي والجليد الخارجي) بعد تمام تكون الجليد الجديد ، وذلك عن طريق خط ضعيف يعرف بخط الانسلاخ يأخذ شكل حرف T على رأس وصدر الحشرة . ينشق هذا الخط عند حدوث أي ضغط خفيف من داخل جسم الحشرة مثل تقلص العضلات. وزيادة ضغط الدم أو ابتلاع كمية من الهواء أو الماء ، ويبرز الصدر أولا ثم الرأس فالبطن وأخيرا تسحب الحشرة زوائدها تاركة جليدها القديم.



خطوات انسلاخ جدار الجسم

الخطوات من 1 الى 5 تمثل الانسلاخ الداخلي Apolysis

الخطوة رقم 6 تمثل الانسلاخ الخارجي Ecdysis

شكل(13)

الفصل الثالث: التحول في الحشرات

يحدث نمو وتحول في الحشرة ابتداء من فقس البيضة حتى الوصول إلى طور الحشرة الكاملة ، وتمر الأطوار غير الكاملة من الحشرات أثناء مراحل نموها بعدة تغيرات إلى أن تصل إلى طور الحشرة الكاملة ، وهذه التغيرات تسمى بالتحول. وتنقسم طائفة الحشرات تبعا لتحولها إلى ما يأتي (شكل 14):

أولا: حشرات عديمة التحول

يفقس البيض لتخرج منه صغارا تشبه الأبوين تماما باستثناء صغر حجمها وعدم نضجها جنسيا ، وتواصل الحشرة نموها إلى أن تصل إلى حجمها الكامل بعد عدة إنسلاخات ، بمعنى أن دورة حياة الحشرات عبارة عن البيضة ثم الحشرة الكاملة مباشرة .

تتميز هذه المجموعة من الحشرات بأنها عديمة الأجنحة وعدم وجود الأجنحة فيها صفة وراثية وأصيلة مثل حشرة الكولومبولا وحشرة السمك الفضي .

ثانيا : حشرات ذات تحول

يفقس البيض لتخرج منه صغارا تختلف عن الأبوين في الشكل وتظهر على هيئة طور أو أطوار غير كاملة ، وأثناء نمو الحشرة يتغير شكلها تدريجيا إلى أن تصل إلى الطور الكامل ، وتنقسم هذه الحشرات إلى قسمين :

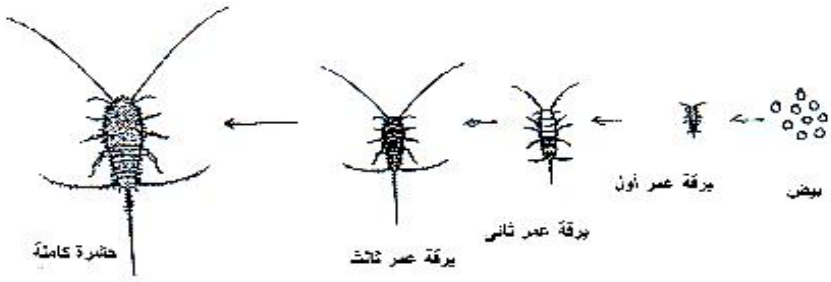
القسم الأول : الحشرات ذات التحول غير التام :

يفقس البيض وتخرج منه صغاراً تعرف بطور الحورية الذي يتميز بأن شكله مشابهاً تماماً للأبوين مع وجود براعم الأجنحة على سطح الجسم من الخارج . تنسلخ الحورية عدة مرات إلى أن تصل إلى طور الحشرة الكاملة وبذلك تكون دورة الحياة مكونة من البيضة ، فالحورية، فالحشرة الكاملة .

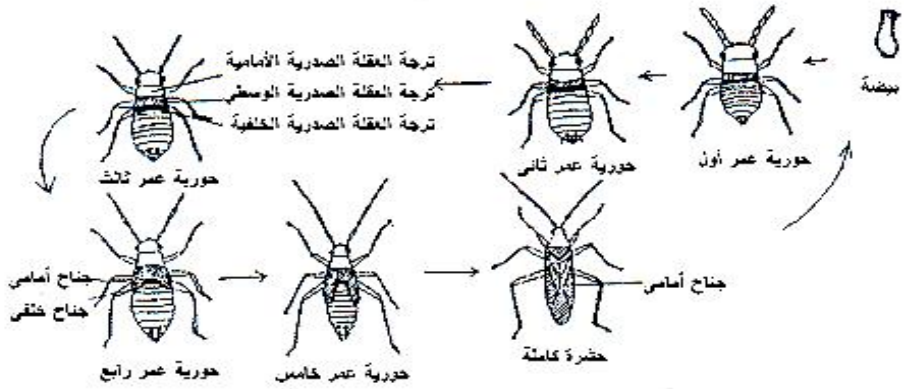
وهذا القسم من الحشرات ينقسم إلى مجموعتين:

أ – **مجموعة الحشرات ذات التحول غير التام التدريجي :**

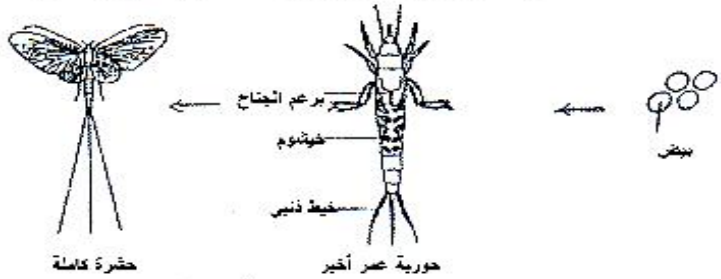
الحورية تشبه الحشرة الكاملة لوجودهما معاً في وسط بيئي واحد . وتختلف الحورية حديثة الفقس عن الحشرة الكاملة في ظهور الأجنحة على هيئة نتوءات خارجية أثناء نمو الحورية ويزداد درجة نموها مع كل الانسلاخ إلى أن يكتمل ظهور الأجنحة مع آخر الانسلاخ ، كما يكتمل نمو الجهاز التناسلي تدريجيا إلى أن يصل إلى تمام نموه بعد آخر الانسلاخ للحورية مثل الصراصير وفرس النبي والنطاطات.



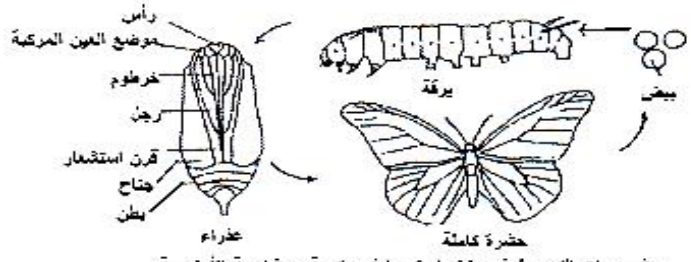
حشـــرة عديمـــة التحـــول كمـــا فـــي السمـــك الفضـــي



حشـــرة التحـــول فيـــها ناقـــص تدريجـــي كمـــا فـــي بقـــة بـــذرة القطـــن



حشـــرة التحـــول فيـــها ناقـــص غيـــر تدريـــجي كمـــا فـــي ذبـــاب مايـــو



حشـــرات التحـــول فيـــها تـــام كمـــا في رتبـــة حرشفيـــة الأجنحـــة

شكل(14)

ب- **مجموعة الحشرات ذات التحول غير التام الناقص :**

تقضي الحورية حياتها في وسط يختلف تماما عن الوسط الذي تعيش فيه الحشرة الكاملة ، وهذا الاختلاف يتبعه حدوث تحورات في تراكيب الجسم لتلائم المعيشة في كل وسط مثل الرعاشات ، حيث تعيش الحورية في الماء وتتنفس بالخياشيم ولها أجزاء فم قارضة مفترسة لتلائم نوع الغذاء الذي تتناوله ، بينما الحشرة الكاملة تعيش على الأرض وتتنفس بالثغور التنفسية وأجزاء فمها من النوع القارض.

القسم الثاني : الحشرات ذات التحول التام

يفقس البيض لتخرج منه يرقات ، تنسلخ اليرقة عدة إنسلاخات حتى تصل في النهاية إلى يرقة تامة النمو تنسلخ لتتحول إلى عذراء . وفي الأخيرة تخرج الأجنحة على جدار الجسم. وقد يوجد طور بيني يقع ما بين اليرقة والعذراء يسمى طور ما قبل العذراء ، وبالتالي تكون دورة الحياة كالآتي : البيضة – اليرقة – ما قبل العذراء- العذراء – الحشرة الكاملة مثل حشرات رتب حرشفية وغمدية وثنائية الأجنحة .

أنواع اليرقات

في حالة التحول التام ، يفقس البيض لتخرج منه يرقات تختلف في التركيب الخارجي والداخلي عن الحشرة الكاملة ، وأثناء الطور اليرقي يحدث نمو الأجنحة داخليا ولا يظهر هذا النمو إلى الخارج إلا في طور العذراء . وقد يوجد لليرقة أرجل صدرية وللبعض أرجل أولية ، وليس لليرقات عيون مركبة وغالبا ما يكون لها عيون بسيطة ومن أنواع اليرقات ما يأتي (شكل 15) :

1- اليرقات الأولية

في هذا النوع من اليرقات لا تتميز عقل الجسم وخاصة البطنية ، تكون زوائد الرأس أثرية ، ولا توجد ثغور تنفسية مثل اليرقات التابعة لرتبة غشائية الأجنحة التي تتطفل داخليا.

2- اليرقات عديدة الأرجل

وهي يرقات أسطوانية ، جدار جسمها غير صلب لاحتوائه على كيتين قليل ، تحمل الرأس زوجا من قرون الاستشعار القصيرة ، عقل الجسم واضحة التقسيم منها ثلاثة صدرية (كل منها تحمل زوجا من الأرجل) وعشرة عقل بطنية (يحمل بعضها أرجل أولية مزودة بخطاطيف) . ويختلف عدد وتوزيع الأرجل الأولية على السطح البطني لعقل البطن باختلاف أنواع الحشرات ، مثل اليرقات التابعة لرتبتي حرشفية وغشائية الأجنحة .

3- **اليرقات محدودة الأرجل**

تتميز هذه اليرقات بنمو الأرجل الصدرية واختفاء الأرجل الأولية تماما وتنقسم يرقات هذا النوع إلى قسمين :

أ – اليرقات المنبسطة

يظهر الجسم منضغطاً من أعلى إلى أسفل ، جدار الجسم أكثر صلابة حيث يكثر به الكيتين ، قرنا الاستشعار والأرجل الصدرية جيدة النمو ومتميزة إلى أجزائها المعروفة ، البطن عديمة الأرجل ومقسمة إلى عقل واضحة ، والعقلة الأخيرة مزودة بزوج من النموات الذنبية.

ب-اليرقات المقوسة

الجسم أسطواني مقوس ، جدار الجسم أقل صلابة والأرجل الصدرية أقل نموا من اليرقة المنبسطة ، النهاية البطنية منتفخة ولاتحمل أي نموات ذنبية ، ومن أمثلتها يرقات الجعال.

4- **اليرقات عديمة الأرجل**

تتميز هذه اليرقات بعدم وجود الأرجل الصدرية والبطنية ، لذلك تكون قليلة الحركة ويجب أن تعيش بجوار غذائها . تختلف درجة نمو رأس اليرقات ، فإما أن تكون الرأس كاملة التكوين (مثل يرقات البعوض) أو غير كاملة التكوين مع إنسحابها جزئيا داخل الصدر (مثل يرقات ذبابة التابانا) أو تكون أثرية ومختفية داخل الصدر (مثل يرقات النحل والذباب).

أنواع العذارى:

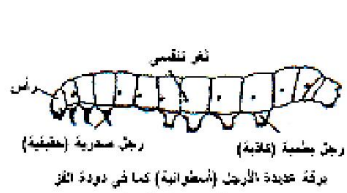
العذراء هو الطور الساكن الذي يلي الطور اليرقي في الحشرات ذات التحول التام . ومن أنواع العذارى ما يلى(شكل 15):

1 – العذراء الحرة: تكون أجزاء الفم وقرنا الاستشعار والأجنحة والأرجل حرة الحركة ، مثل عذارى رتبتي غشائية وغمدية الأجنحة .

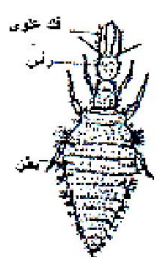
2- العذراء المكبلة: تكون جميع زوائد الجسم واضحة ولكنها ملتصقة بجدار الجسم ، وتظهر عقل بطن العذراء بوضوح، مثل عذارى حشرات رتبة حرشفية الأجنحة.

3- العذراء المستورة: هى عذراء حرة ولكنها تختفي داخل جلد الانسلاخ اليرقي الأخير مثل عذراء الذبابة المنزلية.

يرقة أولية من رتبة غشائية الأجنحة منطفئة داخلها



يرقة عديدة الأرجل (أسطوانية) كما في دودة القز
رتبة حرشفية الأجنحة



شکل(15)

تذكـر

*يتركب الجلد من طبقة واحدة من الخلايا تعرف بالبشرة ترتكز على غشاء قاعدي ، وتفرز طبقة البشرة طبقة الجليد (كيوتكل) على سطح الجسم. . وتعتبر طبقات الجليد تراكيب غير خلوية تمتد داخلها قنوات ثقبية (مسامية) بها خيوط سيتوبلازمية من خلايا البشرة . يتكون الجليد من طبقات هي من خارج جسم الحشرة إلى داخلها كالآتي: الجليد السطحي (فوق الجليد) ويعرف بالجليد اللاكيتيني (يتركب من 3 أو 4 طبقات هي من الخارج للداخل كالآتي : طبقة السمنت و الطبقة الشمعية و طبقة عديدة الفينولات و طبقة الكيوتكيولين) ، والجليد الكيتيني (يتكون من طبقتين هما من الخارج للداخل الجليد الخارجي و الجليد الداخلي. أما البشرة فهي طبقة واحدة من الخلايا الطلائية ، وأخيرا الغشاء القاعدي وهو عبارة عن غشاء رقيق غير خلوي.

* بعد خروج اليرقات أو الحوريات من البيض تتغذى وتنمو تدريجيا إلى أن تصل إلى حجم يلزم عنده أن يتخلص الطور غير البالغ من جليده الصلب ليحل محله جليد آخر أكثر مرونة لكي يسمح بنمو الجسم ، ثم تتخلص منه الحشرة مرة أخرى وهكذا.

*يحدث نمو وتحول في الحشرة ابتداء من فقس البيضة حتى الوصول إلى طور الحشرة الكاملة ، وتمر الأطوار غير الكاملة من الحشرات أثناء مراحل نموها بعدة تغيرات إلى أن تصل إلى طور الحشرة الكاملة ، وهذه التغيرات تسمى بالتحول.وتنقسم طائفة الحشرات تبعا لتحولها إلى: حشرات عديمة التحول (يفقس البيض لتخرج منه صغارا تشبه الأبوين تماما باستثناء صغر حجمها وعدم نضجها جنسيا) . الحشرات ذات التحول غير التام التدريجي(الحورية تشبه الحشرة الكاملة لوجودهما معاً في وسط بيئي واحد) . الحشرات ذات التحول غير التام الناقص(تقضي الحورية حياتها في وسط يختلف تماما عن الوسط الذي تعيش فيه الحشرة الكاملة). الحشرات ذات التحول التام (يفقس البيض لتخرج منه يرقات ، تنسلخ اليرقة عدة إنسلاخات لتصل إلى يرقة تامة النمو تنسلخ لتتحول إلى عذراء . وفي الأخيرة تخرج الأجنحة على جدار الجسم. أى تكون دورة الحياة كالآتي : البيضة – اليرقة – ماقبل العذراء– العذراء – الحشرة الكاملة).

أسئلــة

1–ارسم مع كتابة البيانات قطاعا عرضيا فى جليد حشرة مبينا طبقاته الختلفة بحيث يمر بشعرة حسية.

2– تمر الأطوار غير الكاملة من الحشرات أثناء مراحل نموها بعدة تغيرات إلى أن تصل إلى طور الحشرة الكاملة ، ماذا يطلق على هذه التغيرات ؟ – وما هى أقسامها المختلفة ؟

3–ارسم مع كتابة البيانات مراحل الانسلاخ وتكوين الجليد الجديد فى الحشرات، مع التعليق العمى على كل مرحلة بإيجاز.

4–أكمل ما يأتي

أ–تعتبر طبقات الجليد تراكيب ..... تمتد داخلها قنوات..... بها خيوط ..... ناتجة من خلايا .....

ب–يتكون الجليد من طبقات هي من خارج جسم الحشرة إلى داخلها كالآتي: ..... (فوق ويعرف بالجليد ..... ، والجليد ..... الذى يتكون من طبقتين هما من الخارج للداخل الجليد ..... و الجليد ..... أما البشرة فهى طبقة واحدة من الخلايا..... ، وأخيرا الغشاء ..... وهو عبارة عن .....

ج–يتكون الجليد السطحي (فوق الجليد) طبقات هي من الخارج للداخل كالآتي : طبقة ..... و ..... و طبقة ..... و طبقة .....

بالحشرات عديمة التحول هى ..... ومن أمثلتها .....، بينما الحشرات ذات التحول غير التام التدريجي هى ..... ومن أمثلتها .....، و الحشرات ذات التحول غير التام الناقص هى ..... ومن أمثلتها .....، أما الحشرات ذات التحول التام فهى ..... ومن أمثلتها .....،

الباب الرابع: التشريح الداخلي ووظائف أعضاء الحشرات

الفصل الأول: الجهاز الهضمي والهضم

يتركب الجهاز الهضمي في الحشرات من القناة الهضمية وملحقاتها وهي الغدد اللعابية وأنابيب ملبيجي .

القناة الهضمية

القناة الهضمية هي أنبوبة تمتد خلال تجويف جسم الحشرة من فتحة الفم إلى فتحة الشرج ، وتكون أطول من طول الجسم فتصبح ملتفة في الغالب . وقد تميل للقصر في الحشرات التي تتغذى على الأنسجة النباتية والحيوانية الصلبة والتي تعيش على غذاء غني بالبروتين ، بينما تميل للطول في الحشرات التي تتغذى على العصارات وعلى غذاء غني بالكربوهيدرات .

تتكون القناة الهضمية من ثلاث أجزاء : المعي الأمامي والمعي الأوسط والمعي الخلفي (شكل 16) ويفصل المعي الأمامي عن الأوسط الصمام الفؤادي ، بينما يفصل المعي الأوسط عن الخلفي الصمام البوابي ، ويعمل هذان الصمامان على تنظيم حركة الغذاء للخلف في اتجاه واحد دائما دون الرجوع للأمام ، كما يعملان على تنظيم انسيابية الطعام من منطقة لأخرى داخل القناة الهضمية .

ينشأ المعي الأمامي والمعي الخلفي كإنغمادين لجدار الجسم ، ولذلك فإنهما يبطنان بطبقة رقيقة من الجليد الذي ينسلخ أثناء انسلاخ الحشرة . أما المعي الأوسط فيكون خاليا من الجليد .

أجزاء القناة الهضمية

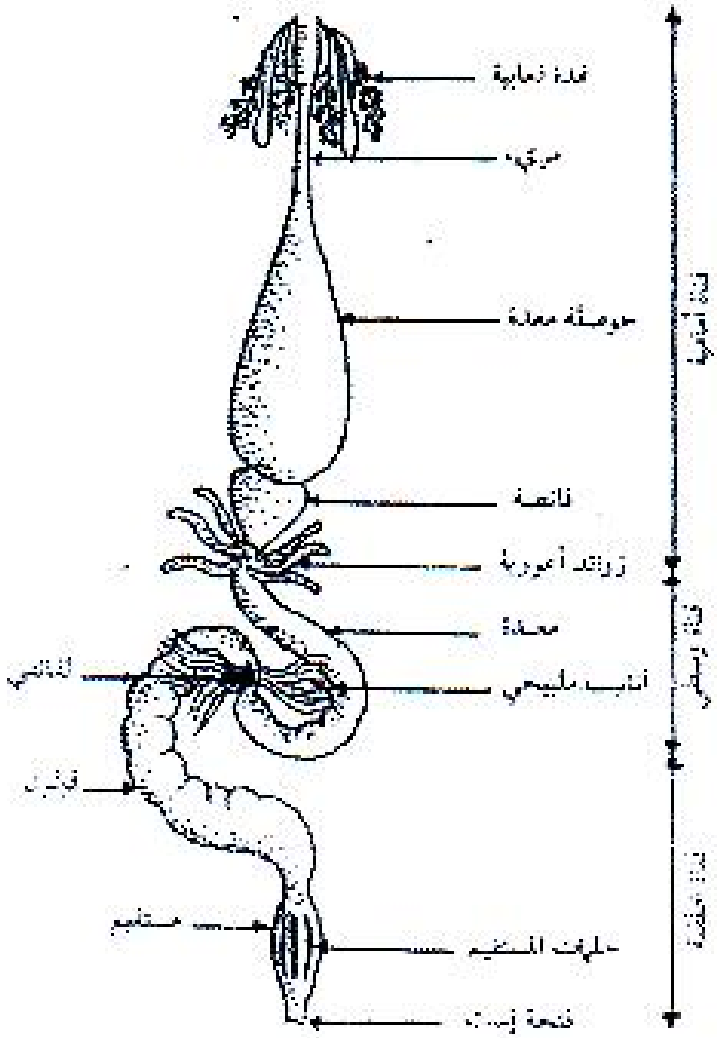
أولا : المعي الأمامي

يبدأ المعي الأمامي في الحشرات بفراغ الفم ، ثم البلعوم ، فالمريء والحوصلة والقانصة .

أ – **البلعوم** : هو المنطقة المحصورة بين التجويف قبل الفمي والمرئ.

ب–**المرئ** : يظهر على شكل أنبوبة بسيطة ضيقة ومستقيمة ، تمتد من المنطقة الخلفية للرأس إلى الجزء الأمامي من الصدر ، يوجد بجدار المرئ ثنايا طولية عديدة تساعد على اتساع تجويفه من الداخل عند امتلائه بالغذاء .

ج–**الحوصلة:** يتمدد الجزء الخلفي من المريء مكونا اتساع يطلق عليه الحوصلة، التي تبدو ذات جدر رقيقة والعضلات المحيطة بها ضعيفة التكوين وتشكل الجزء الأكبر من المعي الأمامي في الصراصير .



أجزاء القناة الهضمية فى الصرصور الأمريكى

شكل(16)

ومن أهم وظائف الحوصلة مما يأتي :

ا- تعتبر مخزن مؤقت للغذاء الذي تتناوله الحشرة كما في يرقات حرشفية الأجنحة .

2- هي المكان الذي يمتزج فيه الغذاء بالعصارة الهاضمة حيث يمر إفراز المعي الأوسط للأمام عكسيا إلى الحوصلة أيضا ، وبذلك تعتبر الحوصلة المكان الرئيسي لهضم الطعام كما في حشرات مستقيمة الأجنحة .

3- في شغالات نحل العسل ، يمتزج الرحيق بإنزيمات الغدد اللعابية ، ويتحول الحوصلة إلى عسل ، لذلك يطلق على الحوصلة في هذه الحالة معدة العسل .

4- وجد في الصرصور الأمريكي فقط أن الدهون تمتص من الحوصلة .

5- في كثير من الحشرات تبتلع الأطوار غير الكاملة عند الانسلاخ كمية من الهواء تزيد بها حجم الجسم لتضغط به على الجليد القديم فتشقه بسهولة وتخرج منه .

د- **القانصة :** تقع خلف الحوصلة ، وتكون تامة التكوين في الحشرات ذات أجزاء الفم القارض التي تتغذى على مواد صلبة (مثل الحبوب المخزونة) أو شبه صلبة (مثل الأجزاء النباتية) حيث تنمو البطانة الداخلية للقانصة في صورة أسنان كيتينية قوية تطحن بها الغذاء الصلب ، وقد توجد القانصة في صورة مختزلة في بعض الحشرات مثل نحل العسل ، أو لاتوجد قانصة بالمرة كما في معظم الحشرات الماصة .

ثانيا : المعي الأوسط (المعدة)

هي تركيب أنبوبي الشكل تأخذ شكل الكيس أو أنبوبة ملتفة كالأمعاء يفتح في مقدمتها عدد من الزوائد الأعورية تفرز إنزيمات هاضمة ويتراوح عددها ما بين زائدتان في الحشرات التابعة لرتبة ثنائية الأجنحة وثمانية زوائد في الصرصور الأمريكي ، كما قد تنعدم تماما كما في الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة .ونظرا لعدم وجود طبقة جليدية تبطنها تتعرض خلاياها الطلائية لحبيبات الغذاء ، ولحمايتها من أثر الاحتكاك يوجد في معظم الحشرات غشاء يحيط بالغذاء يسمى الغشاء حول الغذائي يمكن اعتباره بطانة لهذه المعي يحميها من التآكل ، ويسمح بمرور العصارات الهاضمة من مكان إفرازها إلى تجويف المعي ، كما يسمح بمرور الغذاء المهضوم في الاتجاه العكسي ولا يوجد هذا الغشاء في الحشرات التي تتغذى على السوائل .

ويمكن تلخيص أهم وظائف المعي الأوسط في الحشرات فيما يلي :

1- إفراز الإنزيمات الهاضمة وتقوم نفس الخلايا بامتصاص نواتج هضم الغذاء.

2- في الكولمبولا يتم تخزين بعض المواد الإخراجية في النسيج الطلائي وهو ما يسمى بالإخراج التخزيني .

3- يلعب المعي الأوسط دورا هاما في إخراج الكالسيوم والفوسفور على هيئة كربونات الكالسيوم أو فوسفات الكالسيوم كما في عذارى نحل العسل .

4- إجراء بعض عمليات التمثيل الغذائي .

5- امتصاص الماء .

ثالثا: المعي الخلفي

تتحدد بداية المعي الخلفي بالصمام البوابي وموضع اتصال أنابيب ملبيجي وتنتهي بفتحة الشرج وتنقسم إلى : اللفائفي ويصب في مقدمته أنابيب ملبيجي والقولون والمستقيم .

يظهر المستقيم على هيئة غرفة كروية الشكل ، يبرز بداخلها عدد من حلمات المستقيم عبارة عن نتوءات داخلية وتلعب دورا هاما في امتصاص الماء من البراز الموجود داخل المستقيم . وجدير بالذكر أن حلمات المستقيم لا توجد في اليرقات ذات التطور التام .

ينتهي المستقيم بفتحة الشرج ، وفي بعض الحشرات مثل يرقات نحل العسل لا يتصل المعي الأوسط بالمعي الخلفي ، لذلك تتراكم المواد البرازية داخل فراغ المعي الأوسط أثناء الطور اليرقي ، وعند تحول اليرقة إلى عذراء يفتح المعي الأوسط في المعي الخلفي وتتخلص الحشرة من البراز خارج الجسم.

ويمكن تلخيص أهم وظائف المعي الخلفي فيما يأتي :

1- تعتبر المكان الرئيس لهضم السليولوز عن طريق البروتوزوا التي تعيش في المعي الخلفي لحشرات النمل الأبيض ، حيث تفرز البوتوزوا السليولوز الذي يحلل الخشب ويهضمه وبعد تستفيد الحشرة من نواتج تحللها .

2- يتم امتصاص نواتج هضم بعض المواد الغذائية في المعي الخلفي مثل امتصاص الدهون في الحشرات التابعة لرتبة غشائية الأجنحة .

3- امتصاص الأملاح المعدنية في المعي الخلفي ليرقات البعوض .

4- امتصاص الماء من فضلان الغذاء بواسطة حلمات المستقيم وبذلك يتم تنظيم المحتوى المائي داخل جسم الحشرة .

5- يتحور المستقيم إلى ما يعرف بالسلة الخيشومية في حوريات الرعاش الكبير، وبذلك يقوم بوظيفة تنفسية ، بالإضافة إلى أنه يساعد على دفع الحشرة للأمام في الماء .

غرفة الترشيح

هو مصطلح يطلق على تركيب خاص لمعي معظم الحشرات التابعة لرتبتي نصفية الأجنحة المتجانسة مثل النمل ، حيث يتقابل فيها جزء من مقدم القناة الهضمية مع جزء من مؤخرها ويرتبطا معا بغلاف من نسيج ضام يسمح بمرور المحتوى المائي للعصارة النباتية (بما تحتويه من مواد كربوهيدراتية ذائبة وزائدة عن حاجة الحشرة) مباشرة من الطرف الأمامي للطرف الخلفي لهذا المعي نتيجة اختلاف الضغط الإسموزي ثم إلى خارج الجسم دون أن يمر في أقسام المعي الأوسط المختصة بالهضم والامتصاص ، وبذلك تتجنب الحشرة زيادة نسبة الماء في الهيمولمف مع ضمان الا يمر بالمعي الأوسط سوى المكونات المفيدة والمطلوب هضمها من العصارة النباتية .

ملحقات القناة الهضمية

تشمل ملحقات القناة الهضمية أنابيب ملبيجي والغدد اللعابية

أولا : أنابيب ملبيجي :

توجد في معظم الحشرات وسوف تدرس تفصيليا في موضوع أعضاء الإخراج

الغدد اللعابية :

هي غدتان تقعا في منطقتي الرأس والصدر وقد تمتدا حتى البطن على جانبي المعي الأمامي، وتفتح كل غدة في قناة ، ثم تتحد القناتان ليكونا قناة لعابية مشتركة تفتح على الشفة السفلى بالقرب من قاعدة اللسان .

الغدد اللعابية في أبسط أشكالها عبارة عن زوج من الأنابيب الأعورية . وفي الصرصور الأمريكي تتركب كل غدة من زوج من الفصوص ، ويتكون كل فص من عدة أكياس أو حويصلات غدية تتصل ببعضها اتصالا شجيريا ، ويوجد بين الفصين على كل جانب مخزن لعابي بيضاوي مستطيل الشكل ، تمتد منه قناة ثم تتحد القناتان معا ليكونا قناة لعابية عامة تفتح عند قاعدة اللسان ، وبالمثل يخرج من كل فص قناة لعابية وتتحد القناتان في كل جانب ليكونا قناة لعابية واحدة تتحد مع مثيلتها من الجانب الآخر وتكونان في النهاية قناة واحدة تفتح في قاعدة القناة اللعابية العامة . أما في يرقات الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة فتتكون الغدد اللعابية من زوج من الأنابيب الأسطوانية الطويلة التي تعرف في بعض الحالات بغدد الحرير نظرا لإفرازها خيوط حريرية كما في دودة القزٍ .

تتميز الغدد اللعابية في الحشرات الثاقبة الماصة للأنسجة الحيوانية مثل أنثى البعوض بأن كل غدة تتركب من ثلاثة فصوص ، يختص الفص الأوسط بإفراز مادة مانعة لتجلط الدم حتى يمكن للحشرة أن تمتص دم العائل دون أن يتجلط وبالتالي ينساب في سيولة وسهولة من جسم العائل إلى القناة الهضمية للحشرة .

ويمكن تلخيص أهم وظائف لعاب الحشرات فيما يلي :

1- في الحشرات آكلة العشب والماصة للعصارة النباتية يحتوي اللعاب على إنزيمي الأميليز والإنفرتيز اللذين يحولان النشا إلى سكر .
2- في الحشرات الماصة للدم يحتوي اللعاب على مادة مانعة للتجلط ليظل الدم سائلا فيسهل إمتصاصه دون تجلط.
3- في الحشرات المفترسة يحتوي اللعاب على إنزيمات البروتينيز التي تحول البروتينات إلى ببتيدات .
4- تقوم الذبابة المنزلية بترطيب الغذاء الجاف (السكر) بلعابها وتحوله من الصورة الصلبة للصورة السائلة ليسهل لعقه والاستفادة منه .
5- تفرز الغدد اللعابية في يرقة دودة القز اليافعة خيوطا حريرية تستعملها في غزل الشرنقة والتعذر بداخلها .
6- ينظف لعاب الحشرة أجزاء فمها ليجعلها دائما في حالة صالحة لتأدية وظيفتها.

الهضم

الهضم هو سلسلة العمليات التي يتم من خلالها تحويل المادة الغذائية المعقدة التي تناولتها الحشرة إلى مركبات عضوية بسيطة بفعل المجاميع الإنزيمية داخل القناة الهضمية ، وبالتالي يسهل امتصاصها خلال جدار المعي الأوسط في معظم الأحوال . وفي هذه العمليات تتحول المواد الكربوهيدراتية إلى سكريات أحادية ، والمواد الدهنية إلى أحماض دهنية وجليسرول ، والمواد البروتينية إلى أحماض أمينية . وتحدث عمليات الهضم على هيئة تفاعلات كيميائية تتحلل فيها المادة الغذائية بفعل الإنزيمات الهاضمة المتخصصة التي تفرزها خلايا خاصة موجودة بالمعي الأوسط ، بالإضافة إلى إنزيمات الغدد اللعابية .

الفصل الثاني: الجهاز الدوري

تمتلك الحشرات جهازاً دورياً مفتوحاً في معظم أجزائه حيث يسري الدم ويغمر جميع أعضاء وأنسجة الجسم ، ولا يوجد للحشرات أي أوعية سوى الوعاء الدموي الظهري (القلب والأورطى) ، ويمر الدم أثناء دخوله وخروجه من الزوائد وعروق الأجنحة في تجاويف محددة تقابل الأوعية ونظرا لعدم وجود أوعية دموية فإن الدم يختلط باللمف وهنا يطلق عليه الهيمولمف.

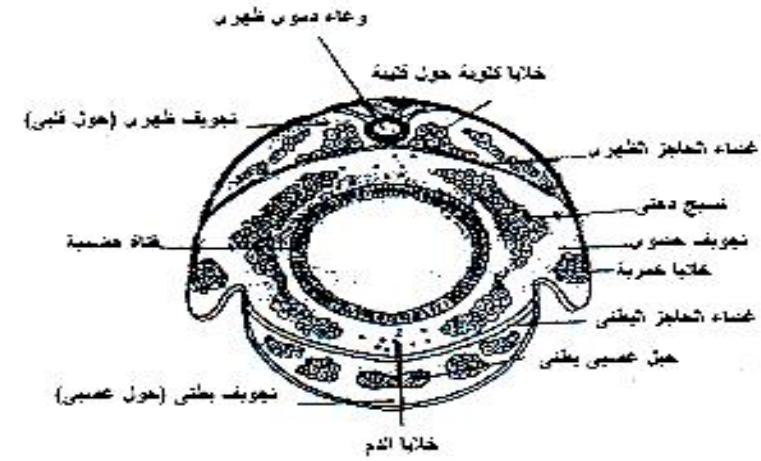
أعضاء وأنسجة الجهاز الدوري

أولا: الأغشية الحاجزة والجيوب الدموية :

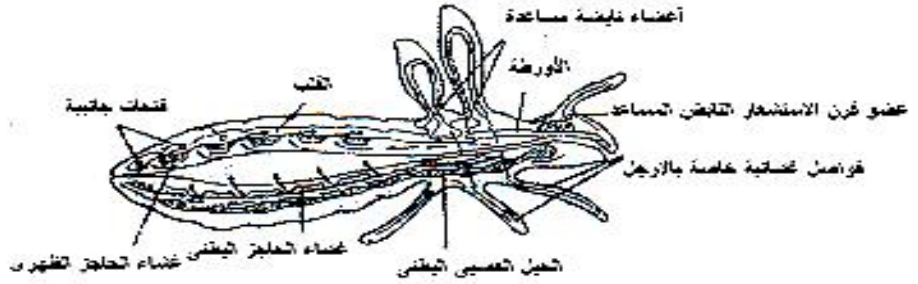
ينقسم التجويف العام لجسم الحشرات إلى ثلاثة تجاويف دموية بواسطة حاجزيين ليفيين عضليين هما غشاء الحاجز الظهري ويمتد بعرض تجويف البطن وبطول الجسم فوق القناة الهضمية وأسفل القلب ويعرف التجويف المتكون أعلاه بالتجويف الظهري أو حول القلبي ويوجد به الوعاء الظهري ، والغشاء الثاني هو غشاء الحاجز البطني يمتد بعرض تجويف البطن وبطول الجسم فوق عقد الحبل العصبي البطني وتحت القناة الهضمية ويعرف التجويف المتكون أسفله بالتجويف البطني ، وبذلك يحصر الغشاءان السابقان في الوسط تجويف مركزي كبير يعرف بالتجويف الحشوي ويحتوي على الأعضاء الداخلية الأساسية (شكل 17) .ينشأ من الترجات أزواج من العضلات تعرف بالعضلات المجنحة تأخذ شكلا مروحيا وتتصل بجدار حجرات القلب لتثبيتها في مكانها .

ثانيا : الوعاء الظهري

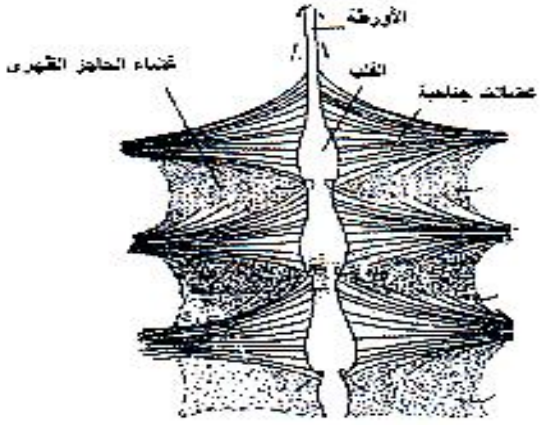
يمتد الوعاء الظهري للأمام وينتهي في الرأس ويقع على طول الخط الوسطي الظهري تحت جدار الجسم مباشرة. وهو عبارة عن أنبوبة مفتوحة ومقفلة عادة من الخلف ، ويتكون من قسمين هما: الأورطى ويوجد في الصدر وجزء من الرأس ، والقلب وهو العضو النابض الذى ينقسم إلى عدد من الحجرات . يدخل الهيمولمف القلب عن طريق فتحات جانبية تسمى الأوستيا حيث يوجد منها زوج بين كل حجرتين متتاليتين(شكل 17) وذلك بأن ينحني جدار القلب عند كل فتحة إلى الداخل وإلى الأمام مكوناً صماماً أذينياً يمنع خروج الدم من القلب إلى التجويف حول القلبي (شكل 17) . أما الأورطى فهو الامتداد الأمامي للوعاء الظهري ويعمل كالشريان الرئيسي في الجسم ويمتد في الصدر وينتهي في الرأس بفتحة خلف المخ أو تحته .



قطاع عرضي في جسم الحشرة



قطاع طولي في جسم الحشرة



الأورطة وثلاث حجرات من القلب (الأسهم تشير الى اتجاه الدم)

شكل(17)

ثالثا: الدم (الهيمولف)

يوجد الدم في التجاويف الدموية حيث يغمر جميع أعضاء الجسم الداخلية، لذلك فإن للحشرات جهاز دوري مفتوح ، كما يتخلل تجاويف الأرجل وقرون الاستشعار والتجاويف الأنبوبية لعروق الأجنحة . والدم هو السائل الوحيد الذي يوجد خارج خلايا جسم الحشرة ويتكون من مادة سائلة هي البلازما Plasma وأنواع مختلفة من خلايا الدم أهمها (شكل 17) :

1- كرات دموية أولية : هي خلايا صغيرة مستديرة تشغل أنويتها معظم حجمها . ويحتمل أنه هي التي ينشأ منها جميع أو غالبية الأنواع الأخرى .

2- خلايا دموية بلازمية : تنشأ من كرات الدم الأولية تحتوي على كمية وفيرة من السيتوبلازم وتأخذ أشكالا مختلفة ؛ مستديرة أو مغزلية أو كمثرية .

3- خلايا شبيهة الخمرية (ليست أكولة) : خلايا بيضاوية أو مستديرة ذات أنوية كبيرة وتنشأ من الخلايا الخمرية .

4- كرات حبيبية : هي كرات ذات تجاويف تنشأ من الخلايا البلازمية وسيتوبلازمها يحتوي على حبيبات حامضية أو قاعدية وهي تعمل ككرات ملتهمة (أكولة) وأحيانا توجد تجاويف في سيتوبلازمها .

الدورة الدموية

تتم الدورة الدموية في أجسام الحشرات فيمايلي من خطوات (شكل17) :

1 – يتسع القلب ويقل فيه ضغط الدم نتيجة انقباض العضلات المجنحة فيدخل الدم في القلب من التجويف حول القلبي عن طريق الفتحات الجانبية (الأوستيا) .

2 – عندما يمتلئ القلب بالدم تنشأ فيه موجة من الانقباض تبدأ من الطرف الخلفي ، وتسري إلى الأمام فيندفع الدم داخل القلب جهة الأورطى ويخرج منها ويصب في فراغ الرأس . وتعمل الصمامات (شكل17) على عدم رجوع الدم في القلب إلى الخلف وكذلك عدم خروجه من القلب إلى التجويف حول القلبي مرة ثانية .

3 – في الوقت الذي يندفع فيه الدم داخل القلب إلى الأمام تعمل الحركة التموجية لغشاء الحاجز البطني على دفع الدم إلى الخلف ، حيث يمر بعد ذلك إلى التجويف الحشوي عن طريق الثقوب الموجودة بالحاجز البطني .

4 – يمر الدم بعد ذلك من التجويف الحشوي إلى التجويف حول القلبي وذلك عن طريق الثقوب الموجودة في الحاجز الظهري ومنه إلى القلب لكي تستمر الدورة الدموية .

وظائف الدم :

1 – يعمل ضغط الدم على فرد الأجنحة بعد خروج الحشرة الكاملة من العذراء، كما يساعد في عملية شق الجليد القديم بعد تمام عملية الإنسلاخ ، كما يعمل على تهوية الجهاز القصبي .

2 – تعمل الكرات الدموية الملتهمة على التخلص من بيض ويرقات الطفيليات الداخلية للحشرات ، كما تقوم بدور هام في عملية تحلل الأنسجة أثناء التحول لبناء أنسجة جديدة .

3 – يقوم الدم بنقل نواتج الهضم من القناة الهضمية إلى الأنسجة وينقل مخلفات التمثيل الغذائي إلى أعضاء الإخراج .

4 – نقل الهرمونات من أعضاء الإفراز (الغدد الصماء) وتوصيلها إلى أجزاء الجسم المختلفة .

5 – تساهم خلايا الدم في إلتآم الجروح .

الفصل الثالث: الجهاز التنفسي

تتم عملية التنفس في الحشرات الأرضية عن طريق أنابيب داخلية تعرف بالقصبات الهوائية ولذلك يعرف هذا الجهاز أيضا بالجهاز القصبي . تتشعب هذه القصبات في أعضاء الجسم وزوائده وتعرف فريعاتها الدقيقة بالقصيبات الهوائية .

تركيب الجهاز القصبي

أولا : الثغور التنفسية

عبارة عن فتحات تبدو على هيئة إنغمادات (الثغور) ، التي ينشأ منها الجهاز القصبي وتقع على البلورا في كل عقل الصدر والبطن . ويتركب أبسط نوع من الثغور التنفسية من فتحة خارجية ، تحيط بها صفيحة حلقية ، وتؤدي هذه الفتحة إلى تجويف يعرف بالدهليز وهو جزء يصل بين الفتحة الخارجية والقصبة الهوائية . ويزود الثغر بجهاز إقفال يتكون من عضلة أو أكثر وأجزاء جليدية ويقوم هذا الجهاز بإغلاق الفتحة التنفسية.

ثانيا : القصبات الهوائية والقصيبات الدقيقة :

القصبة الهوائية عبارة عن أنبوبة مرنة تأخذ مظهرا فضيا عند امتلائها بالهواء ، وهي أضخم الأنابيب المكونة للجهاز القصبي وتمتد من الثغر إلى الداخل ، وتتفرع القصبات إلى فريعات أدق فأدق . تبطن القصبة ببطانة جليدية مستمرة مع بقية طبقات الجليد ، ويمتد بداخل كل قصبة تغليظ من البطانة لولبي الشكل أو يكون على صورة حلقات (دعيمات) ، وتكون الأطراف النهائية للقصيبات مقفلة (أعورية) ومحتوية على سائل . وقد تتشابك هذه الأطراف النهائية مع بعضها وتشكل شبكة تغلف بعض الأعضاء كالخصي والمبايض .

ثالثا : الأكياس الهوائية :

في كثير من الحشرات المجنحة قوية الطيران ، مثل الجراد والنحل، تتسع القصيبات الهوائية في أجزاء مختلفة من الجسم مكونة حويصلات رقيقة الجدران تعرف بالأكياس الهوائية .

رابعا : الخياشيم التنفسية :

1 – الخياشيم القصبية

هي زوائد خيطية أو ورقية الشكل غنية بالقصبات الهوائية . وتوجد في معظم حوريات الحشرات المائية على منطقة البطن .

2 – الخياشيم الدموية

هـي زوائـد أنبوبيـة أو إصـبعية الشـكل وقـد إشـتقت تسـميتها مـن حقيقـة احتوائهـا علـى الـدم ، وهـي لا تحتـوي علـى قصـبات هوائيـة وتوجـد فـي الحشـرات المائية مثل يرقات الهاموش .

عملية التنفس :

يطلق على عملية تبادل الغازات بين البيئة والخلية "التنفس الخارجي" بينما يطلق على استخدام الغازات بواسطة الخلية "التنفس الداخلي" ويختلف التنفس في الحشرات الأرضية عن التنفس في الحشرات المائية .

أولا : في الحشرات الأرضية :

يؤدي ارتخاء العضلات الظهرية البطنية في منطقتي الصدر والبطن إلى تباعد الترجات والإسترنات عن بعضها فتتمدد القصبات الهوائية فيدخل الهواء محمل بالأكسجين الجهاز القصبي عن طريق الثغور المفتوحة (شهيق) ، بينما يؤدي إنقباض العضلات السابقة الذكر إلى تقارب الإسترنات والترجات من بعضها فتضغط على القصيبات الهوائية فتطرد ثاني أكسيد الكربون للخارج (زفير) ، وتعمل الحركات التنفسية هذه على تجديد الهواء داخل الجهاز القصبي فيما يسمى بعملية التهوية .

في معظم الحشرات تعمل الثغور الصدرية والبطنية على دخول الهواء بها تارة ثم يخرج عن طريقها تارة أخرى ، أما في حشرات معينة فتتخصص الثغور الصدرية لدخول الهواء بينما يخرج عن طريق الثغور البطنية ويؤدي ذلك إلى مرور تيار من الهواء داخل الجهاز القصبي من الصدر إلى البطن كما في الجراد . في النهاية يصل الهواء المحمل بالأكسجين إلى النهايات الدقيقة بالقصيبات الهوائية المحتوية على السائل القصبي .

ثانيا : في الحشرات المائية

تحصل الحشرات المائية على الأكسجين بطرق مختلفة هي :

1 – حشرات مائية تحصل على الأكسجين من الهواء الجوي : تمتلك هذه الحشرات تمتلك فتحات تنفسية تفتح على الجسم مباشرة أو توجد على ممصات تنفسية وتجدد هذه الحشرات الغازات داخل جهازها القصبي عن طريق صعودها إلى سطح الماء لإجراء عملية التهوية مثل يرقات البعوض .

2 – حشرات تحصل على الأكسجين من النباتات المائية : تأخذ هذه الحشرات الأكسجين عن طريق ثقبها للنباتات المائية والوصول إلى فراغات هوائية بها

كما في يرقات بعوض من جنس *Monsonia* حيث توجد الثغور التنفسية على قمة ممص حاد الطرف في نهاية البطن.

3 – حشرات تحصل على الأكسجين الزائب في الماء . معظم هذه الحشرات جهازها القصبي مغلق ومنها ما يحصل على الأكسجين عن طريق جليدها، أو تزود بخياشيم رقيقة الجليد غنية بالقصيبات الهوائية كما في حوريات الرعاش الصغير ، أو عن طريق السلة الخيشومية كما في حوريات الرعاش الكبير ، أو عن طريق الخياشيم الدموية التي تحتوي على دم به مادة الهيموجلوبين الذي يحمل الأكسجين فقط ويوصله إلى الأنسجة كما في يرقات الهاموش.

الفصل الرابع: أعضاء الإخراج

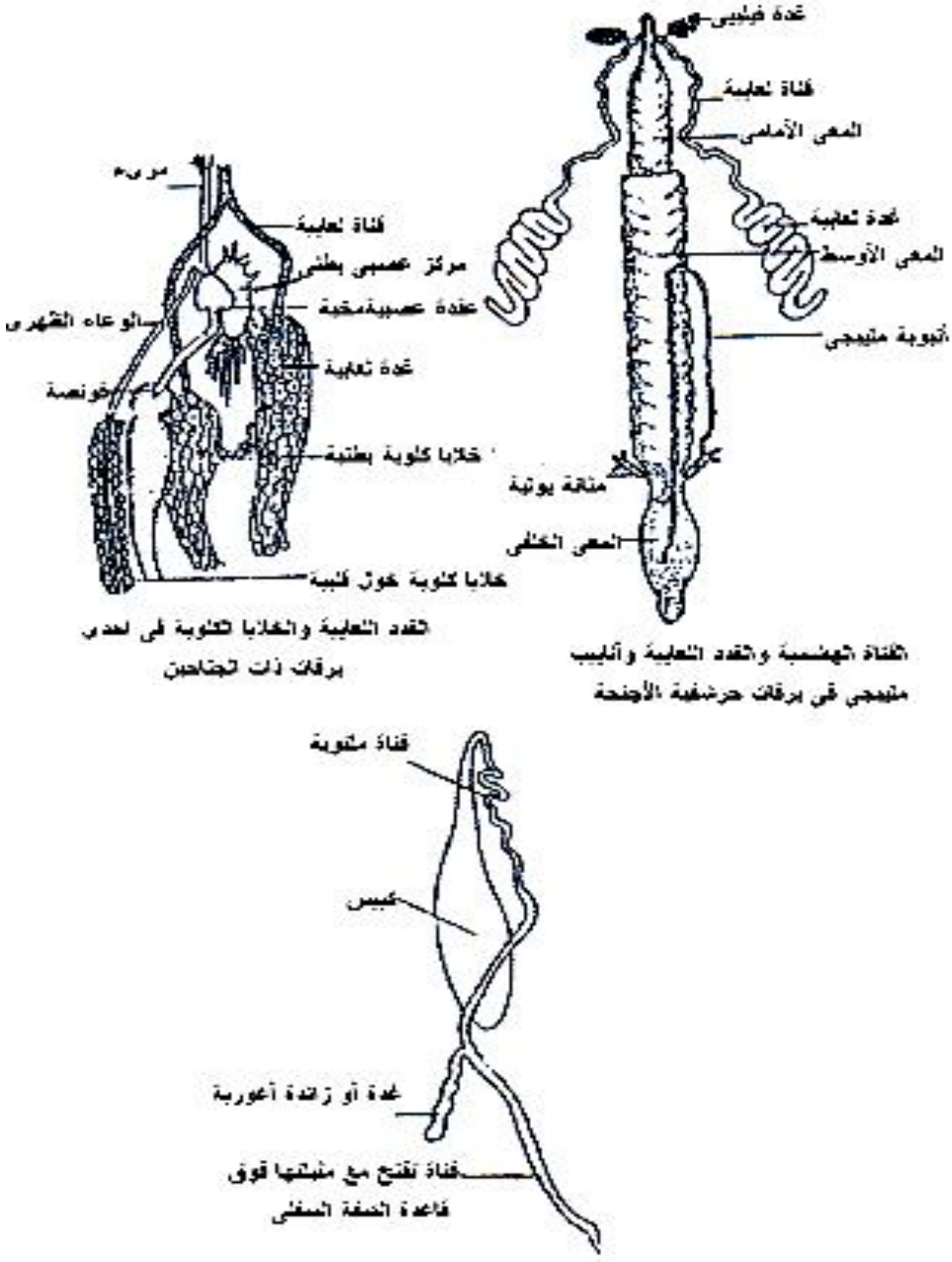
تقوم أعضاء الإخراج في الحشرات بتخليص الهيمولمف من مخلفات أيض المركبات الغذائية المهضومة وخاصة المركبات النيتروجينية غير البروتينية مثل اليوريا وحمض اليوريك ، بالإضافة إلى التركيب الأيوني للهيمولمف لحفظ التوازن بين الأملاح والماء ، وأعضاء الإخراج الرئيسية هي أنابيب ملبيجي ، ويساعدها في ذلك الأجسام الدهنية والخلايا الكلوية والكليات الشفوية .

1- **أنابيب ملبيجي** (شكل18):

توجد هذه الأنابيب في معظم الحشرات ، وهي عبارة عن أنابيب أسطوانية ، رفيعة ، أعورية ، طويلة غالبا وتقع في تجويف الجسم حيث يغمرها الهيمولمف، وتفتح من قاعدتها في الجهاز الهضمي عند موضع اتصال المعي الخلفي بالمعي الأوسط . وتظل الأطراف الأعورية لهذه الأنابيب حرة وسائبة في فراغ الجسم الإ أنها في بعض الحشرات تلتصق إلتصاقا وثيقا بالمعي الخلفي عن طريق نسيج رابط يغلف المستقيم وتسمى بالأنابيب الملتصقة كما في اليرقات التابعة لرتبتي حرشفية وغمدية الأجنحة ، ويلاحظ انعدام وجود أنابيب ملبيجي في بعض الحشرات مثل المن . من الناحية النسيجية تظهر أنبوبة ملبيجي في قطاعها العرضي مكونة من 3-8 خلايا طلائية كبيرة الحجم نسبيا وذوات أنوية كبيرة وموجودة في طبقة واحدة تحيط بتجويف الأنبوبة (شكل18) وتظهر بكل خلية من هذه الخلايا من ناحية تجويف الأنبوبة نتوءات دقيقة على هيئة أهداف أو خيوط سيتوبلازمية بحيث تظهر حافة الخلايا على أنها مخططة. وترتكز الخلايا من الخارج على غشاء قاعدي يحيط به غلاف بريتوني قد يزود من خارجه بألياف عضلية على هيئة طبقة رقيقة وتمتص أنابيب ملبيجي مخلفات الأيض والأملاح الزائدة عن حاجة الجسم من الهيمولمف وتدفعها إلى فراغ أنبوبة ملبيجي ، ومنه إلى المعي الخلفي لتخرج مع براز الحشرة .

2 - الجسم الدهني

يتركب الجسم الدهني من فصوص غير منتظمة الشكل من خلايا دهنية مستديرة أو عديدة الأوجه ، وبها تجاويف تحتوي على مواد مختلفة . يأخذ الجسم الدهني ألواناً مختلفة ؛ فقد يكون أبيض أو كريمي أو أصفر أو برتقالي أو أخضر.


غدة فيليبى
قناة لعابية
المعى الأمامى
غدة لعابية
المعى الأوسط
أنبوبة ملبيجى
منافذ بولية
المعى الخلفى
مبيض
قناة لعابية
مركز عصبى بطنى
عقدة عصبية مخية
الوعاء الظهرى
غدة لعابية
خرطمة
خلايا كلوية بطنية
خلايا كلوية حول قلبية
القناة الهضمية والغدد اللعابية وأنابيب
ملبيجى فى برقات حرشفية الأجنحة
الغدد اللعابية والخلايا الكلوية فى أحدى
برقات ذات الجناحين
قناة ملتوية
مبيض
غدة أو زائدة أعورية
قناة تفتح مع مثيلتها فوق
قاعدة الحمة السفلى
كلية أو غدة شقوبـــــة

شكل(18)

ويمكن تمييز نوعين من خلايا الجسم الدهني هما :

أ – الخلايا المغذية

وهي تمثل أغلبية الخلايا الدهنية بالجسم ، حيث تقوم بتخزين الغذاء الاحتياطي من الدهن والبروتين والجليكوجين (النشا الحيواني) وتخزينه لوقت الحاجة إليه عند الجوع أو الانسلاخ أو التحول .

ب– خلايا اليورات

هي خلايا قليلة العدد ومنتشرة بين الخلايا الدهنية المغذية تستخلص باللورات حمض اليوريك من الهيمولمف وتخزينها داخلها لحين التخلص منها .

3– **الخلايا الكلوية**

هي مجموعة من خلايا توجد إما مبعثرة أو متجمعة في أماكن معينة من الجسم الدهني ، ولكل خلية أكثر من نواة ، ولها خاصية امتصاص وتخزين المواد.

4– **الكليات الشفوية**

عبارة عن كيس صغير يتصل به أنبوبة طويلة ملتوية ذات خلايا تشبه خلايا أنابيب ملبيجي ، ويتصل بهذه الأنبوبة غدة تفتح في القناة السابقة ثم تتحد هذه القناة مع مثيلتها من الناحية الأخرى مكونة قناة مشتركة تفتح بفتحة توجد فوق قاعدة الشفه السفلى (شكل 18) . توجد هذه الكليات في الحشرات عديمة الأجنحة . تقوم هذه الكليات بوظيفة إخراجية .

إخراج مخلفات أيض الغذاء

يعتبر حمض اليوريك المركب الأساسي لمجموعة المواد المراد التخلص منها ، حيث يمثل أكثر من 80% من المواد النيتروجينية غير البروتينية في بول الحشرات الأرضية .

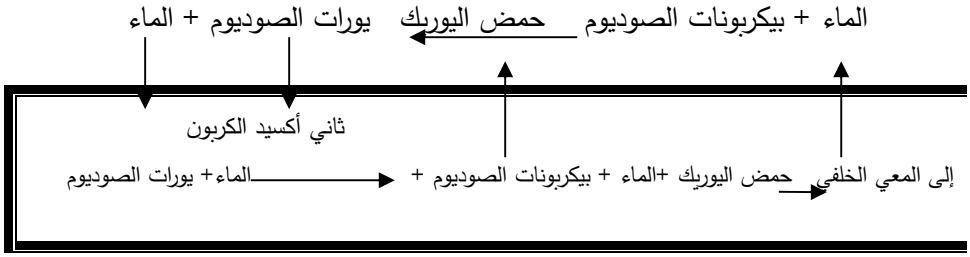
وتقوم أعضاء الإخراج بوظائفها على النحو التالي :

1– أنابيب ملبيجي

تقوم أنابيب ملبيجي بطرد حمض اليوريك الوارد إلى الهيمولمف من الأنسجة المختلفة وذلك عن طريق تفاعل هذا الحمض مع أملاح الصوديوم (أو أملاح البوتاسيوم) القاعدية مكونا يورات الصوديوم (أو يورات البوتاسيوم) . وأثناء مرور الهيمولمف ودورانه حول هذه الأنابيب تستخلص منه هذه الأملاح في وجود الماء ، حيث تنفذ عن طريق خلايا جدرانها إلى التجويف الداخلي .

تتحول هذه الأملاح داخل أنبوبة ملبيجي وفي وجود ثاني أكسيد الكربون إلى بيكربونات الصوديوم (أو بيكربونات البوتاسيوم) وحمض اليوريك . ويعاد

أمتصاص الماء وأملاح البيكربونات مرة أخرى عن طريق جدر أنبوبة ملبيجي إلى الهيمولمف لتدخل مرة أخرى في الدورة ، وبذلك تنقسم أنبوبة ملبيجي إلى جزئين ، جزء طرفي والخاص بامتصاص يورات الصوديوم أو البوتاسيوم والماء، وجزء قاعدي وهو خاص بإعادة الامتصاص من تجويف الأنبوبة إلى الهيمولمف حيث يعود الماء وبيكربونات الصوديوم (شكل 19) . بينما تمر بللورات حمض اليوريك من تجويف أنبوبة ملبيجي إلى تجويف المعي الخلفي ومنه إلى الخارج مع البراز عن طريق فتحة الشرج . وقبل التخلص من البراز يعاد امتصاص الجزء الباقي من الماء عن طريق حلمات المستقيم ويعاد إلى الهيمولمف مرة أخرى والشكل التالي يوضح ذلك :



(شكل19) شكل تخطيطي يبين خطوات التخلص من حمض اليوريك الموجود بهيمولمف الحشرة عن طريق أنبوبة ملبيجي

2- الأجسام الدهنية

من المعروف أن الوظيفة الأساسية للأجسام الدهنية هي تخزين المواد الغذائية الاحتياطية للحشرة والمكونة من الدهون والبروتينات والجليكوجين (نشا حيواني) ، إلا أنه يرسب بها حمض اليوريك وأملاحه مثل ما يحدث في حشرتي الكولومبولا والصرصور الشرقي.

الفصل الخامس: الجهاز العصبي

هو جهاز توصيل الإحساس والأوامر العصبية داخل جسم الحشرة وينسق بين الأنشطة المختلفة لأجهزة الجسم . تعتبر الخلية العصبية هي الوحدة الأساسية للجهاز العصبي ، وتتركب من (شكل20) : جسم الخلية الذي يحتوي على النواة وحبيبات نسل ذات اللون السنجابي وتخرج منه زوائد شجيرية ، تتضخم وتستطيل واحدة منه أو أكثر ويطلق عليها المحور . ومن المحور يخرج فريع جانبي . وتنتهي المحاور العصبية والفريعات الجانبية بتفرعات نهائية (شكل 20). ولاتتصل الخلايا العصبية مع بعضها اتصالا مباشرا ، ولكن يتم التقارب بين تفريعات نهائية لإحدى الخلايا مع مثيلاتها لخلية أخرى بحيث تبقى مسافة ضيقة بينهما تسنى منطقة التشابك العصبي التي تملأ بمادة كيميائية موصلة للسيال يطلق عليها إستيل كولين .

تنقسم الخلايا العصبية حسب عدد المحاور الخارجة من جسم الخلية إلى :

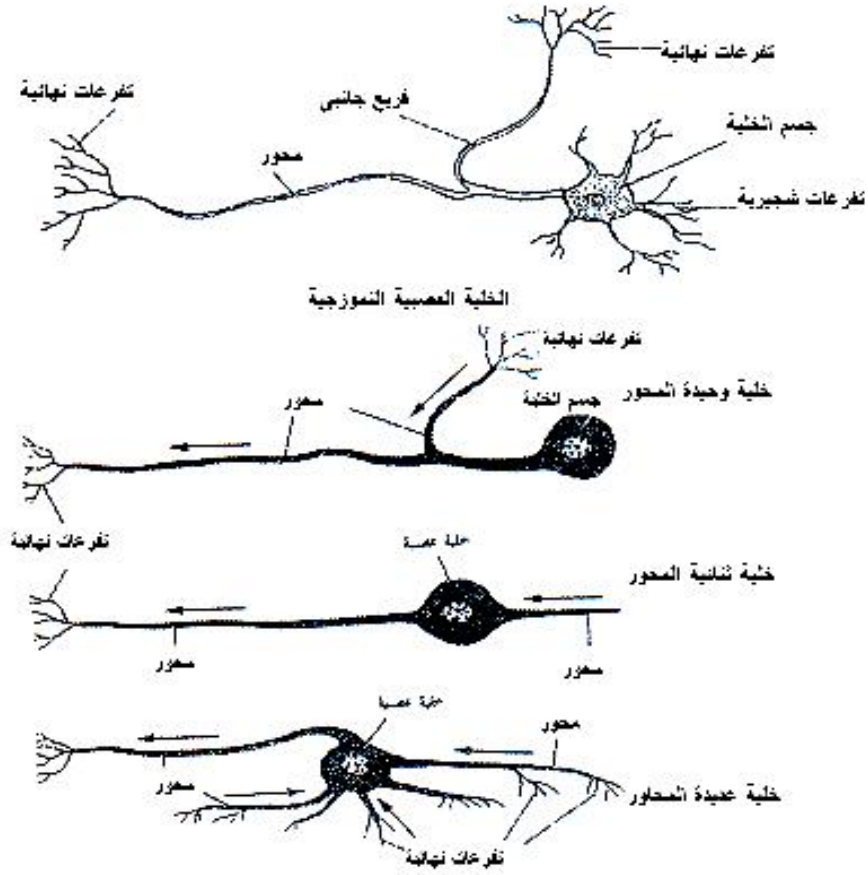
1. خلايا عصبية وحيدة القطب : يخرج من جسم الخلية محور عصبي أساسي واحد .
2. خلايا عصبية ثنائية القطب : يخرج من جسم الخلية من موضعين مختلفين محوران عصبيان أساسيان .
3. خلايا عصبية عديدة الأقطاب : يخرج من جسم الخلية أكثر من محورين عصبيين أساسيين .

وتنقسم الخلايا العصبية حسب الوظيفة التي تؤديها إلى :

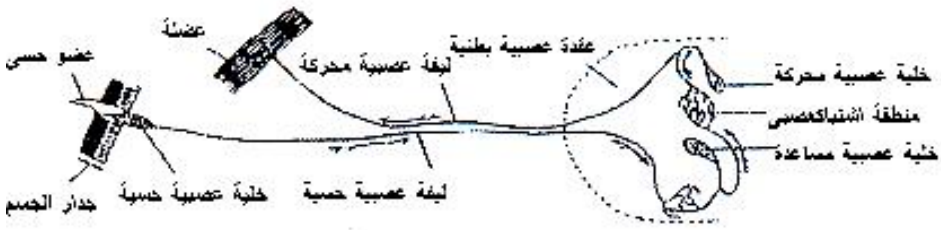
1- خلية عصبية حسية (موصلة) : هي خلية تقوم بنقل التنبيه أو المؤثر من مكان حدوثه إلى داخل الجهاز العصبي ، وهي عادة خلية من النوع ثنائي القطب أو عديدة الأقطاب .

2- خلية عصبية محركة (مصدرة) : هي خلية تقوم بنقل الأوامر من الجهاز العصبي إلى العضو المعني بالرد على الفعل مثل العضلات أو الغدد ، وهي عادة خلية من النوع وحيد القطب .

3- خلية عصبية رابطة (داخلية) : هي خلية تربط بين النوعين السابقين وعادة توجد داخل العقد العصبية ، وهي خلية من النوع ثنائي القطب.



الأنماط المختلفة من الخلايا العصبية في الجهاز العصبي للحشرات
(الأسهم تبين اتجاه سير السيالات العصبية)



شكل تخطيطي لقوس انعكاس بسيط وتبين الأسهم مسار السيال العصبي على محاور الخلايا العصبية

شكل(20)

ومن الشكل السابق يمكن تصور قوس الانكاس البسيط (شكل20) الذي يوضحه اتجاه مرور الإحساس من مكان التنبيه (على عضو حسي خارجي مثلا) إلى الجهاز العصبي ثم إلى مكان الرد على الفعل (العضلة المعنية مثلا) .

تتجمع أجسام الخلايا العصبية مكونة مراكز عصبية (المخ أو عقدة تحت المرئ أو العقد الصدرية والبطنية) ، أما المحاور فإنها تتجمع مع بعضها في حزم لتكون الأعصاب .

أقسام الجهاز العصبي :

ينقسم الجهاز العصبي في الحشرات إلى ثلاثة أقسام هي : الجهاز العصبي المركزي ،و الجهاز العصبي السمبثاوي (الحشوي) ، والجهاز العصبي السطحي (المحيطي) . وفيما يلي شرح مبسط لكل قسم .

أولا: الجهاز العصبي المركزي

هو سلسلة من المراكز العصبية تشكل المخ وعقدة تحت المرئ والعقد العصبية الصدرية والبطنية التي ترتبط مع بعضها بموصلات طولية مكونة الحبل العصبي البطني (شكل 21) .

1 – **المخ :** يقع فوق مقدم المريء ويتكون من ثلاثة فصوص هي المخ الأول (الأمامي) والمخ الثاني (الأوسط) والمخ الثالث (الخلفي) . يغذي المخ الأول أعضاء الرؤية بالأعصاب (العيون المركبة والعوينات البسيطة) ،أما المخ الثاني فيكون الفصين الشميين ويمد قرني الاستشعار بالأعصاب ، بينما ينقسم المخ الثالث إلى جزأين متباعدين وتخرج منه بعض الأعصاب أهمها ما يلتف حول المرئ ليصل المخ بعقدة تحت المرئ وعصب يغذي الشفة العليا وآخر يصل إلى الجسم القلبي على كل جانب من جانبي الرأس وعصب رابع يشكل مع نظيره من الناحية الأخرى العقدة العصبية الجبهية (بداية الجهاز العصبي السمبثاوي الفمي المعوي) (شكل21) .

2 – **عقدة تحت المرئ :** تقع تحت مقدم المرئ في الرأس وتخرج منها ثلاثة أزواج من الأعصاب الجانبية تغذي على الترتيب الفكين العلويين والفكين السفليين والشفة السفلي .

3 – **الحبل العصبي البطني** :يتكون من سلسلة من العقد العصبية في منطقتي الصدر والبطن ، وترتبط مع بعضها بموصلات طولية مزدوجة . يوجد عادة ثلاث عقد عصبية صدرية تتحكم في حركة الأرجل والأجنحة وعدد من العقد البطنية ، وعادة تكون العقدة البطنية الأخيرة كبيرة نسبيا لأنها تتكون من

اندماج العقد العصبية البطنية الأخيرة ، ويخرج منها مجموعة من الأعصاب تغذي الجهاز التناسلي والمعي الخلفي وعضلات العقل البطنية الخلفية .

ثانيا : الجهاز العصبي السمبثاوي (الحشوي)

يتكون من ثلاثة أقسام هي :

1- الجهاز العصبي السمبثاوي الفمي المعوي :

يتركب من عقدة عصبية جبهية تتصل بالمخ الثالث بموصليين عصبيين. يخرج من العقدة الجبهية عصب يتجه للخلف فوق المرئ وأسفل المخ . يسمى العصب الراجع مكونا عقدة عصبية تقع تحت المخ وتسمى عقدة تحت المخ ، ويمتد العصب الراجع إلى الخلف لينتهي بالعقدة المعوية المثلثة ، ويخرج من الأخيرة زوج من الأعصاب .

يخرج من عقدة تحت المخ أعصاب جانبية إلى الجسم الفؤادي والجسم الكروي (من الجهاز المفرز للهرمونات)

2 – الجهاز العصبي السمبثاوي البطني : يخرج من كل عقدة من عقد الحبل العصبي البطني عصب وسطي سرعان ما يتفرع إلى فرعين ،ويمتد إلى الثغرين التنفسيين الموجودين بنفس عقلة الجسم . وتشكل مجموعة الأعصاب الوسطية الجهاز العصبي السبمثاوي البطني (شكل 21).

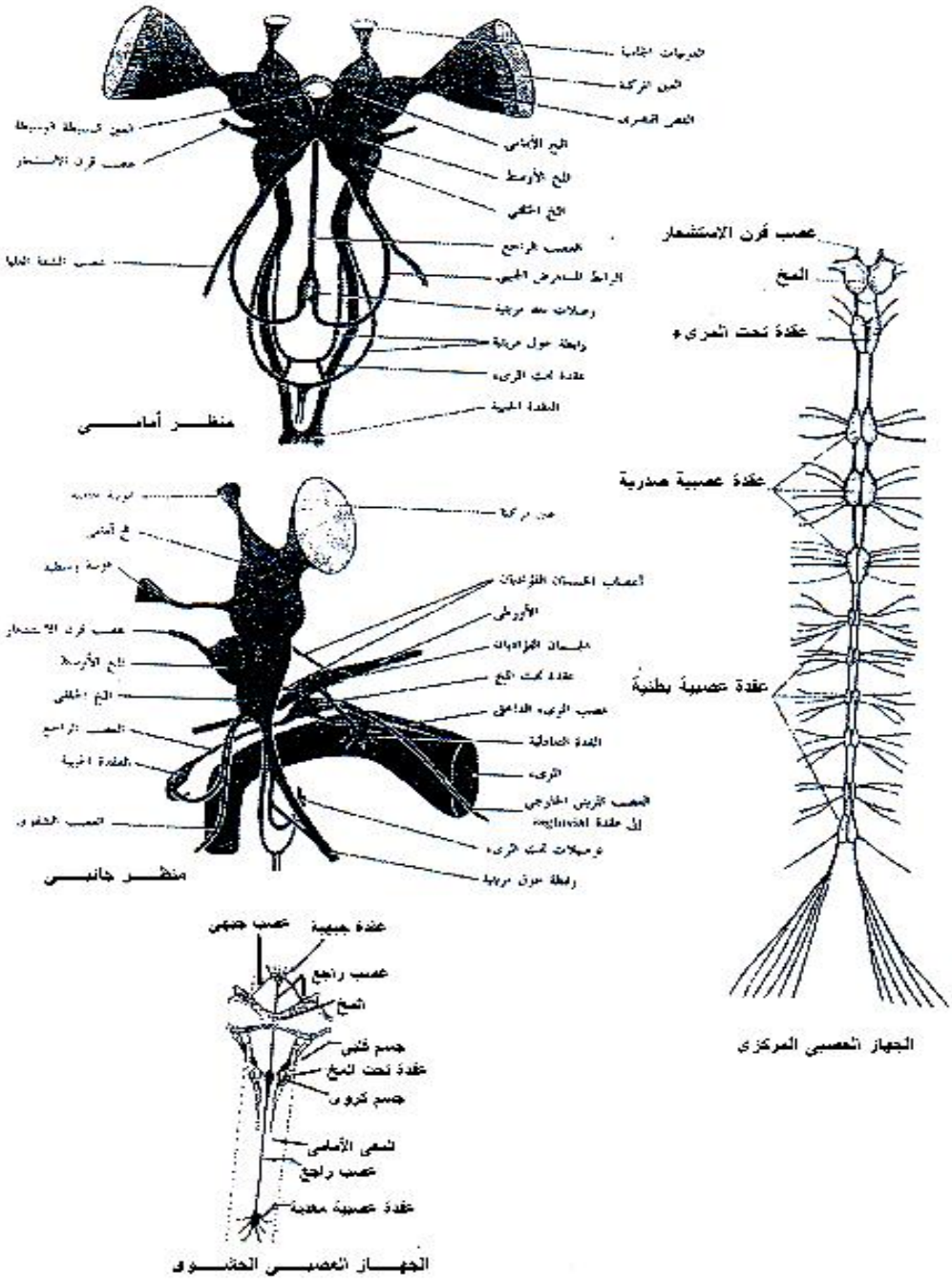
3 – الجهاز العصبي السمبثاوي الذنبي : تخرج مجموعة من الأعصاب من الغدة العصبية البطنية الأخيرة (الذنبية) . وتمتد هذه الأعصاب للخلف لتغذي أعضاء الجهاز التناسلي والمعي الخلفي وعضلات العقل البطنية الأخيرة وزوائدها (القرون الشرجية والأقلام التناسلية إن وجدت) .

ثالثا: الجهاز العصبي السطحي أو المحيطي

يتكون هذا الجهاز من مجموعة الأعصاب المتفرعة من العقد العصبية والممتدة إلى السطح الخارجي لتنتشر على محيط جسم الحشرة .

انتقال السيال العصبي :

يتم انتقال السيالات العصبية وتوصيل الإحساس عن طريق عملية كهروكيميائية . فانتقال السيال العصبي على جسم الخلية ومحاورها الأساسية والفرعية يتم عن طريق فروق الجهد الكهربية الواقعة على الغشاء (كهربيا) ، أما إنتقاله في منطقة التشابك العصبي فيتم عن طريق مادة كيميائية إليكتروليتية تسمى الأستيل كولين (كيميائيا) .


عصب قرن الاستشعار
المخ
عقدة تحت المرئ
عقدة عصبية صدرية
عقدة عصبية بطنية
الجهاز العصبي المركزي
منظر أمامي
منظر جانبي
عقدة جبهية
عصب جبهي
عصب راجع
المخ
جسم قلبي
عقدة تحت المخ
جسم كروي
السعي الأمامي
عصب راجع
عقدة عصبية صدرية
الجهاز العصبي الحشوي

شكل(21)

الفصل السادس: عضلات الحشرات

تندرج جميع عضلات الحشرات تحت النوع المخطط(في الثدييات توجد ثلاثة أنواع من العضلات لونها أبيض أو تميل للرمادي ، وفي حالة عضلات الطيران تظهر باللون الأصفر أو البرتقالي وقد تصل إلى اللون البني

عند انقباض العضلات يمكن أن تتم الحركة التي إما أن تكون إنقباضات للأحشاء الداخلية مثل حركة الغذاء داخل القناة الهضمية أو دوران اليمولمف في تجويف الجسم ، أو حركة زوائد الجسم الخارجية مثل حركة أجزاء الفم أثناء التغذية والأرجل أثناء المشي أو القفز وحركة الأجنحة أثناء الطيران .

وتنقسم العضلات حسب علاقتها بالجهاز العصبي إلى :

1 – **عضلات إرادية:** تخضع في عملها للجهاز العصبي المركزي في الحشرة .

2 – **عضلات لا إرادية:**تخضع في عملها للجهاز العصبي السمبثاوي في الحشرة

كما تنقسم العضلات حسب مكان تواجدها داخل جسم الحشرة إلى مجموعتين هما :

1 – **عضلات هيكلية** : وهي المسئولة عن تحريك زوائد الجسم الخارجية وتبطن جدار جسم الحشرة.

2 – **عضلات حشوية** : وهي المسئولة عن تحريك الأعضاء الداخلية في الحشرة ، مثل القناة الهضمية والقنوات التناسلية و القلب والقصبات الهوائية

تركيب العضلات الهيكلية :

تتكون العضلة الهيكلية من مجموعة من الألياف العضلية ، كل ليفة تعتبر وحدة عضلية أساسية . تتكون الليفة العضلية من غشاء خارجي يسمى ساركولما يحوى بداخله السيتوبلازم (ويسمى في حالة الليفة العضلية ساركوبلازم)ويوجد به حزمة من لويفات عضلية تمتاز بالدقة والمرونة. من الناحية الكيميائية ، تتركب الليفة العضلية من مواد بروتينية أهمها الأكتين والميوسين ومواد كربوهيدراتية أهمها الجليكوجين، والأحماض العضوية ، والأملاح المعدنية ، وأهمها الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم، وبعض الدهون، بالإضافة إلى معطيات الطاقة مثل الأدينوسين ثلاثي الفوسفات والفوسفوكرياتين.

انقباض العضلة الهيكلية :

عند راحة العضلة تظهر خيوط الأكتين والميوسين متباعدة . أما عند التنبيه فإن كلا النوعين من البروتين يتحدا معا في تركيب معقد يطلق عليه أكتوميوسين وبالتالي يحدث انقباض العضلة ، حيث تقصر في الطول وتزداد في السمك ويلاحظ أن حجم العضلة المرتخية لا يختلف عن حجمها عند الانقباض .

4-7-الفصل السابع: الغدد المفرزة في الحشرات

الغدد هي عبارة عن أنسجة تخصصت خلاياها في تخليق مواد كيميائية لها أهميتها في حياة الحشرات ، وتتركب الغدة من خلية واحدة أو أكثر ، وتنقسم إلى نوعين أساسيين هما :

أولا: الغدد ذات الإفراز الخارجي:

هي غدد تصرف ما تخلقه خلاياها من مركبات كيميائية عن طريق فتحة أو قناة لتوصلها إلى مكان معين داخل جسم الحشرة أو إلى خارج جسم الحشرة . ومن هذه الغدد ما يأتي :

1 – غدد الفكوك العليا :

هي غدد تفتح بالقرب من قاعدة الفكين العلويين في الحشرات وتفرز اللعاب مثل الحشرات التابعة حرشفية الأجنحة . في فصيلة النمل التابعة لرتبة غشائية الأجنحة تفرز هذه الغدد مادة كيميائية جاذبة أو فرمون الإعلان عن الخطر في بعض الأنواع .

2 – غدد الشفة السفلى :

هي غدد توجد في أزواج وتمتد على جانبي المعي الأمامي في منطقة الصدر ، وتتكون كل غدة من عدة فصوص وقد يكون لها مخزن للعاب (كما في رتبة الصراصير وفرس النبي) أو لايكون لها مخزن للعاب (كما في رتبة مستقيمة الأجنحة) وهي عادة تفرز اللعاب لذلك تعرف بالغدد اللعابية وفي يرقات دودة القز تتحور هذه الغدد لإفراز الخيوط الحريرية بينما في فراشات نفس الدودة تفرز هذه الغدد سائلا يحتوي على إنزيم السيريسينيز Sericinase الذي يذيب جزء من الشرنقة لتخرج منها الفراشة ، وتقوم الغدد اللعابية بإفراز اللعاب الذي يعمل على هضم الطعام الذي تتناوله الحشرة ، ويحتوي اللعاب في الحشرات التي تمتص الدم على مواد تحقن في جسم العائل أثناء التغذية لتمنع تجلط الدم .

3 – غدد الشمع :

تعتبر غدد الشمع من أهم مميزات الحشرات التابعة لرتيبة نصفية الأجنحة المتشابهة حيث توجد موزعة في أجزاء مختلفة من جدار الجسم وهي واضحة في الحشرات القشرية والبق الدقيقي . كما يوجد أربعة أزواج من الجيوب الشمعية على إسترنات العقل البطنية الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة لشغالة نحل العسل ، ويؤدي كل جيب إلى غدة شمعية تفرز الشمع في صورة سائلة داخل الجيب ، ثم يجف مكونا قشورا شمعية رقيقة تسحبها الشغالة بأرجلها وتعجنها بأجزاء فمها وتشكلها لبناء العيون السداسية .

4 – غدد إفراز الروائح الكريهة :

توجد في الجهة الظهرية من بطن الحوريات التابعة لرتبة نصفية الأجنحة غدد تفرز مواد كريهة الرائحة كوسيلة دفاعية كما توجد غدد تفتح بالقرب من فتحة الشرج في رتيبة أديفاجا Adephaga من غمدية الأجنحة حيث تفرز إفرازاً نافذ الرائحة أو له صفات كاوية .

5 – الغدد السامة :

توجد هذه الغدد في رتبة أبو كريتا Apocrita من غشائية الأجنحة متصلة بآلة وضع البيض ، وفي شغالة نحل العسل والدبابير تتصل غدتان إحداهما حمضية وأخرى قلوية بآلة اللسع وتستخدم إفرازهما في الدفاع عن نفسها. كما يوجد في النمل غدة سامة تفرز الفرمونات .

ثانيا الغدد ذات الإفراز الداخلي :

هي غدد صماء ليست لها قنوات خاصة موجودة في الجزء الأمامي من جسم الحشرة وتفرز هرمونات في الدم لازمة لتنظيم كثير من الوظائف الحيوية داخل جسم الحشرة مثل النمو والتحول وتصلب الجليد والسلوك والتكاثر وهذه الغدد هي :

1 – الخلايا العصبية المفرزة في المخ :

وهي خلايا خاصة توجد في المنطقتين الوسطية والجانبية على السطح الظهري للمخ ، وبجانب عملها كخلايا عصبية فإنها تفرز هرمونا أو (هرمونات) ينبه غدد الصدر الأمامي لإنتاج هرمون الإنسلاخ Ecdysone . وهذا يعني أن إفرازات هذه الخلايا مسئولة بطريقة غير مباشرة عن عملية الإنسلاخ وإنهاء فترة السكون ونمو الحشرة وتطورها . كما تؤثر إفرازات هذه الخلايا على نمو الجهاز التناسلي وتكوين البيض في الأنثى ، ونضج الخصيتين والغدد الإضافية في الذكر .

2 – الخلايا العصبية المفرزة في عقدة تحت المرئ :

وجد أن هذه الخلايا العصبية المفرزة في عقدة تحت المرئ للإناث تفرز هرمون يكون مسئولا عن السكون الجنيني في بيض دودة القز الناتج . كما هرمون هذه العقدة لها أهمية في إتمام عملية التزاوج في فرس النبي حيث يسيطر على إفراز الحيوانات المنوية .

3 – الأجسام القلبية :

تقع هذه الأجسام قريبة جدا من الأورطى خلف المخ ، وتعمل كمخزن للهرمونات المفرزة من خلايا المخ ، كما تنظم النشاط الإفرازي لغدد الصدر الأمامي وذلك بتنشيط هرمون أو هرمونات المخ الذي يحفز غدد الصدر الأمامي.

4 – الأجسام الكروية :

هما زوج من الأجسام يقعان على جانبي الجسمين القلبيين إلى أسفل وإلى الخلف قليلا (شكل) تفرز هذه الأجسام هرمون الشباب (الحدثة) الذي يعمل على إيقاف ظهور صفات البلوغ في الطور اليرقي . وتحمل هذه الأجسام في العمر الأخير لليرقة أو للحورية .

5 – الغدة الحلقية (حلقة فايزمان) :

هي تركيب معقد يشبه الحلقة خلف المخ ويحيط بالأورطى ويدعمه قصبات هوائية (شكل) ويوجد في اليرقات التابعة لرتبة سيكلورهافا Cyclorrhapha (رتبة ذات الجناحين) . يضم هذا التركيب الأجسام القلبية والأجسام الكروية ، ويقوم بنفس وظائفهم .

6 – غدد الصدر الأمامي :

عبارة عن زوج من التراكيب عنقودية الشكل (شكل) توجد في الصدر الأمامي بالقرب من الثغر التنفسي الأول في هذه العقلة الصدرية ، وتقوم هذه الغدد بإفراز هرمون الانسلاخ .

الفصل الثامن: الجهاز التناسلي

يتشابه الجهازان التناسليان الذكري والأنثوي في التركيب أثناء نمو الحشرة بعد خروجها من البيضة في الرتب البدائية ، أما في رتب الحشرات الراقية فتتميز أجزاء كل من الجهازين أثناء النمو كما في الجدول التالي : –

جدول يبين الأعضاء التناسلية والأجزاء المقابلة لها في كل من الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي .

مسلسل	الأعضاء التناسلية الذكرية	الأعضاء التناسلية الأنثوية
1 –	زوج من الخصي: كل خصية تتركب من أنابيب خصوية	زوج من المبايض: كل مبيض يتركب من أنابيب مبيضية
2 –	زوج من الأوعية الناقلة	زوج من القنوات المبيضة
3 –	زوج من الحويصلات المنوية	كؤوس البيض (مختلفة العدد)
4 –	قناة قاذفة وسطية	قناة مبيض عامة وسهلة
5 –	غدد إضافية	غدد إضافية
6 –		قابلة منوية
7 –		جراب تناسلي
8 –	أعضاء تناسل خارجية (آلة السفاد)	أعضاء تناسل خارجية (آلة وضع البيض)

وفيما يلي وصف لكل من الجهازين التناسليين الذكري والأنثوي :

أولا : الجهاز التناسلي الذكري

يتكون الجهاز التناسلي الذكري من (شكل22) :

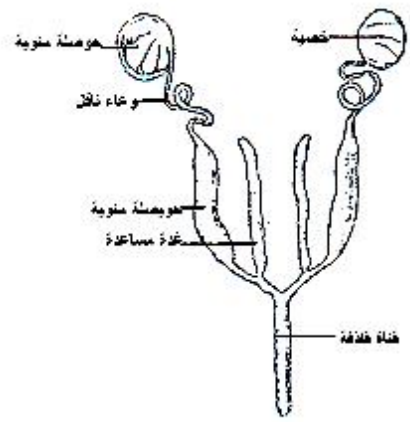
1 – زوج من الخصي:

الخصية بيضية الشكل تقريبا ، تتركب من عدة حويصلات خصوبة تحاط جميعا بنسيج ضام ، وتختلف شكل وترتيب وعدد الحويصلات الخصوبة اختلافا كبيرا في أنواع الحشرات المختلفة . في جميع الحشرات ، يوجد زوج من الخصي إما منفصلتان (شكل22) عن بعضها وكل واحدة مغلفة بغلاف يعرف بكيس الصفن وهذه هي الحالة الشائعة في غالبية الحشرات .

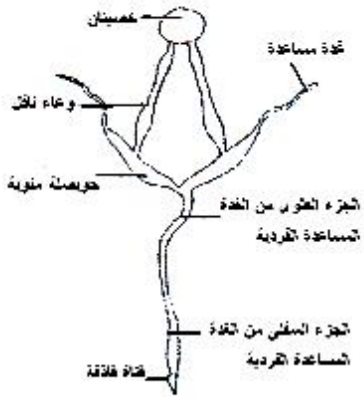
تتركب كل أنبوبة خصوية من طرفها إلى اتجاه اتصالها بالوعاء المصدر (إن وجد) أو بالوعاء الناقل من مناطق أربعة (شكل22) :

*المنطقة الجرثومية: تحوي الخلايا التي ستكون أمهات المنى.

* منطقة النمو : حيث تنمو أمهات المني وتزداد في الحجم وتنقسم عدة مرات انقساما غير مباشرا مكونة خلايا منوية أولية .

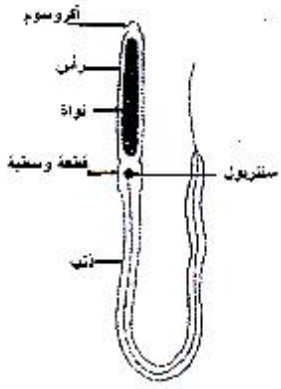


رسم تخطيطي يبين التركيب العام للجهاز التناسلي في ذكر الحشرة

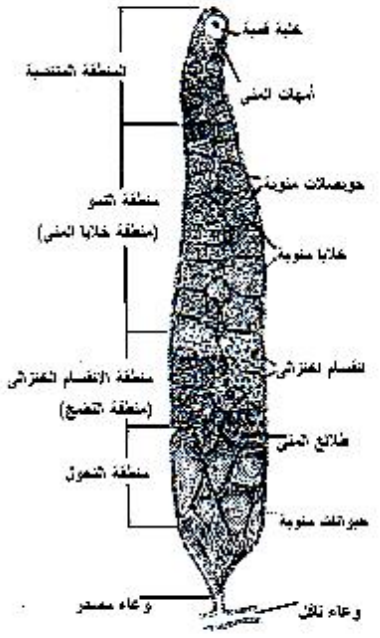


رسم تخطيطي لتركيب الجهاز التناسلي الذكري في حشرة من رتبة حرشفية الأجنحة

الجهـــاز التناسلـــي الذكـــــري



حيـــوان منـــوي



قطـــاع طولي في حويصلـــة خصويـــة

شكل(22)

*نطفة النضج : حيث تنقسم الخلايا المنوية الأولية انقساما اختزاليا وتتحول إلى طلائع المني (حيوانات منوية عديمة الذنب) ويعقب تكوينها حدوث انقسام غير مباشر ينتج عنه زيادة عددها.

*نطفة التحول : وفيها حيوانات منوية ذات ذنب وتصل إلى الحويصلات المنوية حيث تختزن لحين التزاوج .

2 – القنوات التناسلية :

تفتح كل حويصلة خصوبة عن طريق وعاء مصدر ، وتصب جميع الأوعية المصدرة في وعاء ناقل الذي غالبا ما يتضخم كل وعاء ناقل في أحد أجزائه مكوناً حوصلة منوية تتجمع وتخزن فيها الحيوانات المنوية وتخزن في حالة ساكنة . يتحد الوعاءان الناقلان في جزئهما الخلفي ليكونا قناة مشتركة تتصل بقناة عضلية يطلق عليها القناة القاذفة لتكون عضو الإيلاج .

3 – الغدد الإضافية :

عادة يتراوح عدد الغدد الإضافية ما بين زوج إلى ثلاثة من الغدد الأنبوبية أو الكيسية الشكل التي تتصل بالقنوات التناسلية . وقد تنعدم الغدد الإضافية في بعض الحشرات مثل الذبابة المنزلية

تقوم هذه الغدد بإفراز السائل المنوي الذي يكون وسطا مناسبا لحياة ونشاط الحيوانات المنوية ، كما يكون المستودعات المنوية التي تخزن فيها الحيوانات المنوية قبل وصولها إلى القابلة المنوية .

ثانيا : الجهاز التناسلي الأنثوي :

يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي في الحشرات من (شكل23) :

1 – المبايض :

هي زوج من أجسام متماسكة كبيرة نسبيا ، تقع في فراغ الجزء الخلفي من البطن على جانبي القناة الهضمية من أعلى . يتكون كل مبيض من عدد من الأنابيب المبيضية التي يختلف عددها باختلاف أنواع الحشرات ، والأنبوبة المبيضية هي أنبوبة متطاولة ، يترتب فيها البيض الواحدة تلو الأخرى في تسلسل حسب درجات نموه ، بحيث تقع البيضة الناضجة والتامة النمو عند موضع اتصال الأنبوبة بقناة المبيض الجانبية .

وتنقسم الأنبوبة المبيضية إلى ثلاث مناطق واضحة هي :

الخيط الطرفي : حيث تتحد خيوط كل مبيض لتكون خيطا يعرف بالخيط المعلق الذي يتحد مع خيط المبيض الآخر ويكونان خيطا مشتركا يرتبط بجدار الجسم ويعمل هذا الخيط على تثبيت المبيضين في مكانهما بتجويف البطن .

المنطقة الجرثومية : والتي تحتوي أثناء الطور الجنيني على كتلة من الخلايا الجرثومية الأولية التي تنقسم اختزاليا لتكوين الخلايا البيضية الأولية .

منطقة البيض : التي تكون الجزء الأكبر من الأنبوبة المبيضية ، وتحتوي على سلسلة من البيض بدرجات نمو متدرجة والخلايا المغذية (إن وجدت) ن وتكون كل بيضة محاطة بطبقة من الخلايا الحويصلية لتغذية البيضة وترسيب المح وإفراز قشرة البيضة .

منطقة عنق أو سويقة الأنبوبة المبيضية : حيث يستدق الجزء القاعدي من الأنبوبة المبيضية على هيئة عنق قصير يصل ما بين الأنبوبة المبيضية والقناة المبيضية الجانبية وتتم عملية التبويض وهي خروج البيض الناتج من الخلايا الحويصلية المحيطة بها في هذه المنطقة .

2 – القنوات التناسلية :

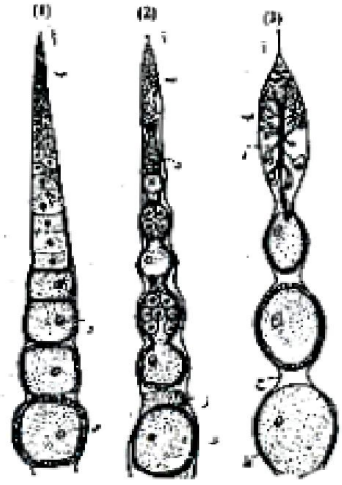
تتسع قناة المبيض الجانبية في جزئها الأمامي مكونة ما يعرف بالكأس أو كيس البيض ، تتحد القناتان معا وتفتحان في قناة مبيض وسطية مشتركة تنشأ من إنغماد جدار الجسم للداخل .

3 – المحفظة (القابلة) المنوية :

هي كيس ذو أشكال مختلفة يتم فيه تخزين المنوي بعد إتمام عملية التزاوج ، ولهذا الكيس قناة تعرف بقناة القابلة المنوية تتصل عادة بالجدار الظهري للمهبل أو تتفتح في الحجرة التناسلية وقد تلحق بها غدة خاصة تفتح في قناة القابلة المنوية .

4 – الغدد الإضافية (المساعدة) :

يوجد من هذه الغدد زوج أو زوجين وتفتح عند قاعدة المهبل عادة . تتعدد وظائف هذه الغدد حيث تفرز مواد تستعمل في تثبيت البيض على السطح الموضوع عليه ، أو تعمل على تماسك البيض مع بعضه في كتلة واحدة ، أو لتكوين كيس بيض ، أو لتغليف البيض في الحشرات المائية ، أو لتكوين الغدد السامة الموجودة في بعض الحشرات غشائية الأجنحة مثل النحل والدبابير .



الأكياس البيضية

١- النوع عديم الخلايا السفلية ٢- النوع ذو النطاق العديد من الخلايا السفلية

٣- النوع ذو الخلايا السفلية الطرفية

أ- الغشاء الطرفي ب- سطحة الخلايا جـ- خلايا محيطة د- حبل مخاطي

هـ- خلايا مخاطية و- كيس أو حوصلة البيضة ز- بقايا خلايا مخاطية ح- جدار فريع المبيض

ط- خلايا بيض ناضجة ي- خلية بيضية

شكل(23)

الإخصاب

عند تمام نضج البيض في قاعدة الأنبوبة المبيضية ينفجر غلاف الحوصلة المغلفة للبيض وتخرج الأخيرة إلى قناة المبيض الجانبية تاركة ورائها غلاف الحوصلة فارغة ويطلق عليه الجسم الأصغر وتعرف هذه العملية باسم عملية التبويض ، تمر البيضة من قناة المبيض الجانبية إلى قناة المبيض المشتركة ، وهنا يخرج عدد قليل من الحيوانات المنوية من القابلة المنوية وتتدخل البيضة عن طريق فتحة النقير عند مرورها أمام فتحة القابلة المنوية ، إلا أن حيواناً منوياً واحداً هو الذي يتولى إخصاب البيضة بينما تتحلل باقي الحيوانات التي دخلت البيضة بعد فترة وجيزة من اختراق الحيوان المنوي للبويضة ، تنقسم نواة الأخيرة لتكون النواة الأنثوية ويفقد الحيوان المنوي الذي سيندمج مع النواة ذنبه ليصبح هو النواة الذكرية . تندمج النواتان الذكرية والأنثوية معا لتكوين الزيجوت إيذانا ببدء عمليات النمو الجنيني .

وضع البيض

نتيجة الحركة الدودية للقناة المبيضية المشتركة يسقط البيض في تجويف المهبل حيث يغطي البيض قبل خروجه بإفراز الغدد المساعدة التي تعمل على تثبيته على السطح الذي يوضع عليه . وفي الصرصور الأمريكي يصب على مجموعة من البيض (ثمانية) مادة سمنتية تتصلب عند تعرضها للهواء وتسمى كيس البيض .

طرق التكاثر في الحشرات

تتكاثر الحشرات بعدة طرق هي :

1 – التكاثر الجنسي:

وهي الطريقة الشائعة للتكاثر في معظم الحشرات ويلزم لحدوثها أن تنضج الحشرات جنسيا ، ثم يلتقي الذكر بالأنثى ويتم التزاوج (التلقيح) ثم يحدث الإخصاب بعد ذلك ، وينقسم هذا النوع من التكاثر إلى :

أ – واضعة البيض :

وفيه تضع الأنثى الملقحة بيضا مخصبا في أماكن مناسبة لفقسه وتغذيه الصغار الناتجة ، ويحدث النمو الجنيني خارج جسم الأم وهذه هي الطريقة الشائعة في معظم الحشرات .

ب_ واضعة البيض المولودة :

في بعض الحشرات تحتفظ الأنثى بالبيض داخل جهازها التناسلي لفترة من الزمن وغالباً ما تحتفظ بالبيض في قناة المبيض المشتركة التي يتضخم

جزؤها الأمامي ويطلق عليه الرحم أما الجزء الخلفي فهو المهبل ويستطيع الجنين أن يتم بعض أو كل خطوات نموه داخل الجهاز التناسلي للأنثى .

2 – التكاثر البكري :

في هذا النوع من التكاثر تضع الأنثى بيضا غير مخصب ينتج عنه أفراد تحمل خلاياها الجسمية نصف عدد الكروموسومات نتيجة الانقسام الإختزالي لنواة البيضة ، وينتج عن هذا النوع من التكاثر أفراد ذكور ويمكن تقسيمه إلى ثلاثة أنواع هي :

أ – التكاثر البكري المؤقت :

ويحدث ذلك على فترات متباعدة في بعض الحشرات التي تتكاثر عادة جنسيا . كما في بعض أنواع الجراد والنطاطات ودودة الحرير ، حيث يستطيع بعض البيض غير المخصب أن يفقس ، ولكن في أغلب الحالات يفشل الجنين في الخروج من البيضة ، وإن حدث وخرج من البيضة فإنه قد يموت في أي طور من الأطوار غير الكاملة أو على أكثر تقدير تموت الحشرة الكاملة في مرحلة مبكرة .

ب_ التكاثر البكري الدائم :

ويعني ذلك حدوث التكاثر البكري بطريقة دائمة وطبيعية كما في ذكور نحل العسل وهنا يلاحظ أنه إذا أخصب البيض أنتج إناثا تحوي العدد الثنائي من الكروموسومات (الملكة والشغالات) ، وإذا لم يحدث إخصاب أنتج ذكورا يحتوي العدد الأحادي من الكروموسومات .

ج_ التكاثر البكري الدوري:

وفيه تتكاثر الحشرة لعدة أجيال بطريقة التكاثر البكري ثم يعقب ذلك تكاثرا جنسيا كما يحدث في حشرة المن ، حيث يعطي البيض الموضوع في الشتاء أفراداً تتكاثر بطريقة التوالد البكري لعدة أجيال أثناء الربيع والصيف ، وعند اقتراب الخريف وبداية برودة الجو يظهر بعض الذكور التي تتزاوج مع الإناث . وهذه الأخيرة تضع بيضاً مخصباً وهكذا .

3 – تعدد الأجنة :

تحدث هذه الظاهرة في بعض الحشرات غشائية الأجنحة المتطفلة داخليا، حيث تنقسم بيضة الطفيل عدة مرات متتالية ، وينتج عن ذلك عديد من اليرقات المتطفلة بدلا من يرقة واحدة .

تذكـر

* يتركب الجهاز الهضمي في الحشرات من القناة الهضمية وملحقاتها وهي الغدد اللعابية وأنابيب ملبيجي . القناة الهضمية هي أنبوبة تمتد خلال تجويف جسم الحشرة من فتحة الفم إلى فتحة الشرج. تتكون القناة الهضمية من ثلاث أجزاء : المعي الأمامي والمعي الأوسط والمعي الخلفي ويفصل المعي الأمامي عن الأوسط الصمام الفؤادي ، بينما يفصل المعي الأوسط عن الخلفي الصمام البوابي ، ويعمل هذان الصمامان على تنظيم حركة الغذاء للخلف في اتجاه واحد دائما دون الرجوع للأمام . يبدأ المعي الأمامي في الحشرات بفراغ الفم ، ثم البلعوم ، فالمريء والحوصلة والقانصة . المعي الأوسط (المعدة) هي تركيب أنبوبي الشكل تأخذ شكل الكيس أو أنبوبة ملتفة كالأمعاء يفتح في مقدمتها عدد من الزوائد الأعورية تفرز إنزيمات هاضمة . ومن أهم وظائف المعي الأوسط إفراز الإنزيمات الهاضمة وتقوم نفس الخلايا بامتصاص نواتج هضم الغذاء. تتحدد بداية المعي الخلفي بالصمام البوابي وموضع اتصال أنابيب ملبيجي وتنتهي بفتحة الشرج وتنقسم إلى اللفائفي ويصب في مقدمته أنابيب ملبيجي والقولون والمستقيم .

* تمتلك الحشرات جهازاً دورياً مفتوحاً في معظم أجزائه حيث يسري الدم ويغمر جميع أعضاء وأنسجة الجسم. يمتد الوعاء الظهري للأمام – بالقرب من الطرف الخلفي للجسم – في البطن والصدر وينتهي في الرأس. يتكون الوعاء الظهري من قسمين هما : الأورطى ويوجد في الصدر وجزء من الرأس ، والقلب وهو العضو النابض.

* تتم عملية التنفس في الحشرات الأرضية عن طريق أنابيب داخلية تعرف بالقصبات الهوائية ولذلك يعرف هذا الجهاز أيضا بالجهاز القصبي. الثغور التنفسية عبارة عن فتحات تبدو على هيئة إنغمادات. القصبة الهوائية عبارة عن أنبوبة مرنة تأخذ مظهرا فضيا عند إمتلائها بالهواء ، وهي أضخم الأنابيب المكونة للجهاز القصبي وتمتد من الثغر إلى الداخل ، وتتفرع القصبات إلى فريعات أدق فأدق، ، وتكون الأطراف النهائية للقصيبات مقفلة (أعورية) ومحتوية على سائل. الخياشيم القصبية هي زوائد خيطية أو ورقية الشكل غنية بالقصبات الهوائية، وتوجد في معظم حوريات الحشرات المائية على منطقة البطن. الخياشيم الدموية هي زوائد أنبوبية أو إصبعية الشكل وقد اشتقت تسميتها من حقيقة احتوائها على الدم ، وهي لا تحتوي على قصبات هوائية.

* أعضاء الإخراج الرئيسية هي أنابيب ملبيجي ، ويساعدها في ذلك الأجسام الدهنية والخلايا الكلوية والكليات الشفوية. تقوم أعضاء الإخراج في الحشرات

بتخليص الهيمولمف من مخلفات أيض المركبات الغذائية المهضومة النيتروجينية غير البروتينية مثل اليوريا وحمض اليوريك. أنابيب ملبيجي في معظم الحشرات هي أنابيب أسطوانية ، رفيعة ، أعورية ، طويلة غالبا وتقع في تجويف الجسم حيث يغمرها الهيمولمف، وتفتح من قاعدتها في الجهاز الهضمي عند موضع اتصال المعي الخلفي بالمعي الأوسط . تمتص أنابيب ملبيجي مخلفات الأيض والأملاح الزائدة عن حاجة الجسم من الهيمولمف وتدفعها إلى فراغ أنبوبة ملبيجي ، ومنه إلى المعي الخلفي لتخرج مع براز الحشرة .

* الجهاز العصبى هو جهاز توصيل الإحساس والأوامر العصبية داخل جسم الحشرة وينسق بين الأنشطة المختلفة لأجهزة الجسم. تتركب الخلية العصبية من : جسم الخلية الذي يحتوي على النواة وحبيبات نسل ذات اللون السنجابي وتخرج منه زوائد شجيرية ، تتضخم وتستطيل واحدة منه أو أكثر ويطلق عليها المحور . ومن المحور يخرج فريع جانبي . وتنتهي المحاور العصبية والفريعات الجانبية بتفرعات نهائية. تنقسم الخلايا العصبية حسب عدد المحاور الخارجة من جسم الخلية إلى خلايا عصبية وحيدة القطب و ثنائية القطب و عديدة الأقطاب . تنقسم الخلايا العصبية حسب الوظيفة التي تؤديها إلى خلية عصبية حسية (موصلة) و خلية عصبية محركة (مصدرة) و خلية عصبية رابطة (داخلية). ينقسم الجهاز العصبي في الحشرات إلى ثلاثة أقسام هي : الجهاز العصبي المركزي ،و الجهاز العصبي السمبثاوي (الحشوي) ، والجهاز العصبي السطحي (المحيطي) . يتكون الجهاز العصبي المركزي من
المخ وعقدة تحت المرئ والعقد العصبية الصدرية والبطنية التي ترتبط مع بعضها بموصلات طولية مكونة الحبل العصبي البطني. الجهاز العصبي السمبثاوي (الحشوي) يتكون من ثلاثة أقسام هي الجهاز العصبي السمبثاوي الفمي المعوي و الجهاز العصبي السمبثاوي البطني و الجهاز العصبي السمبثاوي الذنبى.

* تندرج جميع عضلات الحشرات تحت النوع المخطط. وتنقسم العضلات حسب علاقتها بالجهاز العصبي إلى عضلات إرادية وهي العضلات التي تخضع في عملها للجهاز العصبي المركزي ، وعضلات لا إرادية وهي عضلات تخضع في عملها للجهاز العصبي السمبثاوي.

* الغدد هي عبارة عن أنسجة تخصصت خلاياها في تخليق مواد كيميائية لها أهميتها في حياة الحشرات ، وتتركب الغدة من خلية واحدة أو أكثر ، وتنقسم إلى نوعين أساسيين هما : الغدد ذات الإفراز الخارجي ، مثل غدد الفكوك العليا و غدد الشفة السفلى و غدد الشمع و غدد إفراز الروائح الكريهة و الغدد السامة. أما

الغدد ذات الإفراز الداخلي فهى غدد صماء ليست لها قنوات خاصة موجودة في الجزء الأمامي من جسم الحشرة وتفرز هرمونات في الدم لازمة لتنظيم كثير من الوظائف الحيوية داخل جسم الحشرة. مثل الخلايا العصبية المفرزة في المخ و الخلايا العصبية المفرزة في عقدة تحت المرئ و الأجسام القلبية و الأجسام الكروية و الغدة الحلقية (حلقة فايزمان) و غدد الصدر الأمامي.

* يتكون الجهاز التناسلي الذكري من زوج من الخصي إما منفصلتان عن بعضها وكل واحدة مغلفة بغلاف يعرف بكيس الصفن وهذه هي الحالة الشائعة في غالبية الحشرات أو يتحدا معا ويغلفا بكيس صفن واحد و القنوات التناسلية و الغدد الإضافية التى تقوم بإفراز السائل المنوي. يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي في الحشرات من المبايض و القنوات التناسلية و المحفظة (القابلة) المنوية و الغدد الإضافية (المساعدة).

أسئلــة

ارسم مع كتابة البيانات القناة الهضمية فى الصرصور الأمريكي

أكمل ما يأتى

1-يتركب الجهاز الهضمي في الحشرات من ..... و..... والأخيرة تتكون من ..... و ..... .

2-القناة الهضمية هي أنبوبة تمتد خلال تجويف جسم الحشرة من فتحة..... إلى فتحة .....

3-تتكون القناة الهضمية من ثلاث أجزاء : ..... و ..... و ..... ويفصل الأول عن الثاني الصمام ..... ، بينما يفصل الثاني عن الثالث الصمام ..... ، ويعمل هذان الصمامان على تنظيم حركة ..... في اتجاه واحد دائما دون الرجوع للأمام

4- يبدأ المعي الأمامي في الحشرات بفراغ ..... ، ثم ..... ، ف..... و..... و.....

5-يفتح في مقدمة المعي الأوسط (المعدة) عدد من ..... التى تفرز ..... . ومن أهم وظائف المعي الأوسط إفراز ..... وتقوم نفس الخلايا ب ..... النواتج .

6-تنقسم المعي الخلفي إلى ..... الذي يصب في مقدمته أنابيب ملبيجي و..... و.....

7-يتكون الوعاء الظهري في الحشرات من قسمين هما : ..... ويوجد في الصدر وجزء من الرأس ، و..... وهو العضو النابض.

8-تتم عملية التنفس في الحشرات الأرضية عن طريق ..... ولذلك يعرف هذا الجهاز أيضا بالجهاز .....

9-القصبة الهوائية عبارة عن أنبوبة مرنة تأخذ مظهرا..... عند امتلائها بالهواء ، وهي أضخم الأنابيب المكونة للجهاز القصبي وتمتد من .....إلى ..... ، وتتفرع القصبات إلى فريعات أدق فأدق، وتكون الأطراف النهائية للقصيبات ..... ومحتوية على .....

10-الخياشيم القصبية هي زوائد ..... أو ..... الشكل غنية بالقصبات الهوائية، وتوجد في معظم حوريات الحشرات ..... على منطقة البطن.

11-الخياشيم الدموية هي زوائد ..... أو ..... الشكل وقد إشتقت تسميتها من حقيقة احتوائها على ..... ، وهي لا تحتوي على .....

12-أعضاء الإخراج الرئيسية في الحشرات هي ..... ، ويساعدها في ذلك ..... و..... و .....

13-تقوم أعضاء الإخراج في الحشرات بتخليص الهيمولمف من مخلفات أيض ..... مثل ..... و .....

14-أنابيب ملبيجي في معظم الحشرات هي أنابيب ..... ، ..... ، ..... ، ..... غالبا، وتقع في تجويف الجسم حيث يغمرها الهيمولمف، وتفتح من قاعدتها في ..... عند موضع اتصال ..... ب ..... .

15-تتركب الخلية العصبية من : ..... الذي يحتوي على النواة وحبيبات..... ذات اللون ..... وتخرج منه زوائد شجيرية ، تتضخم وتستطيل واحدة منه أو أكثر ويطلق عليها ..... . ومن الأخير يخرج ..... . وتنتهي المحاور العصبية والفريعات الجانبية بـ .....

16-تنقسم الخلايا العصبية حسب عدد المحاور الخارجة من جسم الخلية إلى خلايا عصبية ..... و ..... و ..... .

17-تنقسم الخلايا العصبية حسب الوظيفة التي تؤديها إلى خلية عصبية ..... (.....) و خلية عصبية ..... (.....) و خلية عصبية .....ة\ (.....).

18-ينقسم الجهاز العصبي في الحشرات إلى ثلاثة أقسام هي : الجهاز العصبي ..... ،و الجهاز العصبي ..... (.....) ، والجهاز العصبي..... (.....) .

19-يتكون الجهاز العصبي المركزي من ..... و..... والعقد العصبية ..... و..... التي ترتبط مع بعضها بموصلات..... مكونة .....

20-يتكون الجهاز العصبي السمبثاوي (الحشوي) من ثلاثة أقسام هي الجهاز العصبي..... و الجهاز العصبي ..... و الجهاز العصبي .....

21-تندرج جميع عضلات الحشرات تحت النوع.....

22-تنقسم العضلات حسب علاقتها بالجهاز العصبي إلى عضلات ،،،،،،، وهي العضلات التي تخضع في عملها للجهاز العصبي ..... ، وعضلات ..... وهي عضلات تخضع في عملها للجهاز العصبي .....

23–الغدد ذات الإفراز الداخلي هي غدد ..... ليست لها.....خاصة وتفرز..... في ..... لازمة لتنظيم كثير من الوظائف الحيوية داخل جسم الحشرة.

24–يتكون الجهاز التناسلي الذكري في الحشرات من زوج من ..... (إما منفصلتان عن بعضها وكل واحدة مغلفة بغلاف يعرف بكيس الصفن أو يتحدا معا ويغلفا بكيس صفن واحد) و ..... و ..... التي تقوم بإفراز السائل المنوي.

25–يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي في الحشرات من ..... و ..... و ..... و .....

الباب الخامس: تقسيم طائفة الحشرات

تنقسم طائفة الحشرات إلى طويئفتين هما :

أولا : طويئفة الحشرات عديمة الأجنحة sub-class Apterygota

- تنعدم فيها الأجنحة كصفة وراثية .

- التحول معدوم .

وتضم الرتبتين التاليتين :

1- رتبة ذات الذنب الشعري .

2- رتبة ذات الذنب القافز .

ثانيا : طويئفة الحشرات المجنحة sub-class Pterygota

- لها أجنحة في الأصل وان اختفت فإنها تكون صفة مكتسبة .
- التحول غير تام أو تام .

وتنقسم إلى قسمين هما :

القسم الأول : قسم الحشرات خارجية الأجنحة Exopterygota

التحول غير تام (ناقص أو تدريجي) حيث يوجد طور الحرية التى تنمو أجنحتها خارجيا إلى الوصول إلى الطور الكامل (البالغ) ويندرج تحته :

3 – رتبة ذباب مايو Order Ephemeroptera

4 – رتبة الرعاشات Order Odonata

5 – رتبة الصراصير وفرس النبى Order Dictyoptera

6 – رتبة مستقيمة الأجنحة Order Orthoptera

7 – رتبة جلدية الأجنحة Order Dermaptera

8 – رتبة متساوية الأجنحة Order Isoptera

9 – رتبة القمل القارض Order Mallophaga

10- رتبة القمل الماص Order Siphunculata

11- رتبة نصفية الأجنحة Order Hemiptera

12- رتبة هدبية الأجنحة Order Thysanoptera

القسم الثاني: قسم الحشرات داخلية الأجنحة Endopterygota

التحول تام حيث يوجد طور اليرقة التي تنمو أجنحتها داخليا وطور العذراء قبل الوصول إلى الطور البالغ ويندرج تحته :

13- رتبة شبكية الأجنحة Order Neuroptera

14- رتبة حرشفية الأجنحة Order Lepidoptera

15- رتبة ذات الجناحين(زوجية الأجنحة) Order Diptera

16- رتبة البراغيث (خافية الأجنحة) Order Siphonoptera

17- رتبة غشائية الأجنحة Order Hymenoptera

18- رتبة غمدية الأجنحة Order Coleoptera

وفيما يلي جدولا يبين المميزات العامة والمراتب التقسيمية لبعض الحشرات ذات الأهمية الاقتصادية من الناحية الزراعية :

طويئفة الحشرات عديمة الأجنحة Apterygota

الرتبة	أهم الصفات العامة	أمثلة حشرية
الحشـــــرات ذات الذنب القافز Collembola	1 – عديمة التحول 2 – تحمـل الحلقـة البطنيـة الأولى زائدة أنبوبية 3 – تحمـل الحلقـة البطنيـة الثالثة المشبك 4 – تحمـل الحلقـة البطنيـة الرابعة عضو القفز	الكولمبولا *Collembola*
ذات الـــــــذنب الشعرى Thysanura	1 – عديمة التحول 2 – قرن شرجي طويل معقل	السمك الفضي *Thermobia aegyptiaca*

طويئفة الحشرات المجنحة Sub-class Pterygota

قسم الحشرات خارجية الأجنحة Exopterygota

الرتبة	أهم الصفات العامة	أمثلة حشرية
ذباب مايو Ephemeroptera	1– التحول ناقص	ذباب مايو *polymitarsys*
الرعاشات Odonata	1– أجزاء مفترسة بالقرض في الحوريات 2– قرن شرجي متحور إلى خياشيم تنفسية 3 – تحول ناقص	الرعاش الكبير *Crocothemis erythraea* الرعاش الصغير *Ischnura senegalensis*
مستقيمة الأجنحة Orthoptera	1– قرن استشعار خيطي 2– أجزاء فم قارضة 3– الجناح الأمامي جلدي	**صرصور الغيط الأسود** *Liogryllus*

	4- الجناح الخلفي غشائي 5- أرجل قفز وأرجل حفر 6 قـرن شـرجي طويـل غيـر معقل 7-رن شـرجي قصـير غيـر معقل 8 آلـة وضـع البـيض متحـورة للحفر 9-آلة وضع البيض طويلة 10-حول تدريجي	*Bimaculatus* الحفار *Gryllotalpa Gryllotalpa* الجراد الصحراوي *Schistocerca gregaria*
جلدية الأجنحة Dermaptera	1- الجناح الأمامي جلدي 2- قرون شرجية متطورة إلى ملاقط 3- تحول تدريجي	إبرة العجوز *Labidura riparia*
الصراصير وفرس النبي Dictyoptera	1- قرن استشعار شعري 2- أجزاء فم قارضة 3- الجناح الأمامي جلدي 4- الجناح الخلفي غشائي 5- أرجل مشي 6- أرجل قنص(فرس النبي) 7- قرن شرجي قصير معقل 8- تحول تدريجي	الصرصور الأمريكي *Periplaneta americana* فرس النبي الكبير *Sphodromantis bioculata*
القمل القارض Mallophaga	1- عديمة الأجنحة 2- أجزاء فم قارضة	قمل الدواجن *Menopon sp.*
القمل الماص *S*iphunculata	1- عديمة الأجنحة 2- أجزاء فم ماص 3- أرجل تعلق واشتباك	قمل الإنسان *Pediculus humanus*
نصفية الأجنحة Hemiptera	1- قرن استشعار خيطي 2- أجـزاء فـم ثاقـب مـاص للأنسجة النباتية	حشرة الموالح القشرية *Chrysomphalus ficus*

	3–الجنـــاح نصـــف غمـــدي (الأمـــــامي) 4– الجنـــــاح غشائي (الخلفي) 5– أجزاء فم بطنية 6– التحول تدريجي	البق الدقيقي الأسترالي *Icerya purchasi* المن *Aphis sp.* البقة الخضراء *Nesara viridula* بق الفراش *Cimex lectularius*
هدبية الأجنحة Thysanoptera	1– جناح هدبي 2– تحول تدريجي	تربس القمح *Limothrips cerealium*

قسم الحشرات خارجية الأجنحة Exopterygota♂

الرتبة	أهم الصفات العامة	أمثلة حشرية
شبكية الأجنحة Neuroptera	1– أجـــزاء فـــم مفترســـة الامتصاص 2–الجنـاح الأمـامي والخلفـي ذو تعريق شبكي 3– التحول تام	أسد المن *Chrysopa vulgaris*
حرشفية الأجنحة Lepidoptera	1– قرن استشعار خيطي ، صولجاني، مشطي بسيط، مضاعف 2– أجزاء فم قارضة في اليرقات 3–أجزاء الفم ماصة في الحشرات 4– عيون بسيطة في اليرقات 5–أرجل صدرية حقيقية وبطنية في اليرقات 6– أرجل مشي في الحشرات	أبو دقيق الكرنب *Pieris rapae* أبو دقيق الخبازي *Vanessa cardui* دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* الدودة القارضة *Agrotis ipsilon* دودة القصب الكبيرة *Sesamia cretica* دودة اللوز الشوكية

	الكاملة 7- الجناح الأمامي والخلفي حرشفي 8- آلة شبك أجنحة من النوع الشوكي أو المتراكب 9- التحول تام 10- اليرقة أسطوانية عديدة الأرجل 11- العذراء مكبلة	*Earis insulana* دودة اللوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella*
ثنائية الأجنحة Diptera	1- قرن استشعار أرستى،مخرازي،ريشي بسيط ومضاعف 2- أجزاء فم لاعق (الذباب) 3-أجزاء الفم ثاقب ماص في الأنسجة الحيوانية 4- جناح أمامي غشائي 5- يتحور الجناح الخلفي إلى دبوس اتزان 6- أرجل مشي على السطوح الملساء 7- التحول تام 8- اليرقة عديمة الأرجل 9- العذراء مستورة	البعوضة المنزلية *Culex pipiens* ذبابة الفاكهة *Ceratitis capitata* الذبابة المنزلية *Musca vicina*
خافية الأجنحة Siphonoptera	1- عديمة الأجنحة 2- أجزاء الفم ثاقبة ماصة	برغوث الإنسان *Pulex irritans*
غشائية الأجنحة Hymenoptera	1- قرن استشعار مرفقي أو خيطي 2- أجزاء فم قارض لاعق 3- الجناح أمامي والخلفي غشائي	دبور البلح *Vespa orientalis* نحل العسل *Apis mellifera*

	4- آلة شيل الأجنحة من النوع الخطافي 5- أرجل مشي عادية ، تنظيف أو جمع غذاء 6- التحول تام 7- اليرقات عديمة الأرجل 8- العذراء حرة	
غمدية الأجنحة Coleoptera	1- أجزاء فم قارض 2- قرن استشعار خيطي ، ورقي، منشاري ، صولجاني أو رأسي 3- الجناح الأمامي غمدي 4- جناح خلفي غشائي 5- التحول تام 6- اليرقة منبسطة قليلة الأرجل ، أو مقوسة	فرقع لوز *Agrypnus notodonta* خنفساء الدقيق *Tribolium sp.* أبو العيد ذو الإحدى عشر نقطة *Coccinella undeciumpunctata* خنفساء الفول الكبيرة *Bruchus rufimanus* سوسة الحبوب *Calandra granaria*

القسم الثانى :الحشرات الإقتصادية
بـاب الأول : الآفات الحشرية الحقلية

الفصل الأول : الآفات الحشرية التى تصيب المحاصيل الحقلية والبستانية ذات الأهمية فى مصر

مقدمة:

يمثل الإنتاج الزراعى الجزء الأكبر من الناتج القومى فى مصر ، فالحاصلات الزراعية على اختلاف أنواعها هى المصدر الرئيسى لما يحتاجه الإنسان من الغذاء و تتعرض جميع المحاصيل الزراعية للاصابة بالعديد من الآفات الحشرية فى جميع مراحل نموها منذ الانبات و مرورا بمراحل النمو الخضرى و الثمرى و بعد الحصاد و أثناء التخزين و التى تمتد إلى شهور طويلة حتى بداية الموسم الثانى مسببة خسائر كبيرة فى المحاصيل الزراعية.

و نظرا للتزايد المستمر فى تعداد السكان و الطلب المتزايد على الغذاء فإن الشغل الشاغل للمسئولين و الباحثين هو زيادة الإنتاج الزراعى لسد الفجوة بين الانتاج و ما هو مطلوب لتحقيق الاكتفاء الذاتى و تحقيق فائض للتصدير بما يساهم فى توفير العملات الأجنبية ، و توفير الحماية للمحاصيل الزراعية لتقليل الفاقد نتيجة الاصابات الحشرية أحد عوامل زيادة الانتاج الزراعى إلى جانب التوسع الأفقى و تحسين السلالات و الأصناف .

و مما يذكر فإن الآفات على مختلف أنواعها تسبق الانسان فى الحصول على غذائها من النباتات و عليه فإن الصراع بين الانسان و الآفات سيظل مستمرا من أجل القضاء على الآفات . و لم ينجح الانسان فى ذلك إلا فى حالات محددة و لفترة زمنية محدودة و فى أماكن منعزلة و كل ما يرجوه القائمين على مكافحة الآفات الوصول الى وسائل فعالة من أجل السيطرة على الآفات و الحد من خطورتها بهدف تقليل الفاقد إلى أدنى حد ممكن تحت الحدود الاقتصادية للضرر.

تعريف الحشرات الاقتصادية :

قد يبدو للكثير من العامة أن معنى حشرة اقتصادية أنها التى تسبب أضرار للمحاصيل الزراعية أو لحيوانات المزرعة أو للصحة العامة لكن ليس هذا هو المفهوم الصحيح للحشرات الاقتصادية لكن المفهوم الصحيح لمعنى حشرة اقتصادية يتلخص على النحو التالى

1. حشرات ضارة و هى أنواع الحشرات التى تزيد أعدادها إلى مستويات تؤدى إلى احداث أضرار اقتصادية ملموسة للانسان أو الحيوان أو المحاصيل الزراعية تستدعى اجراء عملية المكافحة .
2. حشرات نافعة للانسان مثل نحل العسل ، ديدان الحرير ، الحشرات المتطفلة على غيرها من الحشرات الضارة ، الحشرات المفترسة التى تعيش على افتراس غيرها من الحشرات الضارة . و عليه يعمل الانسان على الحد من انتشار الحشرات الضارة لتقليل أضرارها و على العكس من هذا يعمل الانسان على اكثار الحشرات النافعة المشار اليها و تعظيم الاستفادة منها لأقصى حد ممكن .

و تمثل أنواع الحشرات المعروفة حتى الآن ما يقرب من ثلاثة أرباع أنواع المملكة الحيوانية أى أكثر من 750 ألف نوع تنتشر فى شتى بقاع الأرض و فى مختلف البيئات و ليست كل الأنواع المعروفة ذات أهمية اقتصادية بل أن نسبة قليلة من هذه الأنواع ذات أهمية اقتصادية لا تتعدى العشرة آلاف نوع و قد تتحول بعض الأنواع تحت ظروف معينة و أوقات محدودة إلى آفات خطيرة و العكس هو الصحيح .

الهدف من دراسة الحشرات الاقتصادية و طرق دراستها

يستهدف دراسة مقرر الحشرات الإقتصادية تعريف الدارسين بأهم الحشرات و سلوكها فى إصابة عوائلها و معرفة الأطوار المسئولة عن إحداث الضرر و أهم مظاهر الإصابة و أهم الوسائل لمكافحة هذه الأفات و يتم دراسة الحشرات الإقتصادية بطريقتين :

أ- طبقا للعوائل النباتية :

و فيها يتم تجميع الأفات الحشرية التى تصيب كل عائل على حدة و هى تصلح لغيرالمتخصصين ، و لكن يعيبها التكرار حيث هناك العديد من الأفات الحشرية التى تصيب العديد من العوائل النباتية

ب- طبقا للتقسيم العلمى لصف الحشرات وفيها يتم ا ستعراض التقسيم العلمى لصف الحشرات الى الرتب و الفصائل المختلفة و الحشرات ذات الأهمية الإقتصادية و العوائل التى تصيبها و هى طريقة تصلح للمتخصصين و لا تكرار فيها و من عيوبها صعوبتها على غير المتخصصين

و سوف نتبع الطريقة الأولى فى دراستنا

الفصل الثاني: أفات تصيب لمحاصيل الحقلية

1- أفات محصول القطن

يتعرض محصول القطن للاصابة بالعديد من الأفات الحشرية فى مختلف مراحل النمو منذ الانبات و حتى جنى المحصول.

و سوف نستعرض هذه الأفات طبقا لترتيب اصابتها للنبات

أ- أفات البادرات :

و هى الأفات الحشرية التى تصيب نبات القطن فى مراحل نموه الأولى (طور البادرة) و منها :

1- تربس القطن و البصل *Thrips tabaci* Lind

و هى حشرة تتبع فصيلة Fam. Thripidae من رتبة هدبية Order Thysanoptera و هى صغير الحجم طولها 1,2-1,5 مم ذات لون أصفر أو رمادى أو بنى ، قرن الاستشعار 7 عقل و الأجنحة طويلة ذات أهداب طويلة و الحشرة تصيب العديد من العوائل النباتية .

دورة الحياة :

تقضى الحشرة فترة الشتاء فى حالة سكون نسبى على الأعشاب و الأزهار و تبدأ نشاطها فى بداية الربيع و تضع الاناث بيضها بكريا (بدون تزاوج) فردى أو فى صفوف داخل أنسجة الأوراق الفلقية لبادرات القطن .

تضع الأنثى حوالى 50 بيضة يفقس بعد ثلاثة أيام عن طور ساكن لا يتغذى يسمى Prenymph ، ينسلخ بعد يوم واحد ليعطى العمر اليرقى الأول الذى يبدأ فى التغذية على عصارة الأوراق و ينسلخ بعد ثلاثة أيام ليعطى العمر اليرقى الثانى الذى ينسلخ بعد ثلاثة أيام و يتحرك إلى التربة ليسكن فيهل مكونا طور ما قبل العذراء ثم طور العذراء الذى ينسلخ بعد يومين معطيا الحشرة الكاملة. و التطور تدريجى قريب من الكامل (بيض-حوريات-حشرات كاملة) يكتمل الجيل بعد أسبوعين و للحشرة 15 جيلا فى السنة منهم 4 أجيال على بادرات القطن من منتصف مارس حتى منتصف مايو . و يعتبر الجيلان الثالث و الرابع أخطر الأجيال و يزداد الضرر فى الزراعات المتأخرة نظرا لاصابتها فى مراحل مبكرة من االنمو . و مما يذكر أن الحشرة توجد على البادرات للتغذية أثناء الليل و فى الصباح الباكر بينما تنزل إلى التربة أثناء النهار لتحمى نفسها من حرارة و أشعة الشمس . شكل رقم (1)

مظهر الاصابة و الضرر :

تصيب الحشرة القطن فى طور البادرة من منتصف مارس حتى منتصف مايوو ينشأ الضرر من تغذية الحوريات و تبدو الأوراق مجعدة و تنحنى حوافها لأعلى و تظهر بقع فضية اللون على السطوح السفلية للأوراق الفلقية نتيجة دخول الهواء و احلاله محل العصارة التى امتصتها الحشرات من الخلايا و انعكاس أشعةالشمس على هذه الخلايا . عند اشتداد الاصابة تبدو البقع سمراء و تجف الأوراق و تموت البادرات و قد يضطر المزارعون لاعادة الزراعة مما يؤدى إلى تأخير النمو مما يعرض المحصول للاصابة بشدة بديدان اللوز أخر الموسم .

مكافحة التربس فى حقول القطن

1- الطرق الزراعية :

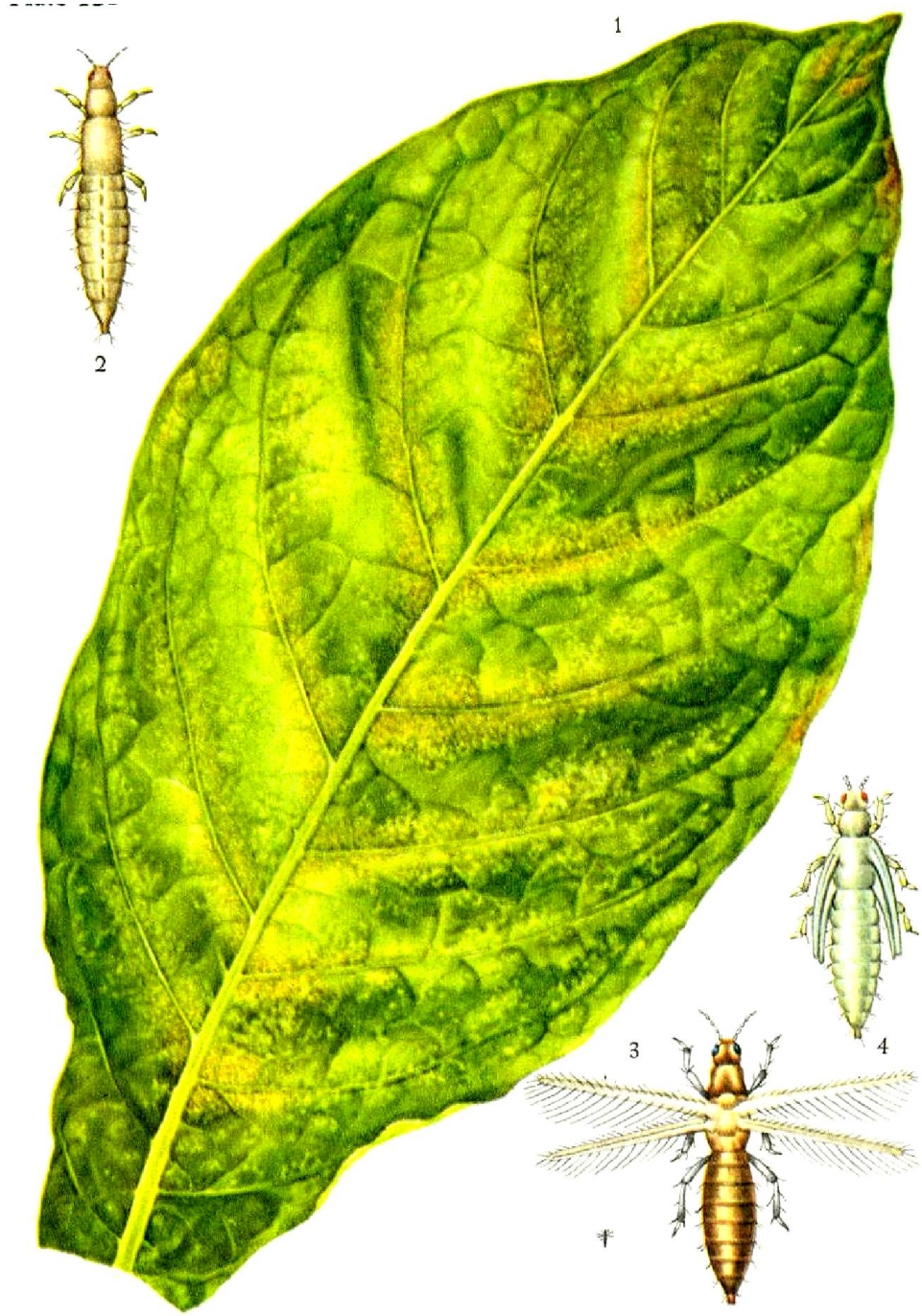
تجهيز الأرض جيدا للزراعة – نظافة الحقول من الحشائش – الزراعة المبكرة للقطن – الرى الغزير و الفريق الجيد

2- المكافحة الكيميائية :

رش النباتات بأحد المبيدات الموصى بها ضد التربس اذا وصلت الاصابة إلى الحد الحرج للاصابة (12-8 حشرة / بادرة)

3- المكافحة الحيوية :

يفترس حشرات التربس العديد من المفترسات مثل حشرات أبو العيد و يرقات أسد المن و يرقات ذبابة السيرفس و بعض أنواع الحلم المفترس .



شكل رقم (1) تربس القطن والبصل

2- من القطن *Aphis gossypii* Glover
(Order Hemiptera : Fam. Aphididae)

تصيب حشرة المن نباتات القطن فى طور البادرة و مرحلة النمو الخضرى و الحشرة صغيرة الحجم تأخذ ألوان مختلفة منها الأسود و الأخضر الداكن و الأصفر و قد تكون الحشرات عديمة الأجنحة أو مجنحة تحت ظروف معينة و ذات أجزاء فم ثاقبة ماصة لعصارة النبات .

دورة الحياة :

تتكاثر الحشرة بكريا Parthenogenesis أى بدون وجود ذكور و تتميز بقصر دورة الحياة و سرعة التكاثر خلال فترة قصيرة جدا حيث تصل الحورية حديثة الولادة إلى طور الأنثى البالغة بعد أربعة أيام صيفا و تبدأ بدورها فى الولادة و تتراوح فترة الجيل من 5 أيام صيفا إلى 3 أسابيع شتاء و للحشرة من 50-52 جيل سنويا و تلد الأنثى من 1-6 حوريات يوميا بإجمالى 55-60حورية خلال حياتها .

عند توفر الظروف و العائل المناسب تتكاثر حشرات المن بسرعة كبيرة و تزداد أعدادها و تتزاحم بشدة فتموت نسبة كبيرة منها و تبدأ الإناث فى ولادة حوريات تتحول إلى افراد مجنحة تهاجر إلى نباتات أخرى ملائمة للتغذية .

مظهر الإصابة و الضرر :

تتغذى الحشرة (حوريات و حشرات كاملة) على امتصاص عصارة النبات الغنية بالمواد الكربوهيدراتية لذلك تمتص الحشرة كمية كبيرة من العصارة لتحصل على ما تحتاجه من بروتين و تتخلص من المواد السكرية على هيئة ندوة عسلية تسقط على السطوح العلوية للأوراق مما يؤدى الى التصاق الأتربة عليها و أيضا نمو فطريات العفن الأسود مما يكسب النباتات المصابة اللون الأسود و هذه من أهم أعراض الإصابة بالمن على النباتات فى مرحلة النمو الخضرى . بينما فى حالة البادرات تتجعد الأوراق المصابة و تموت القمة النامية للبادرات مما يؤدى إلى موت البادرات و فى الإصابات الشديدة يضطر الزراع إلى اعادة الزراعة و مما يذكر أنه يصعب تمييز الندوة العسلية لسقوطها على الأرض لعدم وجود مجموع خضرى و مما يذكر أن الاصابة بالمن تظهر فى بؤر متفرقة من الحقول كما تزداد الإصابة على حواف الحقول .

المكافحة :

1- نظافة الحقول من الحشائش و العوائل البرية و الاهتمام بالتسميد المتوازن و عدم المبالغة فى التسميد الأزوتى و االزراعة المبكرة للقطن .

2- المكافحة الحيوية حيث يقوم بإفتراس حشرات المن كل من حشرات أبو العيد و يرقات أسد المن و ذبابة السيرفس و يجب المحافظة على هذه المفترسات بتقليل استخدام المبيدات الحشرية .

3- المكافحة الكيماوية : يتم اللجوء إلى استخدام المكافحة الكيماوية فى حالات الإصابة الشديدة فقط التى تؤدى الى موت البادرات و تستخدم المبيدات التالية :

الملاثيون 57% بمعدل 1/2 لتر للفدان مع 200 لتر ماء باستخدام الرشاشة الظهرية .

الأزودرين 40% بمعدل 400 سم3 / فدان مع 200 لتر ماء باستخدام الرشاشة الظهرية أو مع 400 لتر ماء باستخدام موتورات الرش .

3- الحفار (كلب البحر) ***Gryllotalpa gryllotalpa***

و هى تتبع فصيلة Fam. Gryllotalpidae من رتبة مستقيمة الاجنحةو Order Orthoptera الحشرة كبيرة الحجم ذات جسم عضلى و الصدر الأمامى كبير يحمل الأرجل الأمامية المتحورة للحفر والأجنحة الأمامية قصيرة و الخلفية تفوق البطن فى الطول و الحشرة ذات لون أحمر يميل الى البنى التطور فى الحشرة تدريجى (بيض – حورية – حشرة كاملة).

دورة الحياة :

تعيش الحشرة تحت سطح التربة و تفضل أراضى الجزائر و الأراضى الصفراء الخفيفة تصنع الإناث نوعين من الأنفاق الأول سطحى و هى أنفاق التغذية قطره بين 1-1,5سم و الثانى أنفاق متعمقة يصل عمقها 15-20 سم و تستعمل لتخزين الطعام أو وضع البيض و قد يصل عمق النفق إلى متر واحد و تصنع فى نهاية الأنفاق حجرات وضع البيض

يتم التزاوج فى بداية الربيع و تضع الأنثى من 25-300 بيضة فى الغرفة و بإجمالى 500 بيضة خلال حياتها . يفقس البيض بعد 3 أسابيع و تقوم الأنثى بحراسة البيض حتى الفقس ، تمكث الحوريات عدة أيام فى العش تخرج بعدها للنشاط و تعتمد على نفسها .

تنسلخ الحوريات 10 مرات لتصل إلى الطور البالغ خلال عام كامل أو أكثر و يكون خروج معظم الحشرات الكاملة خلال شهرى أكتوبر و نوفمبر و تعيش الحشرة الكاملة عام كامل و للحشرة جيل واحد فى السنة .

مظهر الإصابة و الضرر :

تهاجم الحشرات الكاملة و حوريات الحفار جذور النباتات خاصة البادرات و الدرنات مثل البطاطس و تصيب ثمار الخضر القريبة من سطح التربة مثل الطماطم و القرعيات محدثة بها أنفاق يتطرق اليها العفن فيزيد الضرر .

يقوم الحفار بقرض جذور بادرات القطن تحت سطح التربة مما يؤدى الى موت البادرات و جفافها و هى قائمة فوق سطح التربة . و يختلف هذا المظهر عن مظهر اصابة الدودة القارضة التى تقرض ساق البادرة عند سطح التربة فيؤدى ذلك إلى ميل البادرة أو سقوطها و هى مازالت خضراء .

مكافحة الحفار:

1) تنجذب الحشرات الكاملة للحفار إلى المصائد الضوئية لذلك يمكن استخدام هذه المصائد في تقليل إعداد الحشرة في المناطق الموبوءة

2) تستخدم الطعوم المكونة من :

مادة سامة (فوسفيد الزنك أو التمارون 60% أو الهوستاثيون 40%) مادة حاملة (جريش ذرة أو الرده المبللة بالماء) 15 – 20 لتر ماء يخلط المادة الحاملة مع المادة السامة وتبلل بالماء وتقلب جيداً ويتم ري الارض رياً خفيفاً وبعد تشرب الارض للماء يتم نثر الطعم بانتظام في الارض الموبوءة يجب مكافحة الحفار قبل الزراعة وذلك يرى الارض لإجبار الحفار على الخروج من الانفاق وبعد تشرب الارض للماء يتم نثر الطعم بانتظام

4- الدودة القارضة *Agrotis ipsilon*

تتبع الحشرة فصيلة Fam.Noctuidae من رتبة حرشفية الاجنحة

الحشرة الكاملة:

فراشة كبيرة نسبياً – المسافة بين الجناحين 5و4 سم لون الحراشيف بني غامق – على الاجنحة الامامية علامات بنية – الجناح الخلفي ابيض والعروق لونها اسمر واليرقة طولها 5 سم ذات لون أخضر زيتوني والعذراء ذات لون بني فاتح بطول 2 سم والتطور في الحشرة كامل (بيض – يرقات – عذراء – حشرة كاملة)

دورة الحياة :

تنشط الحشرة في فصول السنة ذات الشهور الباردة والمعتدلة ويقل النشاط صيفآ بعد التزاوج تضع الانثى البيض فردى أو في مجموعات صغيرة على حشائش العليق أو الاوراق الجافة، فترة حضانة البيض 3- 20يومآ تخرج اليرقات لتتغذى وتنسلخ 6 مرات خلال فترة تمتد من 20-90يومآ، تتحول الى عذراء داخل شرنقة من الطين في التربة خاصة على البتون يستغرق طور العذراء من 15-45يومآو يستغرق الجيل من 1-5و4 شهر حسب الحرارة وللحشرة خمسة أجيال متداخلة في السنة. اجمالي ما تضعه الانثى من بيض يتراوح بين 150-800 بيضه

مظهر الاصابة والضرر :

ينشأ الضرر من تغذية اليرقات على بادرات القطن حيث تقرض سيقان البادرات عند سطح التربة أو أسفلها وقد يعم الضرر كل بادرات الجورة مما يؤدي الى ميل البادرات ميلآ شديدآ أو سقوطها وهي خضراء – بعد سقوط البادرات تميل اليرقات الى قرض الاوراق الفلقية وغالبآ ما تقرض أكثر ما تحتاج وفي الاصابات الشديدة يضطر الزارع الى ترقيع النباتات أو اعادة الزراعة

ومما يذكر أن الاصابة بالدودة القارضة تظهر في حقول القطن فجأة نظرآ لتربية اليرقات في اعمارها الصغيرة على الحشائش المنتشرة على حواف الحقول ثم تهاجر اليرقات الكبيرة الى داخل الحقول – كما أن الاصابة تظهر في بؤر متفرقة داخل الحقل . بفحص التربة حول الجور المصابة يمكن مشاهدة اليرقات (يرقة أو اثنين على الاكثر) ولا تميل اليرقات الى التجمع بأعداد كبيرة في مكان واحد حيث تفترس بعضها البعض .شكل رقم (2)

المكافحة :

1) مكافحة الحشائش التي تجذب الفراشات لوضع البيض – العزيق الجيد لتعريض اليرقات والعذارى للأعداء الحيوية – الري الغذير
2) يقلل من خطورة الحشرة ارتفاع الحرارة والخدمة الزراعية الجيدة وافتراس اليرقات بعضها البعض Cannibalism
3) المكافحة الحيوية : يتطفل على يرقات الدودة القارضة ذبابة الجونيا *Gonia capitata*
4) المكافحة الكيماوية : باستخدام أحد المبيدات الموصي بها على أن يتم التأكد من وجود اصابات بالدودة القارضة وذلك بالفحص الجيد لحقول القطن

وهناك من الآفات الاخرى التي تصيب القطن في طور الباردة مثل حشرات نطاطات الأوراق Jassids وأكاروس العنكبوت الاحمر ولكن أضرارها محدودة نظراً لقلة أعدادها في هذه المرحلة.

ب- آفات المجموع الخضري

وهي الآفات التي تصيب نباتات القطن في مرحلة النمو الخضر ومن اهمها :

1) دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* Boisd.
(Order Lepidoptera : Fam Noctuidae)

تعتبر من أخطر الآفات التي تصيب القطن في مصر ولا يقتصر ضررها على القطن بل يمتد خطرها الى جميع المحاصيل الحقلية والبستانية ومحاصيل الخضر ونباتات الزينة وتسبب أضرار جسيمة في بعض السنوات ويستمر نشاط الحشرة طول العام على جميع المحاصيل الصيفية والشتوية

الحشرة الكاملة :

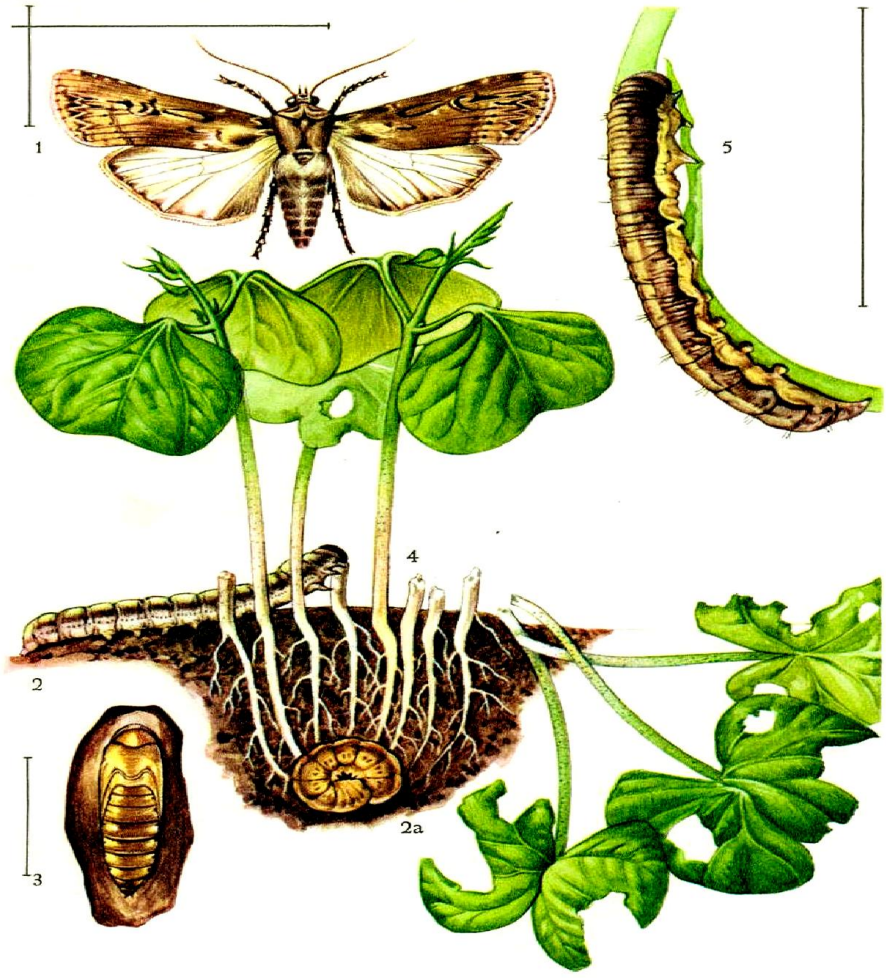
طول الفراشة 14 – 18 مم – المسافة بين الجناحين الأماميين منبسطين 30 – 38 مم – اللون العام بني خفيف – على الجناح الامامي خطوط طولية و عرضية لونها أصفر باهت ، توجد على الجناح الأمامى في الذكر بقعتان زرقاوتان وهما أقل وضوحآ في الانثى – الجناح الخلفي ابيض ، حافته وعروقه لونها أسمر

الطور اليرقى :

للطور اليرقى 6 أعمار يختلف لون اليرقات حسب نوع الغذاء و الظروف البيئية لون اليرقات بعد الفقس أخضر فاتح مشوب بصفرة طوله 1–2 مم يتحول اللون إلى الأخضر الزيتونى فى العمر الثانى الذى يبلغ طوله 3–5 مم ، تستمر اليرقة بنفس اللون و يصل طولها 6–9 مم فى عمرها الثالث . يتحول اللون إلى الرمادى مع وجود خطوط صفراء على الظهر فى العمر الرابع و يصل طول اليرقة 12–15 مم ، و يبلغ طول اليرقة 18–24 مم فى العمر الخامس . فى العمر السادس يتحول اللون إلى الأسمر الفاتح أو الرمادى أو أخضر زيتونى و يبلغ طولها بين 30–50 مم.

طور العذراء :

تميل اليرقات الى التعذر فى التربة التى تحتوى 20% رطوبة على عمق من 5–8 سم و تتعذر داخل شرنقة من الطين تبطنها بالخيوط الحريرية ، و العذراء



شكل رقم (2) الدودة القارضة

من النوع المكبل يصل طولها الى 14–18 مم و لونها العام بنى و مما يذكر أن جفاف التربة يؤدى الى فشل نسبة كبيرة من الفراشات فى الخروج من العذارى.

دورة الحياة :

يستمر نشاط الحشرة طول العام و لكن بدرجة أقل خلال شهور الشتاء ، تنشط الفراشات ليلا و فى الصباح الباكر للتزاوج و وضع البيض و تختفى الفراشات نهارا فى شقوق التربة و تحت الأوراق تبدأ الاناث وضع البيض بعد 1–4 أيام من التلقيح و يستمر وضع البيض لمدة أسبوع . يوضع البيض فى كتل تسمى اللطع تحتوى الكتلة على 400–600 بيضة على السطح السفلى لأوراق النبات و فى السنوات شديدة الإصابة يوضع البيض على قلف الأشجار.

تفضل الفراشات النباتات غزيرة النمو المسمدة تسميدا أزوتيا غزيرا المروية حديثا و فى الليالى مرتفعة الرطوبة ، يفقس البيض بعد 2,5–3 أيام صيفا و قد تمتد فترة الحضانة إلى 23 يوما شتاء . تخرج اليرقات الصغيرة لتتغذى مباشرة على أوراق النبات لتصل إلى اليرقات الكاملة النمو بعد خمسة انسلاخات و تتراوح فترة الطور اليرقى بين 15 يوما صيفا ، 60 يوما شتاء . تتحول اليرقات الى طور العذراء تحت سطح التربة على عمق 2–5 سم ، يستغرق طور العذراء 8–50 يوما ، تتراوح مدة الجيل من 30–40 يوما صيفا ، 80–100 يوم شتاء و للحشرة 7 أجيال متداخلة فى السنة . الجيلان الأول و الثانى تتربى يرقاتهما على البرسيم و المحاصيل الشتوية خاصة محاصيل الخضر بينما تتربى يرقات الجيل الثالث على البرسيم الرباية الذى يروى بعد 10 مايو و على نباتات القطن و هو الجيل الأول على القطن و تتوقف خطورة هذا الجيل على مدى النجاح فى مكافحة لطع هذا الجيل على القطن و الجيل الرابع تتربى يرقاته على القطن و تظهر فراشاته فى الفترة من منتصف يوليو حتى منتصف أغسطس و هو الجيل الثانى على القطن (جيل أبيب) و هناك صعوبة فى نقاوة لطع هذا الجيل لتشابك نباتات القطن. الجيل الخامس (الثالث على القطن) تتربى يرقاته على القطن و تظهر فراشاته فى الفترة من منتصف أغسطس حتى منتصف سبتمبر و تسمى جيل "مسرى" و تصيب يرقاته العديد من المحاصيل الصيفية . بينما تظهر فراشات الجيل السادس فى الفترة من منتصف سبتمبر حتى نهاية أكتوبر و تصيب يرقاته الفول السودانى و الذره و محاصيل الخضر و البرسيم حديث الانبات فى الزراعات المبكرة . و تظهر فراشات الجيل السابع من أواخر أكتوبر و تستمر أثناء الشتاء و تصيب يرقاته البرسيم و محاصيل الخضر.

مظهر الإصابة و الضرر :

تتغذى اليرقات حديثة الفقس على بشرة السطح السفلى و النسيج الإسفنجى حول مكان لطعة البيض و يتسع أكل اليرقات حتى يعم الورقة كلها و تبدو الأوراق شفافة لبقاء البشرة العليا ثم تجف الأوراق و يلاحظ تعلق اليرقات الصغيرة فى الأوراق بخيوط حريرية و بذلك تساعد حركة الرياح فى انتشار اليرقات على الأوراق السليمة . عندما تصل الأوراق عمرهل الثالث تقرض مباشرة فى الأوراق صانعة ثقوب صغيرة غير منتظمة بين عروق الأوراق و بتقدم اليرقات فى العمر تزيد المساحات المتأكلة و تصبح الأوراق مهلهلة و تلجأ اليرقات الكبيرة إلى الإختباء فى التربة نهارا و تتسلق النباتات ليلا للتغذية

تتغذى اليرقات على الأزهار و على اللوز الأخضر و تسبب سقوطه ، فى الاصابات الشديدة تتحول النباتات إلى أعواد عارية من الأوراق . و تتميز الحقول المصابة برائحة مميزة. قد تؤدى الاصابة الشديدة فى حقول البرسيم حديث الانبات إلى اعادة الزراعة كما تصاب محاصيل الخضر بدودة ورق القطن مسببة أضرار جسيمة و أيضا تصاب بساتين العنب بشدة بهذه الأفة فى مرحلتين الأولى خلال شهر مايو والثانية خلال أغسطس و سبتمبرحيث تهاجم اليرقات الأوراق والثمار مسببة أضرار جسيمة .

المكافحة :

1- المكافحة الزراعية : الزراعة المبكرة – مكافحة الحشائش – عدم الإفراط فى التسميد الأزوتى و تنظيم الرى – رصد نشاط الحشرة فى حقول البرسيم .

2- المكافحة التشريعية : بمنع رى البرسيم بعد 10 مايو لخفض معدل خروج الفراشات من التربة و بذلك تخف حدة الجيل الأول على القطن .

3- المكافحة الميكانيكية :

- جمع اللطع يدويا مرة كل ثلاث أيام خاصة عقب الرى بثلاثة أيام
- فى حالة الإصابة الشديدة باليرقات متقدمة العمر ، هز النباتات على أكياس من البلاستيك مساء ثم اعدامها .
- استخدام المصائد الضوئية و المصائد الفيرمونية لجمع الفراشات و اعدامها .

4- المكافحة الحيوية :

هناك العديد من الحشرات المفترسة التى تتغذى على الأطوار المختلفة لدودة ورق القطن مثل خنفساء الكالوسوما والحشرة الرواغة و فرس النبى و ابرة العجوز و حشرات أبو العيد كما أن هناك العديد من الحشرات التى تتطفل على الأطوار المختلفة لدودة ورق القطن مثل ذبابة التاكينا و حشرة الترايكوجراما.

5- المكافحة الكيماوية:
* وذلك باستخدام المبيدات الحشرية التي يوصي بها سنوياً طبقاً لتوصيات وزارة الزراعة سنوياً وذلك رشاً على نباتات القطن أو العائل المصاب ويفضل استخدام المبيدات ضد الفقس الحديث للحصول على نتائج جيدة
* إضافة السولار الى مياه الري في حقول البرسيم لقتل اليرقات والعذارى في التربة

2- دودة ورق القطن الصغرى (الدودة الخضراء) *Spodoptera exigua* (Hb.)

(Order Lepidoptera : Fam. Noctuidae)

الحشرة الكاملة :
طولها من 12 – 14 مم ، المسافة بين الجناحين 5و2 سم – اللون رمادي غامق ، في وسط الجناح الامامي بقعة بنية على شكل الاذن بجوارها بقعة على شكل الكلية – الاجنحة الخلفية بيضاء وعروقه سمراء

اليرقة :
عند اكتمال نموها يصل طولها 5و2 سم ذات لون اخضر زيتوني في الاعمار الاولى يتحول الى اللون الطوبي الفاتح

العذراء :
طولها 10 – 12 سم – لونها بني مصفر – من النوع المكبل

دورة الحياة :
تظهر الفراشات بكثرة في الفترة من ابريل حتى شهر يوليو وتقل في بقية شهور السنة تضع البيض في لطع تحتوي كل لطعة 20 – 70 بيضة وقد يصل العدد الى 500 بيضة ، يوضع البيض على السطح السفلي للاوراق – فترة حضانة البيض 2 – 3 أيام ، تنسلخ اليرقات 4 – 5 انسلاخات ويكتمل الطور اليرقي خلال 10 – 21 يوماً – تتعذر في التربة وتخرج الفراشات بعد 7 – 10 ايام صيفاً ، 30 يوماً شتاء وللحشرة 7 أجيال متداخلة في السنة

العوائل :
تعتبر الحشرة أقل ضرراً لنباتات القطن بينما تنتشر على البرسيم والكتان والذرة والبنجر ومحاصيل الخضر

مظهر الإصابة :
يتشابه مع مظهر الاصابة بدودة ورق القطن وتعتبر الحشرة من اهم آفات الاراضي المستصلحة حديثاً

المكافحة :

نفس الوسائل المتبعة في مكافحة دودة ورق القطن.

3- من القطن *Aphis gossypii*
(Fam.Aphididae : Order Hemiptera)

شكل رقم (3)

سبق الحديث عن من القطن بالتفصيل في الجزء الخاص بآفات البادرات ، إضافة الى ماسبق فأن الحشرة تصيب نباتات القطن في مرحلة النمو الخضري خاصة في نهاية الصيف خلال شهري يوليو واغسطس وتتركز الاصابة على السطح السفلي للأوراق وأيضآ علي البراعم والوسواس و يزداد إفراز الندوة العسلية التى تسقط على السطوح العلوية للأوراق المقابلة و أيضا على البراعم و الوسواس وتسقط على اللوز السفلي المتفتح فيتلوث شعر القطن بالتصاق الاتربة عليه وايضآ تنمو فطريات الاعفان السوداء

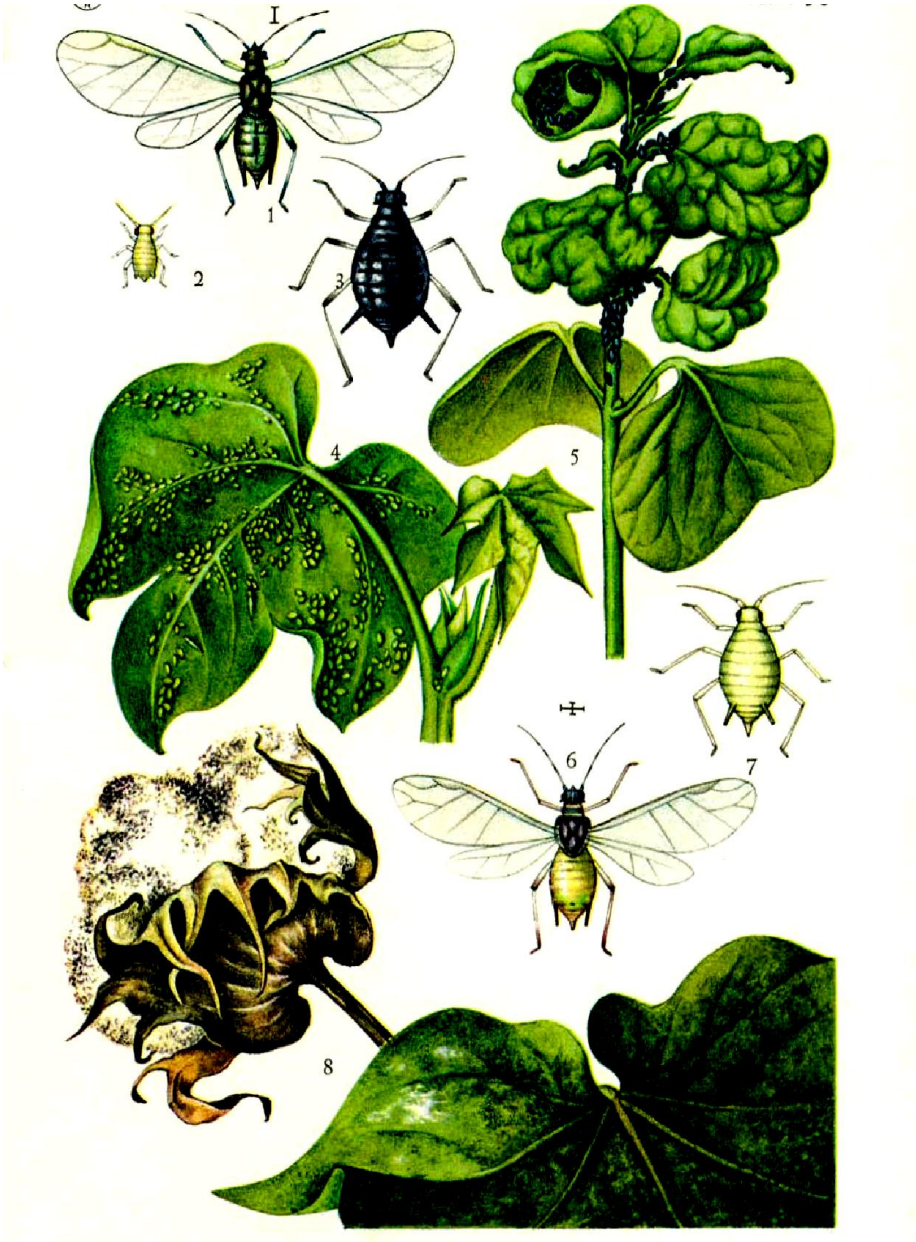
ودائمآ ما تكون الاصابة في بؤر متفرقة من الحقول وتتركز على حواف الحقل وهذه سمة تميز الاصابة بالمن

المكافحة :

سبق الاشارة الى طرق مكافحة المن ويجب استخدام موتورات الرش عند اصابة القطن بالمن في مرحلة النمو الخضري باستخدام أحد المبيدات الموصي بها لمكافحة المن مع 400 لتر ماء للفدان (الرش بالحجم الكبير).

- ذبابة القطن و الطماطم البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn)
(Order Hemiptera : Fam. Aleyrodidae)

حشرة صغيرة بيضاء نظرآ لوجود افرازات شمعية بيضاء تغطي الجسم والاجنحة تتغذى الحشرة بإمتصاص عصارة النبات عن طريق أجزاء الفم الثاقبة الماصة والحشرات الكاملة تستطيع الطيران والتنقل بين النباتات وتشاهد الحشرات عند هز النباتات المصابة حيث تطير بأعداد كبيرة لمسافة صغيرة



شكل رقم(3) من القطن

فوق النباتات ثم تهبط ثانية بينما الاطوار غير الكاملة (الحوريات) تظل ساكنة وملتصقة بأوراق العائل النباتي وتكون على هيئة قشور بيضاوية ذات لون ابيض مصفر حتى تصل الى الطور البالغ.

ومن اهم ما يميز حشرات الذباب الابيض سواء في الاطوار غير الكاملة والحشرات البالغة وجود عضو يسمى العضو الدورقي Vasiform orifice على السطح الظهري للحلقة البطنية الاخيرة ويوجد بهذا العضو زائدة تشبه اللسان تسمى Lingula يوجد فوقها غطاء على شكل نصف دائرة تسمى Operculum كما توجد فتحة الشرج عند قاعدة اللسان التي يخرج منها الندوة العسلية وتشاهد هذه الصفات بوضوح في التحضيرات الميكروسكوبية وهذه الصفات ذات اهميه في تصنيف انواع الذباب الابيض.

دورة الحياة:

يتم التزاوج بين الذكور و الإناث بعد 1–2 يوم من خروج الحشرات الكاملة (تكاثر جنسى sexual) وقد يحدث التكاثر بكريا Parthenogenesis . تضع الأنثى البيض فرديا على حوامل دقيقة على السطح السفلى لأوراق العائل بإجمالى يتراوح بين 50–40 بيضة.

يفقس البيض بعد 3–40 يوم حسب درجة الحرارة ، تخرج منه حوريات متحركة تسمى زاحفات تتحرك لمسافات قليلة ثم تثبت نفسها فى النسيج النباتى و تظل هكذا حتى خروج الحشرة الكاملة عندما تثبت الزاحفات نفسها تفرز غطاء شمعى يغطى جسمها وتتغذى بإمتصاص عصارة النبات وللحورية أربعة أعمار العمر الرابع غير متغذى و يطلق عليه مجازا بالعذراء حيث يصبح السطح الظهرى محدب و به شق على شكل حرف T تخرج منه الحشرة الكاملة.

يكتمل الجيل خلال فترة تتراوح بين 15–75 يوم وتعيش الحشرة الكاملة من 7 – 60 يوم وللحشرة من 10 – 12 جيل سنويا . شكل رقم (4)

مظهر الإصابة:

تتغذى الحوريات و الحشرات على إمتصاص عصارة النبات و أثناء التغذية تقوم الحشرة بحقن لعابها ذو التأثير السام على أنسجة النبات حيث يعمل اللعاب على هدم الكلوروفيل فتتكون بقع صفراء ميتة مكان التغذية ، كما تفرز الحشرة إفرازات عسلية(الندوه العسلية) تسقط على السطوح العلوية للأوراق و تنمو عليها فطريات العفن الأسود والتصاق الأتربة عليها مما يؤدى إلى تعطيل عملية البناء الضوئى و ضعف النباتات.عند إصابة القطن فى المراحل المتأخرة عند تفتح اللوز يتلوث الشعر بالندوه العسلية كما تقوم الحشرة بنقل العديد من مسببات الأمراض الفيروسية للعوائل النباتية ، فعلى سبيل المثال تنقل الحشرة مرض تجعد أوراق القطن و هو من أخطر الأمراض التى تصيب القطن فى السودان

كما تنقل فيروس التفاف الأوراق leaf roll و فيروس تجعد الأوراق Leaf curl وهما من أخطر أمراض الطماطم التى تسبب نقصا خطيرا فى المحصول سواء فى الزراعات المفتوحة أو داخل الزراعات المحمية التى انتشرت بها الحشرة .

المكافحة:

1– زراعية: بمكافحة الحشائش ، عدم المبالغة فى التسميد الأزوتى ، حماية المشاتل(الطماطم) بالشباك المانعة للحشرة

2– طرق حيوية: وذلك بتعظيم دور أسد المن المفترس لحوريات الذباب الأبيض

3- المكافحة الكيماوية: بإستخدام أحد المبيدات الموصى بها ضد الذباب الأبيض

5- نطاط أوراق القطن *Empoasca Lybica*
(Order Hemiptera : Fam – Jassidae)

تصيب القطن والعديد من العوائل النباتية فى مصر و العديد من البلدان ذات الأجواء الدافئة وداخل الزراعات المحمية

دورة الحياة:

تضع الإناث البيض داخل أنسجة السطح السفلى للأوراق خاصة العرق الوسطى ، بعد فقس البيض تخرج الحوريات من أنسجة الورقة و تتغذى بإمتصاص عصارة النبات و تنسلخ خمسة إنسلاخات حتى تصل إلى الطور البالغ ويكتمل الجيل خلال 1- 1.5 شهر للحشرة 10-12 جيل سنويا.

مظهر الإصابة:

تؤدى الإصابة بالحشرة إلى ظهور بقع صفراء و ذبول الأوراق وتجعدها وتحول لونها إلى الأحمر و سقوط الأوراق ويرجع ذلك إلى حقن الحشرة لعابها السام فى أنسجة الأوراق أثناء التغذية .

شكل رقم (4) ذبابة القطن والطماطم البيضاء

المكافحة:

تعتبر الحشرة من الآفات الثانوية على نبات القطن وعند إرتفاع تعداد الحشرة فإن وسائل المكافحة المتبعة لمكافحة ديدان اللوز تفيد فى مكافحة نطاطات أوراق القطن.

6- البقة الخضراء *Nezara viridula* L.

بقة ورق القطن أو الدبور الأخضر

(Order Hemiptera: Fam.Pentatomidae)

تصيب الحشرة القطن والعديد من العوائل الأخرى من المحاصيل الحقلية ومحاصيل الخضر و المحاصيل البستانية وأهمها الموالح.

الحشرة الكاملة:

حشرة متوسطة الحجم ، طولها 1.8 سم ، عرضها 6. 0 سم لونها أخضر ، منضغطة من أعلى إلى أسفل ، قرن الإستشعار خيطى ، الأجنحة نصف غمدية نهاية بطن الأنثى مستديرة ، بينما نهاية بطن الذكر بها شق وسطى.

دورة الحياة:

للحشرة فترة بيات شتوى من نوفمبر حتى أواخر الشتاء ثم يبدأ نشاطها فى بداية الربيع للتزاوج ووضع البيض ، يوضع البيض فى كتل من 14 – 140 بيضة موضوعة فى صفوف متراصة يطلق عليها (الزرار) كما يطلق على الحشرة الكاملة (الدبور الأخضر) ، البيض أصفر باهت برميلى الشكل يتحول لونها الى الأحمر البرتقالى قبل الفقس.

يفقس البيض بعد 4-6 أيام – الحوريات يتغير لونها من الأصفر إلى الأسود المبرقش فى العمر الثانى ثم الأحمر فى العمر الثالث ثم يتحول إلى الأخضر الزيتونى فى العمر الرابع ثم الأخضر فى العمر الخامس ، يستغرق الجيل من 3.5-4 شهور و للحشرة من 3-4 أجيال متداخلة فى السنة . شكل رقم (5)

و مما هو جدير بالذكر أن هذه الحشرة يتذبذب تعدادها بدرجة كبيرة من عام لأخر و يتوقف ذلك على نشاط أحد الطفيليات الناجحة الذى يتطفل على البيض و هو.Microphanurus megallocephalus Ashm و الذى يؤدى نجاحه إلى الحد من خطورة الأفة ، و يؤدى الإفراط فى استخدام المبيدات الحشرية إلى الاضرار بهذا الطفيل مما يؤدى إلى الزيادة الوبائية للحشرة .

المكافحة :

- جمع اللطع يدويا أثناء جمع لطع دودة ورق القطن ، و الاهتمام بمكافحة الحشائش التى تفضلها الحشرة للتغذية .
- عدم الافراط فى استخدام المبيدات الحشرية و المحافظة على الأعداء الطبيعية .
- فى الاصابات الشديدة ترش النباتات بأحد المبيدات المتخصصة الموصى بها .

ج- أفات المجموع الثمرى

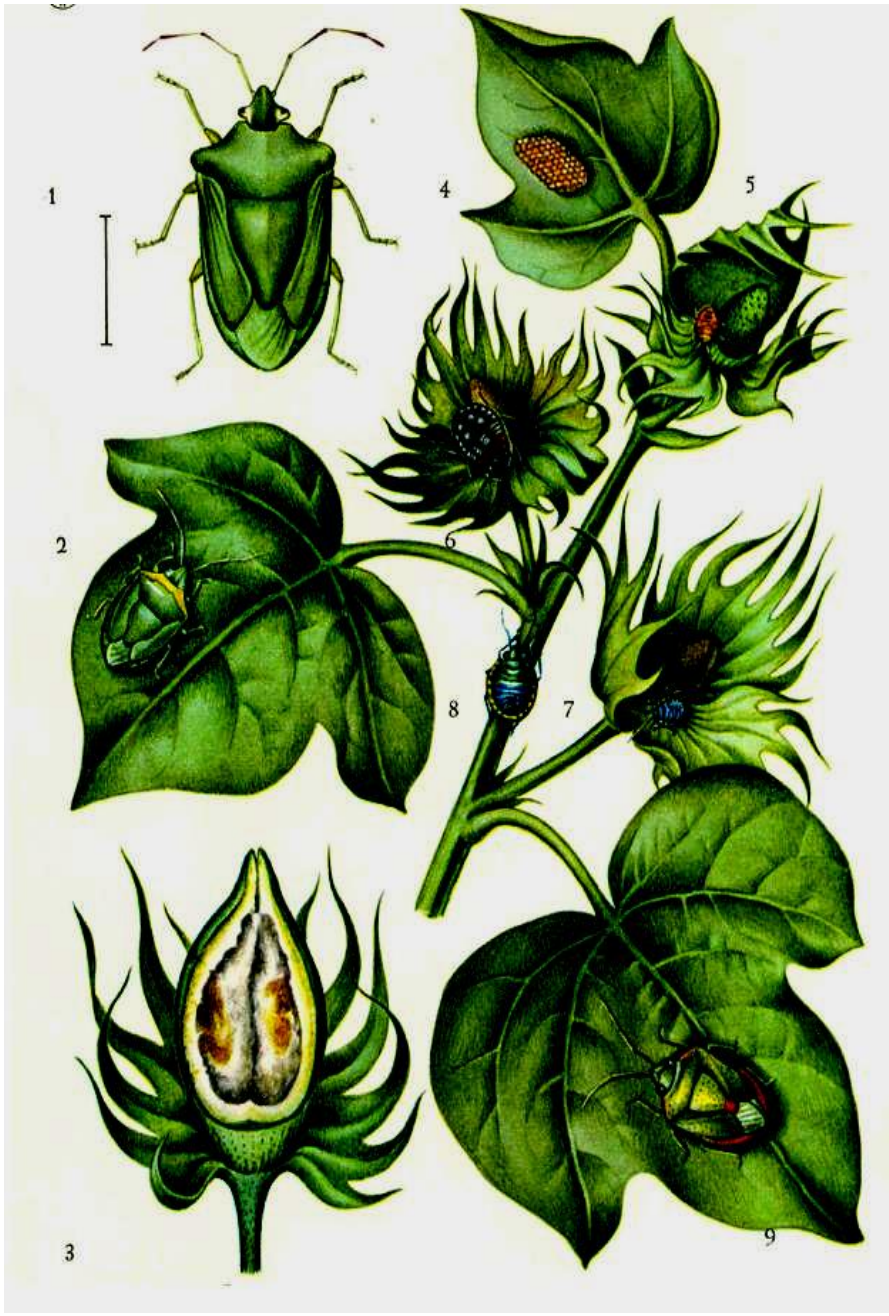
1- دودة اللوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella*

(Order Lepidoptera : Fam. Gelechiidae)

تعتبر هذه الحشرة أخطر أفات القطن على الاطلاق فى مصر و الكثير من الدول المنتجة للقطن و تصيب أيضا التيل و البامية و الكركديه و الخطمية و هى من الحشرات محدودة العوائل .

دورة الحياة :

تقضى الحشرة فترة الشتاء على هيئة يرقات ساكنة (دور سكون حتمى Diapause) داخل نسيج حريرى تصنعه فى تجويف بذرة أو بذرتين – تلصقهما اليرقة ببعضهما تسمى البذور المزدوجة (Double Seed). ثم يبدأ خروج الفراشات ابتداء من ابريل و مايو و الفراشات التى تخرج فى هذا التوقيت غير مهمة لعدم اكتمال تكوين الأجزاء القابلة للاصابة (الوسواس و اللوز حديث التكوين) لذلك يسمى خروج الفراشات فى هذا التوقيت بالخروج الانتحارى Suicidal emergence تبدأ الاناث الملقحة فى وضع البيض بعد 3-4 أيام من خروجها من العذراء و ذلك بصورة فردية أو مجموعات صغيرة على البراعم الزهرية و اللوز ، تضع الأنثى من 250 – 500 بيضة – يفقس البيض بعد 4-10 أيام حسب درجة الحرارة . تنسلخ اليرقة 3-4 مرات أثناء تغذيتها داخل اللوزة أو البراعم الزهرية خلال فترة 2-3 أسابيع تتحول بعدها إلى عذراء على الأرض أو فى الأزهار الجافة على النباتات أو بين الشعر قبل حلجه ، قد تتعذر داخل البذور فى اللوز الأخضر أواخر الموسم ، يستغرق طور العذراء من 11-15 يوما . يستغرق الجيل 1-1.5 شهر صيفا و يمتد الجيل الى عدة أشهر لدخول اليرقات فى طور السكون و للحشرة 3-5 أجيال سنويا .



شكل رقم (5) البقة الخضراء

مظهر الاصابة و الضرر :

أ- يمثل اللوز الجاف العالق بالأحطاب و اللوز المتساقط فى الحقول أثناء الجنى و بذور القطن المصابة بالقطن الزهر الذى لم يحلج أهم مصادر الاصابة

ب- تبدأ اليرقات حديثة الفقس فى التغذية على أعضاء التذكير فى البراعم التى تجف و تسقط بينما لا تسقط الأزهار الكبيرة و قد تتكون اللوزة ، عند اصابة اللوز الصغير قد يجف و يسقط أما اللوز الكبير فيتحمل الاصابة و لا يسقط بل يتلف منها مصراع أو أكثر و عند النضج تتفتح المصاريع السليمة و يبقى الشعر متكتلا فى المصاريع المصابة ملوثا بالعفن الأسود و يسمى بالمبرومة و يدل كثرة وجود المبرومة أثناء الجنى على ارتفاع الاصابة.

ج- تثقب اليرقات حديثة الفقس فى جدار اللوز الأخضر و يصعب رؤية ثقب الاختراق من السطح الخارجى و ذلك لالتئام الثقب ، و لكن بفحص الجدار الداخلى للمصاريع المصابة يرى مكان إختراق اليرقة على هيئة ندبة داكنة مرتفعة قليلا بنية اللون .

د- تزداد الاصابة وضوحا بتقدم اليرقات فى العمر ، بفحص اللوز من الداخل يشاهد اللب الداخلى بلون بنى نتيجة تغذية اليرقات كما تشاهد حبيبات البراز و ينتشر حولها العفن الأسود و تبدو البذور المتآكلة و تظهر اليرقات بوضوح لكبر حجمها و تتلون باللون القرنفلى و قد يصل عدد اليرقات باللوزة فى الاصابات الشديدة إلى 5 يرقات و مما يذكر أن يرقة دودة اللوز القرنفلية لا تستطيع اختراق الحواجز بين المصاريع عند اكتمال اليرقة تخرج من اللوز عبر ثقب مستدير قطره 2-3 مم ثم تسقط على الأرض لتتحول إلى عذراء.

هـ- يدل كثرة وجود المبرومة و اليرقات قرنفلية اللون و البذور المزدوجة على ارتفاع نسبة الاصابة بدودة اللوز القرنفلية.

و- تتعذر اليرقات داخل ثمار البامية الخضراء.

المكافحة :

1. التخلص من مصادر الاصابة المشار إليها سابقا بنظافة الحقول من اللوز الجاف و حرق اللوز العالق بالأحطاب ، و تعريض بذور القطن بعد الحلج مباشرة للهواء الساخن من 55-58 م لمدة 5 دقائق.
2. الزراعة المبكرة للقطن مع توحيد مواعيد الزراعة.
3. العناية بمكافحة آفات البادرات و الاهتمام بعمليات الخدمة لعدم تأخر نضج اللوز و تعرضه للاصابة .

4. يبدأ الرش الدورى لحقول القطن عندما تصل الإصابة إلى 5% فى اللوز الأخضر و هو رش وقائى مرة كل 2-3 أسابيع بإجمالى 3-4 رشات خلال الموسم .

الاتجاهات الحديثة فى المكافحة :

1. التوسع فى استخدام الجاذبات الجنسية لمكافحة دودة اللوز القرنفلية بطريقة تشويش الذكور أو إعاقة التزاوج.
2. اتباع طريقة الأحزمة فى المساحات القطنية حول القرى.
3. الرش الدورى الوقائى لجميع المساحات القطنية بعدد 5 رشات متتالية مرة كل 2-3 أسابيع على أن يوقف الرش قبل الجنى ب 15 يوما و تستخدم المبيدات التى توصى بها وزارة الزراعة سنويا من المجاميع التالية :
   المبيدات من مجموعة البيرثرويد والمبيدات الفوسورية العضوية
   والمبيدات من مجموعة الكربواميت
4. تلعب الأعداء الطبيعية دورا هاما فى مكافحة الحشرة و من أهمها :

Trichogramma minutum طفيل على البيض
Microbracon kirkpatricki طفيل خارجى على اليرقات
Microbracon brevicornis طفيل خارجى على اليرقات
Pimpla roborator طفيل خارجى على اليرقات

2- دودة اللوز الشوكية *Earias insulana* Boisd.
(Order Lepidoptera : Fam. Arctiidae)

الحشرة الكاملة :

طول الحشرة 12مم. المسافة بين الجناحين الأمامين 20 مم – لون الأجنحة الأمامية و الرأس و الصدر أصفر أو أصفر مخضر ، بينما الأجنحة الخلفية و البطن أبيض ناصع.

اليرقة :

عند اكتمال نموها طولها 1.5سم . غليظة من الأمام و مدببة من الخلف يوجد على الصدر و البطن أشواك قوية ، اللون أسمر مشوب بالأخضر أو الرمادى .

العذراء :

بطول 13مم . و لونها بنى ملساء و العذراء داخل شرنقة من الحرير و شكلها كالزورق المقلوب و تلتصق بأجزاء النبات عند آباط الأوراق أو على الأرض.

دورة الحياة :

ليس للحشرة بيات شتوى أو سكون و لكنها تصيب عوائلها طول العام ، تضع الأنثى البيض فردى أو فى مجموعات صغيرة على أجزاء نبات القطن و تفضل الأزرار الزهرية و آباط الأوراق و اللوز ، البيض أبيض يتحول الى الرمادى قرب الفقس. تضع الأنثى 300 بيضة ، يفقس بعد 3–17 يوما حسب درجة الحرارة ، تتغذى اليرقات و تنسلخ 4–5 مرات و يكتمل نموها خلال أسبوعين صيفا و تتحول الى عذراء على شكل زورق مقلوب. يستغرق الجيل من 1–5 شهور و للحشرة 5–6 أجيال متداخلة سنويا .

مظهر الاصابة و الضرر :

بعد فقس اليرقات تفصل الحفر فى القمة النامية للساق أو الأفرع و قد تموت القمة النامية فينشط أحد البراعم الجانبية و يزيد التفريع فى النبات ، عند ظهور البراعم الزهرية تهاجمها اليرقات و تمر إلى المبيض فتجف البراعم و تسقط .

عند تكوين اللوز تثقب اليرقات اللوزة من أسفل و تتغذى على محتوياته و يتوقف الضرر على حجم اليرقة و حجم اللوزة وقت اصابتها . ففى اليرقات الصغيرة لا يظهر أثر خارجى على اللوز حيث يلتئم مكان الدخول و بفحص الجدار الداخلى للمصراع تلاحظ ندبة خضراء داكنة مرتفعة قليلا و هو مكان اختراق اليرقة ، و اذا كانت اليرقة كبيرة فلا تستطيع اللوزة تحمل الاصابة وتجف و تسقط ، و تستطيع اليرقات اختراق الحواجز بين المصاريع و تصيب أكثر من مصراع و قد تتلف اللوزة كلها و يزيد الضرر بدخول العفن إلى أنسجة اللوزة و تتحول المحتويات إلى كتل متعفنة و يلاحظ وجود كتل البراز حول ثقوب الاصابة عند اكتمال نمو اليرقات تخرج من ثقب غير منتظم الحافة .تصيب الحشرة ثمار البامية و تسبب لها أضرار كما تصيب كيزان الذرة.

المكافحة :

1– ينصح بعدم زراعة البامية بجوار حقول القطن حيث أن البامية من العوائل المفضلة.

2– استخدام الأعداء الطبيعية فى مكافحة الحشرة و من أهم المتطفلات :

Trichogramma evanescens يتطفل على البيض

Chelonella sulcata يتطفل على اليرقات

Pimpla roborator يتطفل على اليرقات

3– اتباع طرق المكافحة الكيماوية المستخدمة ضد دودة اللوز القرنفلية حيث يكون العلاج مشترك لكل منهما.

3– دودة اللوز الأمريكية *Heliothes armigera*

(Order Lepidoptera : Fam - Noctuidae)

يطلق على الحشرة أيضا دودة كيزان الذرة أو دودة ثمار الطماطم و تصيب العديد من العوائل.

الحشرة الكاملة:

ذات جسم قوى عريض فى منطقة الصدر – الجسم مغطى بحراشيف لونها بنى محمر فى الإناث ورمادى مصفر فى الذكور ، طول الحشرة 18 مم ، المسافة بين الجناحين 40 مم يوجد شريط بنى مستعرض بالقرب من حافة الجناح الخارجية كما توجد بقعتان بنيتان فى وسط الجناح ، الجناح الخلفى أفتح وعروقه سمراء .

اليرقة و العذراء :

عند إكتمال نموها يصل طولها 4 سم رأسها بنى و الدرقة بنى فاتح وعلى السطح الظهرى خطوط طولية. العذراء مكبلة

دورة الحياة :

تضع الفراشات البيض فردى بالقرب من القمة النامية على السطوح العلوية للأوراق وعلى قشرة اللوز و على مياسم كيزان الذرة

يفقس البيض بعد 2 – 3 أيام ، تنسلخ اليرقات 5 إنسلاخات و يكتمل الطور اليرقى خلال فترة من 12 – 20 يوما بينما يستغرق طور العذراء 8 – 12 يوما و تعيش الحشرات الكاملة 7 – 10 أيام و يكتمل الجيل صيفا خلال 22 – 35 يوما و تطول عن ذلك شتاء . وللحشرة 5 أجيال سنويا ثلاثة على القطن، وإثنين على الخضر . تزداد أعداد هذه الحشرة و تزداد خطورتها فى بعض السنوات تبعا للتغير فى نشاط الأعداء الطبيعية والتى تعتمد بدورها على الإسراف فى إستخدام المبيدات الحشرية. تصيب الحشرة كيزان الذرة الشامية و تحفر فى ثمار الطماطم غير الناضجة خاصة مكان إتصال الثمرة بالعنق مما يسبب تلفها ، تهاجم الحشرة البراعم الزهرية و أزهار القطن و تحولها إلى قشرة جافة ، كما تؤدى إصابة اللوز الصغير إلى سقوطه ، عند تغذية اليرقات متقدمة العمر على اللوز تدخل رأسها و مقدمة الجسم فى اللوزة تاركة مؤخرة الجسم خارج اللوزة و فى الإصابات الشديدة تصبح اللوزة فارغة من محتوياتها. **شكل رقم (6)**

المكافحة:

1- النظافة الزراعية والتخلص من الحشائش

2- تعظيم دور الأعداء الطبيعية فى مكافحة دودة اللوز الأمريكية و ذلك بتقليل إستخدام المبيدات الحشرية للحفاظ على التوازن الطبيعى ومن أهم هذه الطفيليات والمفترسات:

أ- الطفيليات: ***Trichogramma sp*** يتطفل على البيض

Tachina Larvarum يتطفل على اليرقات

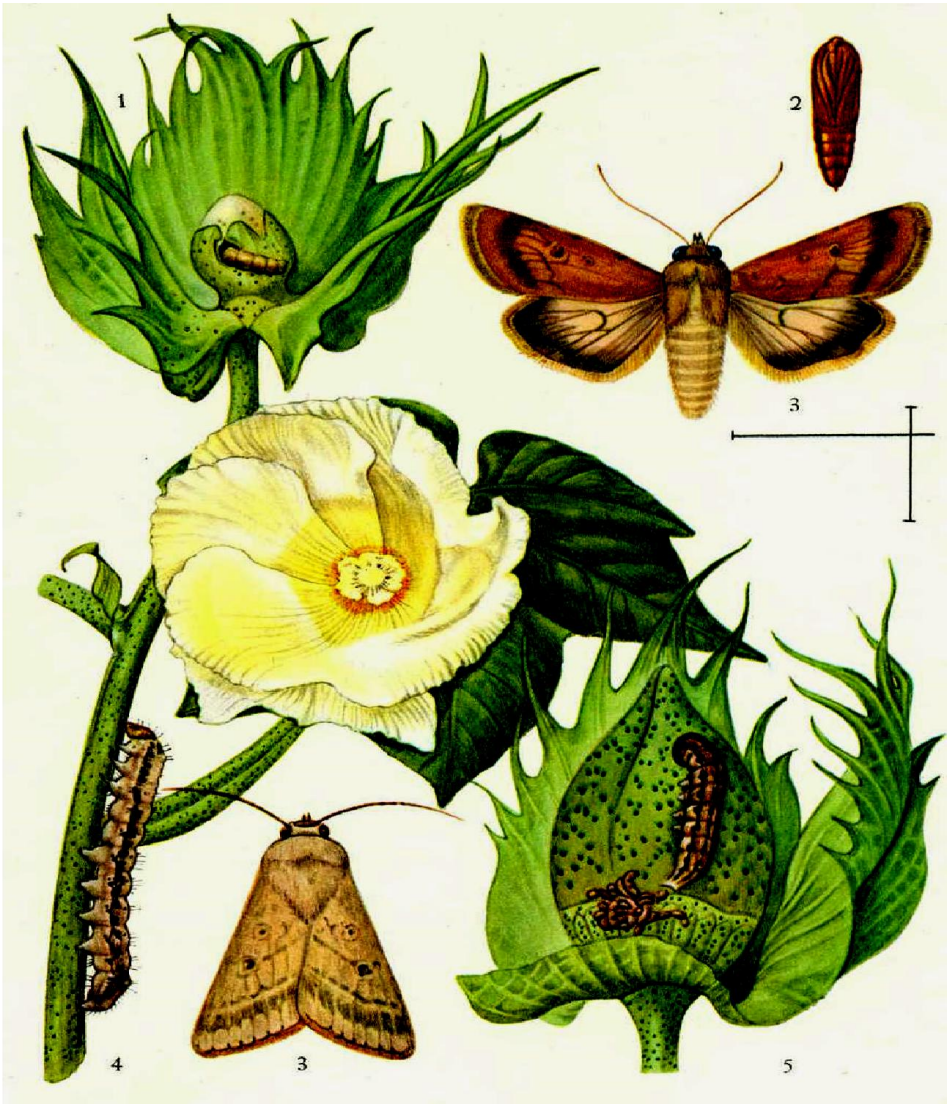
ب- المفترسات: يفترس البيض و اليرقات حديثة الفقس المفترسات التالية:

أسد المن ***Chrysopa carnea***

الاسكمنس ***Scymnus sp***

أبو العيد 11 نقطة ***Coccinella undecimpunctata***

ج - يفيد الرش الدورى لمكافحة ديدان اللوز فى مكافحة دودة اللوز الأمريكية.



شكل رقم (6) دودة اللوز الأمركية

تذكـر

- أن ليس كل الحشرات الاقتصادية ضارة و لكن هذا الاصطلاح يطلق على كل الحشرات ذات الأهمية الاقتصادية سواء النافعة أو الضارة .
- أن الأهمية الاقتصادية للحشرة الضارة تأتى من حجم الضرر الذى تسببه و القيمة الاقتصادية للمحصول الذى تصيبه .
- أن آفات القطن تقسم طبقا لمراحل نمو المحصول إلى (آفات بادرات و آفات مجموع خضرى و آفات اللوز).
- أن آفات المجموع الثمرى (اللوز) هى الأكثر ضررا حيث تسبب فاقد مباشر فى المحصول .
- أن العمليات الزراعية الجيدة و التخلص من مصادر العدوى خاصة بديدان اللوز ذات أثر كبير و هام فى مكافحة آفات القطن كما تحافظ على سلامة البيئة و على الاتزان الطبيعى للأعداء الحيوية .
- أن منع رى البرسيم بعد 10 مايو و النقاوة اليدوية للطع دودة ورق القطن عقب رى القطن من أهم وسائل مكافحة دودة ورق القطن .
- التخلص من مصادر الاصابة بديدان اللوز و المتمثلة فى لوز القطن الجاف المتناثر فى الحقول و اللوز الجاف العالق بالأحطاب و اليرقات الساكنة داخل بذور القطن فى المحالج ذات أثر فعال فى مكافحة هذه الآفات .
- أنه يجب اتباع أسلوب الرش الوقائى (مكافحة وقائية) ضد الآفات التى تصيب المجموع الثمرى فى القطن (آفات اللوز).

أسئلة على آفات القطن

1- أكتب باختصار و فى نقاط محددة عن أضرار و منافع الحشرات الاقتصادية
2- أذكر الأسماء العربية و العلمية للآفات التى تصيب القطن حسب الترتيب الزمنى لإصابتها للمحصول.
3- أكتب عن أهم أعراض الاصابة للآفات التى تصيب القطن فى طور البادرة
4- أكتب عن طرق مكافحة الحفار فى الأراضى الموبوءة به .
5- بماذا تفسر ظهور الاصابة فجأة بالدودة القارضة فى حقول القطن .
6- اشرح لماذا ينصح برى الأرض قبل مكافحة الحفار و بمنع رى البرسيم بعد 10 مايو .
7- ما هى أهم مصادر الاصابة بديدان اللوز و كيف يمكن التخلص منها .
8- أكتب باختصار عن طرق مكافحة دودة ورق القطن .
9- لماذا ينصح بالمكافحة الوقائية لديدان اللوز فى حقول القطن .
10-أكتب باختصار عن أهمية الزراعة المبكرة لمحصول القطن .
11-ما هى الأضرار المباشرة و غير المباشرة للاصابة بكل من حشرات المن و الذباب الأبيض .
12- ما هى الاتجاهات الحديثة لمكافحة دودة اللوز القرنفلية فى حقول القطن .

الفصل الثالث: آفات الذرة

يتعرض محصول الذرة الشامية للاصابة بالعديد من الآفات الحشرية في مختلف مراحل النمو منذ الانبات حتى الحصاد وما بعد الحصاد أثناء التخزين حيث تسبب هذه الآفات خسائر كبيرة في بعض السنوات حسب شدة الاصابة وفيما يلي أهم هذه الآفات:

1. الحفار (كلب البحر) *Gryllotalpa gryllotalpa*

يصيب الحفار نباتات الذرة في طور البادرة وتنتشر الحشرة في اراضي الجزائر الصفراء الخفيفة وقد سبق التعرض للحشرة بالتفصيل اثناء الحديث عن آفات القطن. ومما هو جدير بالذكر فإنه يجب مكافحة الحفار قبل الزراعة في الاراضي الموبوءة وفي حالة ظهور الاصابة بعد الانبات بمستوى يؤدي الى حدوث أضرار كبيرة فيجب ري النباتات لإجبار الحفار على الخروج من التربة ثم نثر الطعم بين الخطوط كما سبق توضيحه.

2. من الذرة *Rhopalosiphum maidis* (Fitch)
(Order Hemiptera: Fam. Aphididae)

الحشرة الكاملة:

ذات لون اخضر زيتوني داكن يميل الى الزرقة ، اجزاء فمها ثاقب ماص لعصارة النبات

دورة الحياة:

ليس للحشرة بيات شتوي وتنتقل بين العوائل النجيلية ، لها فترتين للنشاط ، الاولى خلال الشتاء والربيع على القمح والشعير والحشائش والثانية أواخر الصيف وبداية الخريف على الذرة.

تتكاثر الحشرة بكريآ ودرجة الحرارة المفضلة للنشاط تتراوح بين 17–27 درجة مئوية وتلد الانثى حوريات تنسلخ خمس مرات لتصل الى الحشرة الكاملة خلال اسبوع وقد تمتد الفترة الى 20 يومآ شتاء وللحشرة 45 جيلاً سنوياً، وحشرة من الذرة تتوالد بأعداد كبيرة وتكون عديمة الاجنحة عند توفر العائل المناسب وعندما تتزاحم الافراد بشدة ويقل الغذاء تكون افراد مجنحة تطير لتصيب عوائل اخر

مظهر الاصابة والضرر :

تصيب حشرة المن نباتات الذرة خلال فترة نشاطها الثانية وتشتد الاصابة على نباتات العروة الصيفية المتأخرة والعروة النيلي خاصة عندما تكون النباتات عمرها 45 يوما ويكثر وجود الحشرة في اوراق القلب الغضة وتتميز الاصابة بافراز الندوة العسلية التي تنمو عليها فطريات العفن الاسود ويكثر وجود جلود الانسلاخ عليها كما تلتصق عليها الاتربة عند ظهور النورة المذكرة تنتقل اليها الحشرات وتتكاثر بسرعة وتفرز كميات كبيرة من الندوة العسلية تؤدي الى تكتل حبوب اللقاح وبذلك لا تتم عملية التلقيح وبذلك تتكون كيزان خالية من الحبوب ويمكن تمييز النباتات المصابة من مسافات بعيدة خارج الحقل وذلك لظهورها باللون الاسود

المكافحة :

(1) نظافة الزراعات من الحشائش التي تأوي حشرات المن وتنظيم عمليات التسميد

(2) الزراعة في الميعاد الملائم (من أول مايو حتى أول يونيو) لتفادي الاصابة بالمن وقت طرد النورات المذكرة

(3) يتطفل على من الذرة طفيل من رتبة غشائية الاجنحة *Lysiphlebus testaceifac* كما يفترس المن العديد من المفترسات مثل أسد المن وحشرات ابو العيد

(4) عند حدوث الاصابات الشديدة يتم الرش باحد المبيدات التالية :

الملاثيون مستحلب 57% بمعدل 1,5 لتر للفدان.

اكتيلك مستحلب 50% بمعدل 1 لتر للفدان .

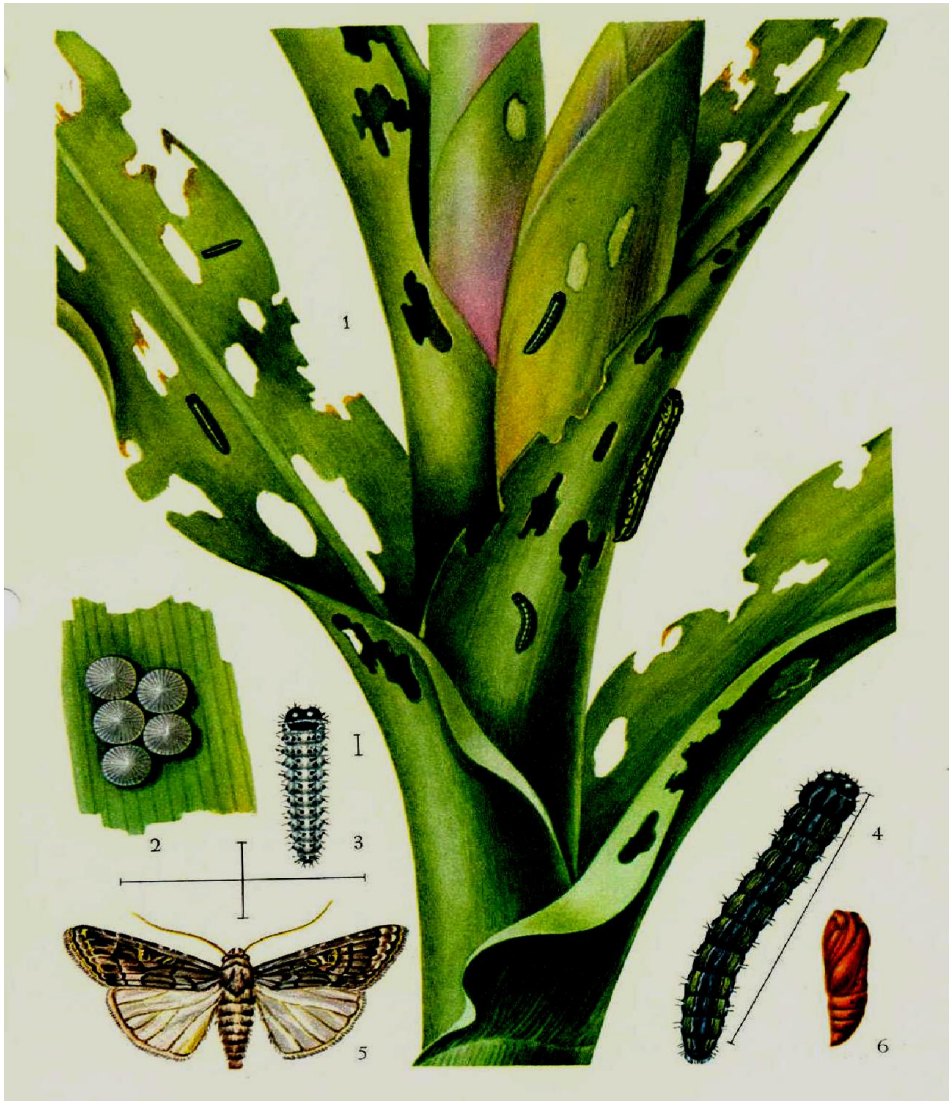
ويمكن استخدام الرشاشات الظهرية بمعدل 250–300 لتر/ف أو موتور الرش بمعدل 400 لتر/ف

3– دودة ورق القطن *Spedoptera littoralis*

4– دودة ورق القطن الصغرى (الدودة الخضراء) *Spedoptera exigua*

شكل رقم (7)

سبق الاشارة الى الآفتين عند الحديث عن أفات القطن ومما يذكر أن دودة ورق القطن الصغرى تنتشر بكثرة على نباتات الذرة والبنجر واللوبيا خاصة في الاراضي المستصلحة خلال شهور الصيف حيث تصيب نباتات الذرة في مراحل مبكرة من النمو ويساعد انتشار الحشائش على تزايد تعداد هذه الآفه



شكل رقم (7) الدودة الخضراء(دودة ورق القطن الصغرى)

المكافحة :

الاهتمام بمكافحة الحشائش والعناية بالتسميد الفوسفاتي واتباع طرق مكافحة دودة ورق القطن

5- دودة القصب الكبيرة *Sesamia cretica*
(Order Lepidoptera: Fam. Noctuidae)

تعتبر الحشرة من اهم الآفات التي تصيب نباتات الذرة الشامية والقصب وبعض الحشائش النجيلية وتصاب النباتات في مراحل مبكرة من النمو عند عمر 15 يوما

الحشرة الكاملة :

الطول 1.6 سم المسافة بين الجناحين منبسطين 30-35 مم – اللون اصفر فاتح عدا الاجنحة الخلفية فضية لامعة .

اليرقة :

عند اكتمال النمو طولها 3-4 سم – لون الظهر ابيض مشوب بحمره

دورة الحياة :

تقضي الحشرة فترة الشتاء في حالة بيات على هيئة يرقات ساكنة داخل احطاب الذرة وفي بقايا السيقان في الحقول ، يبدأ خروج الفراشات في شهر مارس وتصل الذروة اواخر ابريل واوائل مايو وتشتد الاصابة في هذه الفترة

تضع الاناث البيض في كتل من 25 بيضة تقريباً غلى الحافة الداخلية للأغماد، يفقس البيض بعد اسبوع ويكتمل نمو اليرقات بعد 3 اسابيع تتحول بعدها الى عذراء داخل السيقان بالقرب من فتحه تصنعها اليرقة قبل التعذر لتسهيل خروج الفراشات تخرج الفراشات بعد 10 ايام من التعذر وللحشرة 5 اجيال في الفترة من مارس حتى شهر اكتوبر

مظهر الاصابة والضرر:

بعد فقس البيض تحفر اليرقات في اوراق القلب الملتفه على بعضها وعندما تنبسط هذه الاوراق تظهر على انصالها ثقوب ذات حواف منتظمة مرتبة في صفوف عمودية على النصل يؤدي حفر اليرقات في القمة النامية الى موتها وتظهر اوراق القلب صفراء جافة ويمكن فصلها بسهوله (ظاهرة القلوب الميتة) وفي موضع الانفصال تكون الانسجة متعفنة لونها بني ويمكن العثور على اليرقات في قلب النبات . يؤدي موت القمة النامية الى نمو خلفات جانبية ضعيفة لا تعطي محصول جيد .

تحفر اليرقات ايضا في ساق النبات صانعة انفاق طولية وبنزع اغماد الاوراق تشاهد ثقوب مستديرة حولها كميات من البراز وثقوب اخرى نظيفة تمثل

أماكن خروج الفراشات ، وتتجه اليرقات في نهاية الموسم لتسكن في الجزء السفلي بالقرب من جذور النبات وتنجو من الهلاك عند قطع سيقان الذرة بالقرب من سطح الارض

المكافحة :

النظافة الزراعية خاصة الحشائش النجيلية، التخلص من احطاب الذرة قبل نهاية فبراير للقضاء على اليرقات الساكنة وقطع نباتات الذرة تحت سطح التربة

1.زراعة الذرة في الموعد المناسب (أول مايو حتى أول يونيو)

2.عند ظهور الاصابة يوضع الثيودان المحبب 4% بمعدل 7كجم/ف وذلك بوضع المبيد باستخدام ملعقة صغيرة في قلب الاوراق الملتفة

3.يتطفل على اليرقات حشرة ***Apanteles ruficrus***

وعلى البيض حشرة ***Trichogramma evanescens***

6- دودة الذرة الاوروبية ***Ostrinia nubilalis***

(Order Lepidoptera : Fam pyraustidae)

الحشرة الكاملة :

الطول 1,5 سم ، المسافة بين طرفي الجناحين 2,7 سم – لون الاجنحة والصدر بني مائل للصفرة توجد اشرطة عرضية قرب حافة الجناح الامامي والخلفي أقتم من لون الجسم

اليرقة :

طولها عند اكتمال النمو 2,5 سم ، السطح الظهري اسمر فاتح والسطح السفلي مائل للبياض

دورة الحياة :

تمضي الحشرة بياتها الشتوي في حالة يرقات كاملة داخل انفاق في احطاب الذرة أو بقايا السيقان بالحقل في الفترة من اكتوبر الى اوائل مايو

تتعذر اليرقات في الربيع وتخرج الفراشات بكثرة في منتصف يوليو ، بعد التزاوج تضع الفراشات البيض في كتل صغيرة على السطح السفلي للاوراق أو الاغماد أو قمة اغلفة الكيزان . يفقس البيض بعد اسبوع عن يرقات تتغذى وتنسلخ 4-5 مرات ويكتمل نموها خلال 3 اسابيع ، تتعذر بعد ذلك داخل انفاق بالقرب من فتحه تصنعها اليرقة لخروج الفراشة بعد 10-15 يوما ، للحشرة 4 اجيال خلال ستة اشهر

مظهر الاصابة :

تنتشر الحشرة في دول حوض البحر المتوسط واوروبا الوسطى وتنتشر في الوجه البحري ويقل وجودها في الوجه القبلي ، تخلو نباتات العروة الصيفية المبكرة من الاصابة نظرا لتأخر خروج الفراشات من البيات الشتوي حتى منتصف يوليو . تزداد الاصابة عند تكوين النورات المذكرة في اواخر شهر اغسطس ، تتغذى اليرقات حتى العمر الثالث على نصل الاوراق فتظهر عليها ثقوب وفي العمر الرابع تحفر انفاقاً في السيقان وتظهر ثقوب مليئة بالبراز عند نزع اغلفة الورقة . عند ظهور النورات المذكرة تميل اليرقات الى التغذية عليها والحفر في شمراخها فتنكسر بسهوله بفعل الرياح . تحفر اليرقات في الكيزان وتتغذى على الحبوب مما يؤدي الى اصابتها بفطريات العفن **شكل رقم (8)**

المكافحة :

1. اتباع الطرق المستخدمة لمكافحة ثاقبات الذرة
2. الزراعة في الميعاد الموصي به من الاسبوع الاول من اول مايو حتى اول يونيو.

7- دودة القصب الصغيرة *Chilo agamemnon*
أو الدوارة أو حفار ساق الارز الاسيوي
(Order Lepidoptera : Fam. Crambidae)

الحشرة الكاملة :

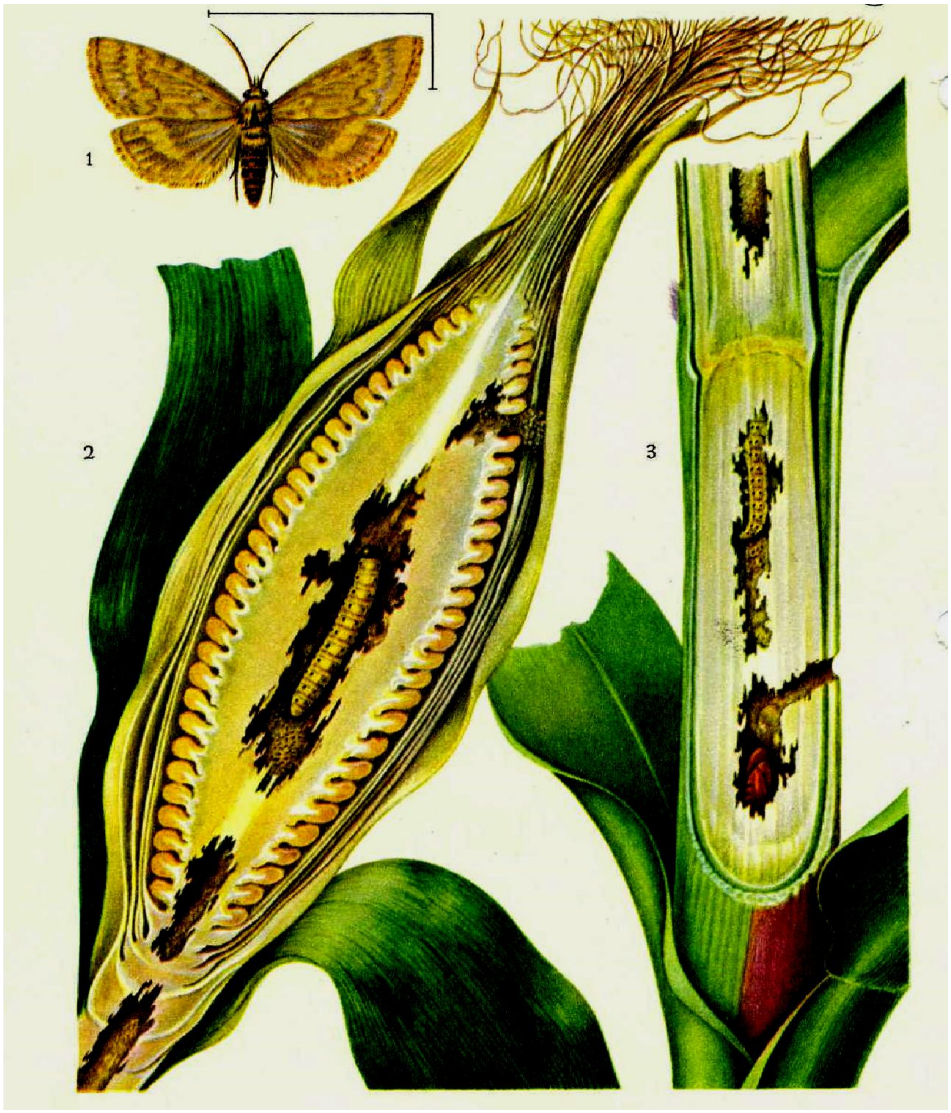
الطول 12 مم ، المسافة بين طرفي الجناحين 24 مم ، الجناحين الاماميين بلون اصفر فاتح البطن والاجنحة الخلفية بلون ابيض فضي – الملامس الشفوية تمتد للامام

اليرقة :

عند اكتمال نموها 3 سم على الظهر خطوط قرنفلية اللون

دورة الحياة :

للحشرة فترة بيات من اكتوبر حتى ابريل على هيئة يرقات ساكنة في احطاب الذرة وقش الارز او القصب العقر ، يبدأ خروج الفراشات من شهر مايو ويزداد تعدادها خلال الفترة من يوليو حتى اكتوبر ، يوضع البيض في كتل على أي جزء من النبات ، يفقس البيض بعد 4-7 ايام ، تنسلخ اليرقات



شكل رقم (8) دودة الذرة الأوروبية

4–5 مرات خلال ثلاثة اسابيع تتعذر بعدها اليرقات داخل الانفاق أو بين الساق والغمد . يستغرق طور العذراء من 5–7 ايام وتخرج الفراشات لتعيد دورة الحياة وللحشرة 6 اجيال متداخلة تطول مدة الجيل الاخير لدخول اليرقات فترة البيات الشتوي

مظهر الاصابة والضرر :

تبدأ اصابة النباتات بعد 45–50 يوما من الزراعة ، تتجول اليرقات على الاوراق وتتغذى على انسجتها ، تدخل بين الغمد والساق وتتغذى على السطح الداخلي للغمد ويشاهد براز اليرقات . عندما تصل اليرقات عمرها الرابع تدخل الساق و تصنع انفاق داخلية وعند وصولها قاعدة العقلة تدور حولها صانعة حلقة خاصة عند قاعدة الساق وكثيرا ما تتقصف نباتات الذرة بفعل الرياح خاصة عند حواف الحقول ، يظهر على النباتات المصابة ثقوب يخرج منها البراز ، قد تؤدي الاصابة الى موت القمة النامية . شكل رقم (9)

المكافحة :

تتبع نفس الطرق المستخدمة في مكافحة ثاقبات الذرة.

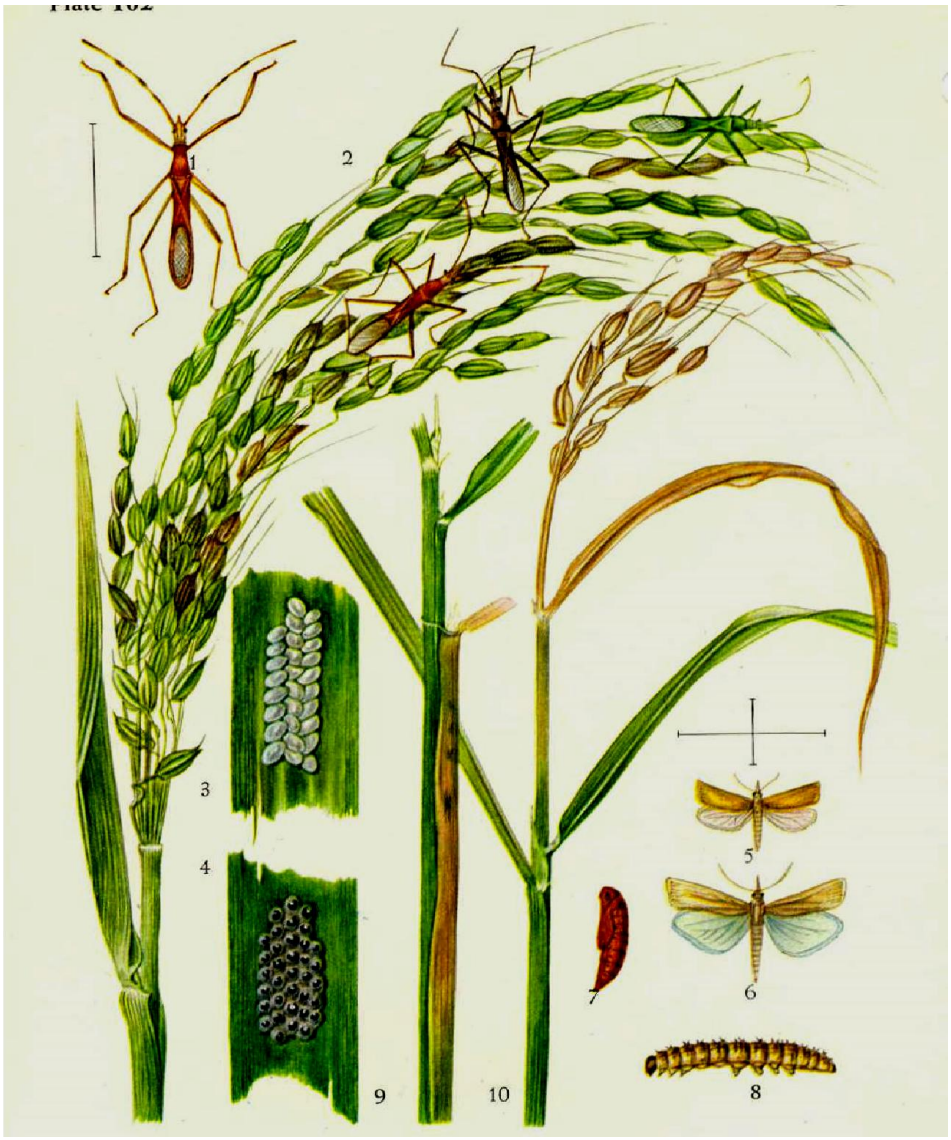
8– الجراد الصحراوي *Sehistocerca gregaria* (Forsk.)
(Order Orthoptera : Fam.Acrididae)

الحشرة الكاملة :

طول الحشرة 4.5 –5.5 سم ، الاجنحة تفوق البطن في الطول – اللون احمر يتحول الى الاصفر عند بلوغ الحشرة جنسياً على الجناح الامامي خلايا صغيرة مربعة في تجمعات لونها بني ، ترجه الصدر الامامي كبيرة تشبه السرج والاجنحة الخلفية شفافه وآلة وضع البيض متحورة إلى الحفر في التربة – الارجل الخلفية متحورة إلى القفز

دورة الحياة :

تتزاوج الذكور والاناث بعد البلوغ عدة مرات على فترات أثناء وضع البيض . تضع الأنثى البيض فى التربة الخفيفة أو الرملية التى تتوفر فيها الرطوبة خاصة الأماكن القريبة من الزراعات ، تصنع الأنثى أنفاقا عمودية فى التربة و ذلك باستخدام ألة الحفر و استطالة البطن و تضع الأنثى البيض فى كتل تحتوى الواحدة على 20–100 بيضة و تضع الأنثى 3 كتل و تغطى الأنثى فوهة النفق بمادة رغوية تصبح اسفنجية عندما تجف لتحفظ رطوبة كتلة البيض و يمتص



شكل رقم (9) دودة القصب الصغيرة

البيض كمية من الماء من التربة و ينخفض معدل الفقس بانخفاض الرطوبة المتاحة فى التربة فترة حضانة البيض 10–70 يوما تبعا لدرجة حرارة التربة ، تخرج الحوريات الصغيرة ذات اللون الأخضر ، بعد يومين من الفقس تتجمع الحوريات و تبدأ التغذية و يتغير لونها الى الأسود مع وجود بقع خضراء ، تنسلخ الحوريات 5 مرات لتصل الى الطور الكامل غير البالغ جنسيا تتزايد حركة الحوريات و تزداد شهيتها للغذاء و يختلف لون الحوريات فى الأعمار المختلفة من الأسود الى الأسود المرقع باللون البرتقالى و الأصفر و يستغرق طور الحورية نحو 3–4 شهور حسب فصول السنة لتصل الى الطور الكامل غير البالغ جنسيا و تصل الى البلوغ خلال أسابيع أو شهور تبعا للحرارة و للجراد الصحراوى 2–3 أجيال فى السنة أو 5 أجيال كل سنتين . ويمكن للجراد الصحراوى التكاثر بأعداد هائلة فى أماكن تكاثر ذات مواصفات خاصة و تكوين أسراب و الهجرة من مواطنه migration الى أماكن بعيدة على بعد مئات الأميال بدون توقف و تتكون الأسراب المهاجرة على ثلاث مراحل كالأتى :

1– تكاثف تعداد الأفراد فى منطقة محدودة .

2– تجمع الحوريات فى الأرض الخالية أو على النباتات .

3– تزاحم الأفراد الكاملة مع بعضها و تجمهرها و زيادة نشاطها و تغذيتها بشراهة و تطير أفراد المجموعة مع بعضها فى اتجاه واحد و يصبح الارتباط بينها وثيقا فى الحركة و التوقف و عادة تطير أسراب الجراد فى اتجاه الرياح على ارتفاع شاهق و تضم أسراب الجراد أعداد ضخمة

و كما أن للجراد مناطق للتكاثر فإن لها مناطق للترانزيت أثناء الهجرة و مناطق للغزو.

*** أماكن تكاثر الجراد الصحراوى الذى يفد مهاجرا إلى مصر و الشرق الأوسط و شمال أفريقيا**

1– شرق أفريقيا : على سواحل البحر بشرق السودان و اريتريا و أثيوبيا حيث تتربى حوريات الجراد على الحشائش النامية خلال فصل الأمطار (يوليو و أغسطس) وعندما تصل إلى الطور الكامل (غير البالغ جنسيا) تطير إلى سواحل البحر الأحمر الإفريقى أو الأسيوى فى الخريف و تتحول إلى الطور البالغ جنسيا و تتكاثر ثم يعود النسل مرة أخرى فى الربيع إلى موطنه و قد يتجه شمالا إلى فلسطين و الأردن و سوريا و قد يتجه شرقا إلى الدلتا بجمهورية مصر و بذلك تتعرض الزراعات بالوجه البحرى لغارات الجراد .

2- غرب السودان : حيث تتجه أسراب الجراد فى الخريف شمالا إلى محافظات مصر العليا و الواحات و قد تغزو محافظات الفيوم و الجيزة و البحيرة و قد تتجه الأسراب إلى الشمال الغربى لتصل إلى دول المغرب العربى و دول غرب أفريقيا مسببة أضرار جسيمة للزراعات هناك و تتكاثر هناك خلال الصيف لعدة أجيال و عند زيادة أعدادها تكون أسراب و تأخذ مسارها على الساحل الشمالى الأفريقى مرورا بدول شمال أفريقيا لتصل الى محافظات مصر أثناء فصل الخريف كما حدث فى خريف عام 2004.

مظهر الاصابة و الضرر :

تصيب حشرات الجراد الصحراوى جميع العوائل النباتية و كل ما هو أخضر و عند هبوط أسراب الجراد تأتى على الأخضر و اليابس فقد تتغذى على قلف الأشجار وقد تقضي على كل الزراعات و لو أن الحشرة تفضل نباتات العائلة النجيلية . و أثناء هجرة الجراد إلى مسافات طويلة تهتدى إلى العوائل النباتية برائحتها ، و كانت غارات الجراد منذ القدم حدث يخشاه الزراع و المسئولون حيث تأتى الغارات فجأة محدثة أضرار جسيمة فلا يتمكنون من درء خطره و تترك المناطق المصابة جرداء . تتميز الاصابة على العوائل النباتية بوجود تآكل غير منتظم عند حافة النصل خاصة أوراق النجيليات نتيجة وقوف الحشرات الكاملة أو الحوريات و احتضانها لحافة النصل بواسطة الأرجل و تتغذى مبتدئة من الحافة إلى الداخل . شكل رقم (10)

مكافحة الجراد :

1- تضافر الجهود و التعاون الدولى بين البلدان التى تتعرض لغارات الجراد من أجل مكافحة الجراد و القضاء عليه فى أماكن التكاثر .

2- تبادل المعلومات و ارسال البعثات لدراسة الجراد فى أماكن التكاثر و دراسة تحركاته حتى يمكن القضاء على الأسراب قبل انطلاقها أو أثناء الطيران أو عند استقرارها فى المناطق الزراعية .

3- حرث الأرض فى أماكن التوالد لتعريض كتل البيض للمؤثرات الجوية و الأعداء الطبيعية .

4- توجيه سير الحوريات بحيث تسقط فى أنفاق سبق حفرها ثم تردم هذه الأنفاق أو القضاء على الحوريات بإستخدام قاذفات اللهب .

5- المكافحة الحيوية :

- يتطفل على البيض بعض أنواع الذباب و الخنافس .

- يتطفل على الحوريات و الحشرات الكاملة أنواع من الأكاروسات و يرقات من ذباب اللحم و التاكينا .
- يفترس البيض العديد من الحيوانات مثل السحالى و الضفادع و الطيور و بعض الحشرات مثل فرس النبى و الزنابير .
- تصاب الحشرات ببعض الأمراض الفطرية و البكتيرية .

1- المكافحة الكيماوية :

بإستخدام الطرق الآتية :

أ- الطعوم السامة : و يتكون من مادة حاملة مثل النخالة ، دقيق الذرة ، الكسب المطحون ، قشر الأرز و مادة سامة مثل سادس كلوروالبنزين 20% بمعدل 3-5 كجم / 100 كجم مادة حاملة أو الدايلدرين 40 % بمعدل 1-2 كجم / 100كجم مادة حاملة + مياه لترطيب الطعم و يخلط الطعم جيدا و ينثر الطعم فى الصباح الباكر أو عند الغروب على النباتات و حول الأعشاب و الأشجار التى تتجمع عليها الحشرات .

ب- مساحيق التعفير : و يفضل استخدام المبيدات سريعة التأثير بالملامسة مع مادة حاملة مثل التلك أو الجبس باستخدام آلات التعفير .

ج- محاليل الرش :

- حيث يتم تحميل المبيد و توزيعه باستخدام عادم السيارات اللاندروفر على أن تسير السيارة فى عكس اتجاه الرياح فى أماكن تواجد الجراد .
- تستخدم الطائرات فى القضاء على اسراب الجراد أثناء الطيران .

ملحوظة : يفضل مكافحة الجراد عندمل تكون الحوريات فى الأعمار الصغيرة و هى متجمعة فى مساحات محدودة و قبل انتشارها فى أماكن شاسعة و عدم استخدام الطعوم فى فترات انسلاخ الحوريات حيث تتوقف الحوريات قبل الانسلاخ عن التغذية .

3- آفـات الأرز

يصاب نبات الأرز بالعديد من الآفات الحشرية تسبب أضرار كبيرة و نقص فى المحصول فى بعض السنوات و من أهم هذه الآفات ما يلى :

1- نطاط الأرز *Aiolopus strepens* (Latr.)

يكثر انتشار هذه الحشرة فى معظم جهات الجمهورية على المحاصيل الشتوية

شكل رقم (10) الجراد الصحراوي

و الصيفية مثل القمح و البرسيم الحجازى و البرسيم المسقاوى و الأرز و الذرة . و يلاحظ انتشار نطاط الأرز و أنواع النطاطات الأخرى على البرسيم الربايه و ينتقل منه إلى نباتات الأرز و الذرة .

الحشرة الكاملة :

صغيرة الحجم نسبيا طولها 3 سم و الذكر أصغر قليلا ، لونها بنى فاتح يميل إلى الخضرة يقطع الجناح الأمامى مساحتان أو ثلاثة ذات لون مصفر – الجناح الخلفى شفاف تشوبه صفرة على الفخذ الخلفى أشرطة بنية داكنة و سطح الفخذ الداخلى يميل إلى الحمرة ، النصف الطرفى للساق الخلفى أحمر .

المكافحة :

فى غالب الأحوال لا تحتاج النطاطات إلى مكافحة نظرا لقلة أعدادها ، إلا أنها قد تحدث أضرارا إقتصادية فى بعض المحافظات تستدعى اجراء مكافحة كيماوية و هنا ينصح باستخدام الطعوم السامة المبتلة و منها سادس كلوريد البنزين 20 % بمعدل 15–25 كجم للفدان و يفضل اجراء العلاج بعد ضم البرسيم الربايه و تكويمه بالحقل أو بعد حش البرسيم الحجازى ، و ينثر الطعم فى الصباح الباكر حول أكوام الربايه و أيضا حول الحقول و المراوى و المصارف بالمناطق الموبوءة .

2– حفار ساق الأرز الآسيوى *Chilo Agamemnon* Bles.
(دودة القصب الصغيرة أو الدوارة)

سبق الحديث عن الحشرة مع آفات الذرة و تعتبر الحشرة من أهم الآفات التى تصيب الأرز فى بلدان جنوب شرق آسيا و تنتشر على الأرز فى مصر و كثير من الدول الأفريقية ، تدخل اليرقة بين الغمد و الساق و تصنع عدة ثقوب فى الساق و قد يوجد أكثر من يرقة داخل الساق مما يؤدى إلى ضعف النبات فلا تظهر السنبلة بالمرة ، و عند ظهورها تكون ضعيفة التكوين و قد تجف الساق فى الاصابات الشديدة و بالتالى تجف السنبلة و يمكن تمييز السنابل الجافة بسهولة حيث تبدو بلون أبيض مصفر ، يتحول لونها إلى الأسود نتيجة لنمو فطر العفن الأسود عليها .

المكافحة :

يجب توقيت استخدام المبيدات عند مكافحة حفار ساق الأرز و ذلك لضمان القضاء على اليرقات الصغيرة قبل دخولها إلى الساق و أفضل توقيت عندما يصل جيل الفراشات ذروته و يمكن تحديد ذلك باستخدام المصائد الضوئية .

3- سوسة الأرز *Sitophilus oryzae* L.

من الآفات التى تصيب نباتات الأرز و الذرة و القمح فى الحقل فى مراحل النضج الأخيرة و الضرر ينشأ عن تغذية اليرقات و الحشرات الكاملة .

الحشرة الكاملة :

الطول 3-4 مم ، أغماد الأجنحة غير ملتصقة بالجسم ، و الأجنحة الخلفية موجودة لذلك فالحشرة لها قدرة على الطيران ، اللون العام بنى داكن و يوجد على الأغماد 4 بقع برتقالية ، اثنان على كل غمد ، الرأس تمتد إلى الأمام مكونة بوز طويل .

دورة الحياة :

تعيش الحشرة الكاملة فترة طويلة تصل ما بين 7 ، 8 أشهر تتغذى على الحبوب خلالها و ما تستهلكه الحشرات الكاملة يعتبر صغيرا بالنسبة لما تستهلكه اليرقات و تتكاثر الحشرة طول العام تضع الأنثى الواحدة من 50 – 250 بيضة بصورة فردية حيث تضع الأنثى كل بيضة داخل حفرة تصنعها بأجزاء الفم و تغطيها بمادة صمغية ، بعد فقس البيض تخترق اليرقات جدار الحبة و تقضى كل حياتها داخل الحبة و يصعب تمييز الاصابة من الخارج و لا تتغذى اليرقات على جنين الحبة تتحول اليرقة إلى عذراء داخل الحبة ، تتحول العذراء إلى حشرة كاملة و تظل لمدة يوم داخل الحبة ثم تشق طريقها خارج الحبة عبر ثقب مستدير (أهم مظهر للاصابة)

مدة الجيل شهر فى الصيف و يطول عن ذلك شتاء و للحشرة 6 أجيال فى السنة

4-آفات البرسيم الحشرية

يتعرض البرسيم المسقاوي والبرسيم الحجازي للاصابة بالعديد من الآفات الحشرية خاصة في المراحل الاولى للنمو مسببة اضرار جسيمة قد تؤدي الى اعادة الزراعة في بعض السنين وايضآ في المراحل الاخيرة من عمر النبات خلال شهور مارس وابريل ومايو بينما تقل الاصابة وينحسر الضرر خلال شهور الشتاء لانخفاض درجة الحرارة وقلة نشاط الآفات اضافة الى سرعة نمو نباتات البرسيم و تعويض ما يفقد نتيجة الاصابة بالحشرات و تكرار حش البرسيم يساعد على التخلص من اعداد كبيرة من الآفات التي تصيب البرسيم ومن اهم الآفات ما يلي :

1. دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*

تصيب نباتات البرسيم بعد الانبات مباشرة خاصة في الزراعات المبكرة خلال شهر اكتوبر حيث تنتقل الحشرة من حقول القطن المتأخرة والكثير من المحاصيل الصيفية سواء كانت محاصيل حقلية او محاصيل خضر مسببة خسائر كبيرة قد تؤدي الى اعادة الزراعة حيث تقضي الاصابة على البادرات تماماً وبسرعة نمو النباتات وانخفاض درجات الحرارة خلال شهور الشتاء يقل خطر الآفة وقد سبق الحديث عن الافة بالتفصيل مع افات القطن

2. الدودة الخضراء *Spodoptera exigua*

شكل رقم (10)

3. الدودة القارضة *Agrotis ipsilon*

تنتشر الإصابة بالافتين ايضا في المراحل المبكرة من عمر النبات وتساهمان في الخسائر الجسيمة التي تحدث في زراعات البرسيم المبكرة ، وتعاود الدودة الخضراء اصابتها لحقول البرسيم خلال شهور الربيع حيث يزداد تعداد الحشرة خلال الفترة المذكورة ولكن يقلل من خطر الحشرة سرعة نمو نباتات البرسيم وتكرار حشه وبالتالي لا تكون هناك حاجة لمكافحة الافة في حقول البرسيم.

تذكـر

- أن حشرات الحفار و المن و دودة ورق القطن و الدودة الخضراء و ثاقبات الـذرة (دودة القصـب الكبيـرة ، دودة القصـب الصـغيرة و حفارسـاق الـذرة الأوروبي) و الجراد أهم آفات الذرة .
- أن حشرة من الذرة آفة خطيرة اذا أصابت نباتات الذرة عند طرد النورة المذكرة حيث تؤدى الاصابة إلى تكتل حبوب اللقاح و منع عملية التلقيح
- أن الجراد الصحراوى آفة خطيرة رغم أنها حشرة غير مستوطنة فى مصر .
- أن ميعاد زراعة الذرة المناسب (من أول مايو حتى أول يونيو) هو أنسب الطرق لمكافحة آفات الذرة حيث يؤدى ذلك إلى هروب المحصول من الاصابة بثاقبات الذرة و المن .
- أن مكافحة الجراد فى أماكن تكاثره هى أفضل الطرق لمكافحة هذه الآفة
- تعتبر دودة ورق القطن و الدودة الخضراء و الدودة القارضة أهم آفات البرسيم خاصة فى طور البادرة.

أسئلة عن آفات الذرة و الأرز و البرسيم

1- أكتب الأسماء العلمية و الأسماء العربية و الأسماء الدارجة لآفات الذرة .
2- أكتب عن مظاهر الاصابة و الضرر لكل من الآفات التالية :
من الذرة – دودة القصب الكبيرة – دودة القصب الصغيرة
3- وضح بالرسم فلسفة تحديد الميعاد الأمثل لزراعة الذرة و أثره فى تجنب الاصابة بآفات الذرة
4- أكتب الاسم العلمى لكل من الآفات التى تسبب مظاهر الاصابة الآتية
ظاهرة القلوب الميتة – الدوارة – ظهور بعض نباتات الذرة بمظهر متفحم
5- فسر لماذا ينصح بمكافحة الجراد فى أماكن التكاثر
6- فسر لماذا ينصح بمكافحة الجراد باستخدام الطعوم ضد الحوريات فى أعمارها الصغيرة
7- لماذا لا ينصح باستخدام الطعوم ضد الجراد أثناء انسلاخ الحوريات
8- أكتب عن أهم طرق مكافحة الجراد الصحراوى
9- أذكر أهم الآفات التى تصيب نباتات الأرز فى الحقل و مظاهر الاصابة بها

الفصل الثالث : آفات تصيب المحاصيل البستانية

تتعرض المحاصيل البستانية للاصابة بالعديد من الافات الحشرية فمنها ما يصيب الاوراق ومنها ما يصيب الثمار ومنها ما يصيب الاوراق والثمار وبعضها يصيب الافرع والجذوع وتنتمي هذه الحشرات الى رتب مختلفة مثل:

رتبة الحشرات مستقيمة الاجنحة Order Orthoptera
رتبة الحشرات نصفية الاجنحة Order Hemiptera
رتبة الحشرات حرشفية الاجنحة Order Lepidoptera
رتبة الحشرات غمدية الاجنحة Order Coleoptera
رتبة الحشرات ذات الجناحين Order Diptera

وعليه فان مظاهر الاصابة و الاضرار تتباين تباينا كبيرا باختلاف الاجزاء النباتية التي تصاب وباختلاف العوائل البستانية وباختلاف عادات وسلوك الافات الحشرية في اصابة المحاصيل البستانية

ويمكن تقسيم الافات التي تصيب محاصيل البساتين على النحو التالي:

أ- آفات تمتص عصارة الاوراق والثمار والافرع الصغيرة مثل

1. بق النباتات Plant bugs
2. المن Aphids
3. الذباب الابيض White flies
4. الجاسيد Jassids
5. الحشرات القشرية Scale insects
6. البق الدقيقي Mealy bugs

ب- آفات تتغذى على الثمار مثل

1. ذبابة فاكهة البحر المتوسط Midetranian fruit fly
2. ذبابة الخوخ Peach fruit fly
3. ذباب ثمار الزيتون Olive fruit fly
4. دودة ثمار التفاح Codling moth
5. خنفساء الثمار التالفة ذات البقعتين
6. خنفساء الثمار التالفة
7. ثاقبة براعم الخوخ The peach twing borer
8. دودة ثمار العنب

ج- آفات ناخرة للاوراق

صانعة انفاق اوراق الموالح

د- آفات ناخرة للافرع والسوق والجذوع

1. حفار ساق التفاح
2. حفار ساق الحلويات رائق الاجنحة
3. سوسة النخيل الحمراء

وسوف نتناول كل من هذه الأفات من حيث الشكل ، دورة الحياة ، مظهر الإصابة ، العوائل التى تصيبها وطرق المكافحة منعا للتكرار.

أ-الأفات التى تمتص عصارة النبات

كل افات هذه المجموعة تنتمى إلى رتبة الحشرات نصفية الأجنحة Order Hemiptera وتضم بق النباتات plant bugs والمن Aphids ، الذباب الأبيض white flies ، نطاطات الأوراق Leaf hoppers ، البق الدقيقى Mealy bugs والحشرات القشرية Scale insects

وتشترك هذه الأفات فى التغذية على عصارة الأوراق أو الثمار أو الأفرع الصغيرة بالرغم من التباين الكبير فى صفات وسلوك هذه الحشرات

1- البقة الخضراء (الدبور الأخضر) *Nezara viridula* L.
(Family: Pentatomidae : Order Hemiptera)

الحشرة الكاملة:

حشرة متوسطة الحجم ، طولها 1.8 سم ، ذات لون أخضر ، بيضاوية الشكل قرن الإستشعار خيطى من 5 عقل ، للذكر شق وسطى فى نهاية البطن بينما نهاية بطن الأنثى مستديرة.

العوائل:

تصيب هذه الحشرة العديد من العوائل البستانية وأهمها ثمار الموالح .

فقد انتشرت الأفة بشدة فى بساتين الموالح موسم 1973 خاصة بمحافظات الشرقية والقليوبية والمنوفية حيث تتجمع حول عنق الثمرة وتمتص عصارتها محدثة بقعا بنية مما يؤدى إلى سقوط الثمار قبل نضجها كما تصيب الحشرة العديد من محاصيل الخضر

و يرجع زيادة تعداد الحشرة عندما يقل تعداد الطفيل نتيجة التوسع فى استخدام المبيدات التى تقضى على الطفيل و هو من الطفيليات الناجحة جدا فى القضاء على بيض البقة الخضراء

دورة الحياة: سبق التعرض لها عند الحديث عن أفات القطن

2- المـن
Fam. Aphididae

هناك العديد من أنواع حشرات المن التى تصيب المحاصيل البستانية فى مصر ومن أهمها:

-

- **من الخوخ الأخضر *Myzus persicae* Sulzer**

وهو من أكثر أنواع المن إنتشارا فى العالم ويصيب العديد من العوائل النباتية وأهمها أشجار الفاكهة كالخوخ ، البرقوق ، المشمش ، البرتقال والليمون والعديد من محاصيل الخضر. ويكثر انتشار الحشرة على أشجار الفاكهة خلال الفترة من مارس إلى يونيو وعلى نباتات الخضر فى الخريف والشتاء.

الحشرة الكاملة:

حشرة صغيرة الحجم ، لونها أخضر فاتح ، يوجد على البطن بقعة كبيرة داكنة على الحلقات من 3-5 ، الذنب مثلث الشكل

دورة الحياة:

تقضى الحشرة فترة البيات الشتوى على هيئة بيض تحت قلف أشجار الخوخ والمشمش والبرقوق و يفقس فى بداية الربيع ويصل إلى الطور البالغ وتعيد دورة الحياة لمدة جيلين أو ثلاثة تكون بعد ذلك أفراد مجنحة وتهاجر إلى نباتات الخضر وتتكاثر بكريا على محاصيل الخضر وفى نهاية الخريف تهاجر مرة أخرى إلى أشجار الحلويات وتلد حوريات ينتج عنها ذكور واناث تتزاوج وتضع بيض على قلف الأشجار يدخل فى طور البيات

مظهر الإصابة والضرر:

تنتشر الحشرة على السطح السفلى للأوراق وأحيانا على السطح العلوى وعلى البراعم الطرفية مسببة إلتواء حواف الأوراق ، كما تتلوث بالمادة العسلية (أهم مظاهر الإصابة بالمن) التى تلتصق عليها الأتربة وتنمو عليها فطريات العفن الأسود مما يعيق عمليات البناء الضوئى فضلا عن ذلك فإن المن ينقل العديد من الأمراض الفيروسية التى تضر بالعوائل النباتية ضررا بالغا

- **من الموالح الأسود *Toxoptera aurantii* Boyer**

الحشرة الكاملة:

كبيرة الحجم نسبيا ، طولها 2 مم ذات لون أخضر داكن يقرب من السواد

ينتشر هذا النوع فى دول حوض البحر الأبيض المتوسط ويكثر انتشاره على الموالح فى مصر خاصة على النموات الحديثة لأشجار الموالح خاصة فى بداية الربيع (مارس – أبريل). ويكثر إنتشار المادة العسلية بغزارة وقد تصاب الأزهار والثمار مما يتسبب عن سقوطها . وتقل الإصابة خلال شهور الصيف الحارة وتعاود الإصابة للإرتفاع فى أغسطس وسبتمبر ويتكاثر هذا المن بكريا.

- **من البرقوق الدقيقى *Hyalopterus pruni* Fabr**

تصيب الحشرة كل من البرقوق و التفاح و الخوخ و المشمش

الحشرة الكاملة:

الجسم مغطى بإفرازات شمعية دقيقة بيضاء ، لون الرأس و الصدر بنى والبطن خضراء ، الذنب طويل نسبيا ، الممصات قصيرة

دورة الحياة:

تتكاثر الحشرة بكريا على أشجار الحلويات خلال فصل الربيع ، بإرتفاع درجة الحرارة صيفا (يوليو ، أغسطس) تظهر الأفراد المجنحة وتنتقل من أشجار الحلويات إلى الحشائش النامية حول المجارى المائية ويستمر تكاثرها بكريا حتى نهاية الصيف وتعود مرة أخرى إلى أشجار الحلويات وتظهر أفراد مجنحة(ذكور و إناث) تتزاوج وتضع الإناث بيضها الذى يبقى فى حالة بيات شتوى على هيئة بيض يفقس فى بداية الربيع عن حوريات تتحول إلى اناث غير مجنحة تتوالد بكريا وهكذا

مظهر الإصابة والضرر:

تشتد الإصابة بمن البرقوق الدقيقى فى مصر أوائل الصيف وتقل الإصابة خلال شهور الصيف وتعاود الإصابة ظهورها فى بداية الخريف ، وبذلك تتعرض أوراق البرقوق للإصابة عند ظهورها فى مارس حيث تلتف حواف الأوراق وتموت القمم النامية للأفرع الحديثة ، تصاب الثمار أيضا عند ظهورها خلال شهرى يونيه ويوليه وتتلوث بالإفرازات العسلية.

ومن أهم مظاهر الإصابة بهذه الأفة فى أشجار البرقوق والمشمش ظهور الأفرع الطرفية والأوراق الحديثة بيضاء اللون نتيجة تلوثها بالإفرازات الشمعية الموجودة على أجسام الحشرات ، وتضعف الأشجار ويقل المحصول بدرجة ملحوظة.

- من الموز *Pentalonia nigronervosa* Coq.

الحشرة الكاملة:

حشرة صغيرة لونها أخضر ، بالفحص الميكروسكوبى للحشرة تتميز الأجنحة بوجود تنقيط حول عروقها.

الحشرة متخصصة جدا لا تصيب إلا نباتات الموز فقط(حشرة وحيدة العائل) وتنقل إليه أخطر أمراض الموز وهو مرض تورد القمة فى الموز وهو من الأمراض الفيروسية شديدة الضرر حيث يؤدى المرض إلى تورد القمة وتزاحم الأوراق بشدة وتقزم النباتات مما يؤدى إلى إنخفاض المحصول بشدة والمن هو الناقل الوحيد للمرض.

مكافحة حشرات المن:

1- ازالة العوائل البديلة و الحشائش التى يأوى اليها المن

2- رش النباتات المصابة بأحد المبيدات المتخصصة

وينصح باستخدام موتورات الرش ذات الضغط العالى فى رش أشجار الفاكهة نظرا لأن معظم حشرات المن تسبب التفاف حواف الاوراق مع تجعدها ووجود الافراد داخل الاوراق المجعدة ، وذلك لضمان وصول محلول الرش للحشرات

كما ينصح بإستخدام المبيدات الفوسفورية الجهازية بعد إضافة مادة لاصقة فى بعض الحالات كما فى الموز على أن يوقف الرش قبل جمع المحصول بشهر على الأقل

3- يتطفل على المن زنابير من أجناس Aphelinus, Aphidus , Encarsia كما يفترس المن يرقات ذبابة السيرفس وأسد المن وأبوالعبد

4- فى حالة الموز عند ظهور أعراض مرض تورد القمة على أى من النباتات فيجب اعدامه فورا فى مكانه تفاديا لانتقال المرض بواسطة الحشرة الى النباتات السليمة وذلك بحرق النباتات المصابة وصب زيت البترول أو وضع الجير الحى مكان الجورة للقضاء على أى حشرات تماما

3- الذباب الابيض White Files

سبق الاشارة الى صفات حشرات الذباب الابيض عند الحديث عن آفات القطن ومما يذكر أن أشجار الفاكهة تتعرض للاصابة بالعديد من أنواع الذباب الابيض نذكر منها :

* **ذبابة القطن و الطماطم** ***Bemisia tabaci*** **Genn** سبق الاشارة اليها
* **ذبابة الموالح البيضاء** ***Aleurotrachelus citri***

الحشرة الكاملة :

لون الرأس و الصدر بنى غامق و البطن أصفر فاتح

الحورية فى عمرها الاخير محدبة الشكل لونها أسود لامع حافتها محاطة بأهداب قصيرة من الشمع الابيض

مظهر الاصابة و الضرر :

تنتشر اليرقات و العذارى على السطوح السفلى لاوراق الموالح و الرمان و النبق و الجوافة و تسبب أضرار كبيرة خاصة فى مصر العليا

المكافحة :

يفيد الرش الدورى ضد ذبابة الفاكهة و الحشرات القشرية فى بساتين الموالح فى القضاء على أعداد كبيرة من الحشره

4- البق الدقيقى Mealy Bugs

تتميز الاناث بأنها عديمة الاجنحة وجسمها مغطى بافرازات شمعية كثيفة بيضاء ، الارجل و قرون الاستشعار كاملة التكوين ، أجزاء الفم ثاقبة ماصة لعصارة النبات ، الذكور البالغة تختلف كثيرا فى الشكل عن الاناث و الذكور عموما نادرة و تعيش فترات قصيرة ، التكاثر فيها بكريا حيث ما يشاهد على الاشجار المصابة عبارة عن أفراد خناث و قد تتكاثر بالتزاوج و تحمى الاناث البيض بوضعه داخل اكياس من افرازات شمعية و الفقس الحديث يطلق عليه الزاحفات Crowler الذى يساعد على انتشار الاصابة واختيار المكان المناسب للتغذية أما بقية الاطوار فهى ثابته على عوائلها

وتنتقل الحشرات بعدة طرق مثل

- تلامس الافرع يؤدى الى انتقال الزاحفات Crowler فى عمرها الاول
- عن طريق الهواء أو مع مياة الرى
- بواسطة الانسان و عن طريق اقفاص تعبئة الثمار
- عن طريق الطيور

و من أكثر انواع البق الدقيقى انتشارا فى مصر حشرتا البق الدقيقى المصرى و البق الدقيقى الاسترالى

- **البق الدقيقى المصرى** ***Icerya aegyptiaca***

(Fam . Margarodidae :Order Hemiptera)

الحشرة الكاملة :

طول الانثى 6 مم مغطى بشمع كثيف يمتد حول محيطه زوائد شمعية عددها 21 زائدة يوضع البيض داخل كيس تحت جسم الانثى و ليس للحشرة ذكور فى مصر

*** البق الدقيقى الاسترالى** ***Icerya purchasi* Mask**

(Fam . Margarodidae : Order Hemiptera)

الحشرة الكاملة :

مايشاهد على الاشجار المصابة عبارة عن خناث ذات لون احمر طوبى طولها 10–15 مم بما فى ذلك كيس البيض ، يغطى جسم الانثى شمع أبيض كثيف – كيس البيض يلتصق بمؤخرة جسم الانثى و يتكون من خيوط شمعية متوازية . ذكور الحشرة قليلة جدا و تتواجد فى مواسم معينة ، و الذكر مجنح ، طوله 3 مم لونه احمر قرمزى و الاجنحة الامامية لونها ازرق معدنى و الخلفية مختزله

العوائل :

تصيب الحشرتان الكثير من أشجار الفاكهة مثل الموالح و الجوافة و المانجو وغيرها من نباتات الزينة و الفيكس

دورة الحياة :

يكثر مشاهدة اكياس البيض فى الخريف ، لون البيض احمر طوبى ، فترة حضانة البيض تتراوح بين 16–35 يوما حسب حرارة الجو ، الخناث تمر بثلاثة اعمار تستغرق من 37–60 يوما وتظهر الذكور خلال يوليو و أغسطس ولا تزيد نسبتها عن 1% لذلك لا تعتمد الحشرة فى تكاثرها على التزاوج الجنسى و للحشرة عدة أجيال (3 أجيال متراكبة). و للبق الدقيقى المصرى 3 أجيال سنويا و لم تشاهد ذكور فى مصر

مظهر الاصابة و الضرر:

توجد الحشرتان بكثرة على السطوح السفلية للاوراق وتتجمع حول العروق الوسطى كما توجد على الفروع الصغيرة ، تمتص الحوريات و الخناث عصارة النبات و تؤدى الى ضعف الاشجار المصابة كما تقوم الحشرة بافراز الندوة العسلية مما يؤدى الى التصاق الاتربة عليها وأيضا نمو فطريات العفن الاسود على الاوراق و الثمار . شكل رقم (11)

المكافحة :

1- يفترس حشرات البق الدقيقى المصرى و الاسترالى خنفساء الفيداليا *Rodalia cardinalis* و تستخدم هذة الخنفساء بنجاح فى مكافحة حشرات البق الدقيقى

2- فى الاصابات الخفيفة والمساحات الصغيرة تجمع الحشرات باليد و تعدم

3- تكافح الحشرتان كيماويا على الموالح خلال سبتمبر و أكتوبر ضمن برنامج مكافحة ذبابة الفاكهة و الحشرات القشرية و البق الدقيقى وذلك برش الاشجار باستخدام دايمثويت 40% بنسبة 1.5 فى الالف دايمثويت 40% بنيبة 0.75 فى الالف + زيت معدنى بنسبة 2% مع وقف العلاج قبل جمع المحصول ب 15 يوما.

حشرة بق الموالح الدقيقى *Planococcus citri*
(Fam. Pseudococcidae : Order Hemiptera)

و يطلق على هذا النوع اسم البق الدقيقى غير الحقيقى Untrue mealybugs و يصيب العديد من العوائل أهمها الموالح بأصنافها المختلفة و العنب و المانجو و الجوافه و الرمان و البلح و نباتات الزينة كما يصيب بعض نباتات الخضر مثل البطاطس .

الحشرة الكاملة :

الأنثى البالغة بيضاوية طولها 2.4 مم و عرضها 1.3 مم و الجسم مغطى بإفرازات شمعية بيضاء – لون الجسم بيج بعد ازالة الشمع .

دورة الحياة :

تتكاثر الحشرة جنسيا و تتواجد الحشرة طول العام ، تضع الأنثى من 300-600 بيضة يفقس بعد 4-15 يوما لتخرج منه الزاحفات تبدأ فى التغذية و إفراز الخيوط الشمعية تنسلخ حوريات الإناث مرتين خلال 16-60 يوما بينما فى حالة الذكور ينسلخ العمر الثانى معطيا طور ماقبل العذراء ثم إلى طور العذراء التى تنسلخ معطية الذكر الكامل المجنح ، يستغرق الجيل بين 50-125 يوما و للحشرة من 5-6 أجيال سنويا .

مظهر الاصابة :

تتواجد الحشرة على عوائلها طول العام و توجد أسفل القلف و على السطح السفلى للأوراق و أعناقها و على الثمار و تمتص عصارة النبات و تفرز الندوة

شكل رقم (11) البق الدقيقي الأسترالي

العسلية التى ينمو عليها فطريات العفن الأسود و تعطل عمليات البناء الضوئى كما تسقط الندوة العسلية على الثمار و تلوثها و بذلك تقل قيمتها التجارية .
المكافحة : كما ورد فى مكافحة أنواع البق الدقيقى .

5- الحشرات القشرية Scale insects

تضم هذه المجموعة الكثير من الحشرات ذات الأهمية الاقتصادية التى تصيب أشجار الفاكهة و جميعها حشرات صغيرة ميكروسكوبية تتميز بأن أجسامها مغطاة بإفرازات شمعية تختلف فى كثافتها و درجة صلابتها و مدى التصاقها بجسم الحشرة بإختلاف الأنواع و تنقسم الحشرات القشرية إلى مجموعتين :

المجموعة الأولى : الحشرات القشرية الرخوة Soft scale insects و تتبع فصيلة Fam. Coccidae

تتميز بإستدارة جسم الأنثى أو تأخذ الشكل البيضاوى و ينبعج مؤخر الجسم للداخل لمسافات مختلفة مكونة الشق الشرجى Anal cleft يوجد عند طرفه الأمامى بالسطح العلوى للجسم الحلقة الشرجية Anal ring و على السطح البطنى زوج من الصفائح الشرجية Anal plate و من أهم الأنواع التابعة لهذه المجموعة :

- حشرة الموالح الشمعية *Ceroplastes floridensis* Comstock

الحشرة الكاملة :

جسم الأنثى مخروطى قاعدته مثمنة و سطحه محدب ، طولها 0,8 مم ، يغطى الجسم بشمع كثيف يوجد على محيط الجسم صف من الأشواك القصيرة .

تصيب الحشرة أفرع أشجار الموالح بكل أنواعه كما تصيب المانجو و الجوافه و التفاح و الكمثرى و بعض نباتات الزينة و يزداد وجود الحشرة فى المناطق الشمالية و الدلتا و تسبب ضعف الأشجار و صغر حجم الثمار و سقوطها فى الاصابات الشديدة و للحشرة ثلاثة أجيال فى السنة .

- حشرة التين الشمعية *Ceroplastes rusci* Linnaeus

الحشرة الكاملة : طول الأنثى 2,6 مم و عرضها 1,6 مم ، شكلها بيضاوى ، التعقيل غير واضح ، لون الحشرة قرمزى يغطى الجسم مادة شمعية على شكل مخروط ثمانى القاعدة .تنتشر الحشرة بشمال و وسط الدلتا ، تضع الأنثى عدد كبير من البيض (1500–800 بيضة) يستغرق الجيل 70–80 يوما و للحشرة 2–3 أجيال سنويا ، تصيب الحشرة فروع التين و الجوافه و العنب و بعض نباتات الزينة .

– الحشرة القشرية الرخوة *Coccus hesperidum* L.

الحشرة الكاملة :

الجسم بيضاوى مفلطح ، طولها 3 مم و عرضه 1,8 مم ، لونها رمادى يميل إلى الاخضرار ، التعقيل غير واضح ، قرن الاستشعار 7 عقل

تتكاثر الحشرة بكريا و يفقس البيض بعد فترة قصيرة و تنسلخ مرتين لتصل إلى الطور البالغ خلال شهرين صيفا ، تضع الأنثى حوالى 47 بيضة و للحشرة من 4–6 أجيال سنويا .

– حشرة الزيتون الشمعية *Parasaissetia oleae* (Bernard)

الحشرة الكاملة :

لون الأنثى بنى غامق يغطى جسم الأنثى افراز شمعى على شكل نصف كرة قطرها 3–5 مم عليه تخطيط على شكل حرف H تكون واضحة فى الحشرات التى لم يكتمل نموها .

تصيب الحشرة أشجار الزيتون و التين و الجوافه و بعض نباتات الزينة و تنتشر فى المناطق الساحلية حيث الرطوبة العالية و درجات الحرارة المعتدلة و تقل جنوب الدلتا و ينعدم وجودها بالوجه القبلى و تتركز الاصابة على الأفرع الصغيرة للعوائل البستانية . تتميز الاصابة بوجود الندوة العسلية التى ينموعليها فطريات العفن الأسود .

المجموعة الثانية : الحشرات القشرية المسلحة Hard Scale insects و تتبع فصيلة Fam. Diaspididae

تتميز هذه الفصيلة بالصفات التالية :

- الأرجل و قرون الاستشعار مختزلة تماما .
- يغطى جسم الحشرة قشرة شمعية صلبة يمكن فصلها بسهولة .

- تندمج الأربع أو الخمس حلقات البطنية الأخيرة مكونة عضو يسمى البيجيديم Pygidium يحتوى على عدد كبير من الغدد الشمعية .
- تمكث الأنثى تحت القشرة الشمعية حتى النضج حتى تضع البيض تحت القشرة الشمعية بينما الذكور تنطلق من تحت القشرة عندما يكتمل نموها .
- لا توجد صفائح شرجية و لا شق شرجى .

من أهم حشرات هذه الفصيلة ما يلى :

1- الحشرة القشرية السوداء *Chrysomphalus ficus* (Ashmead)

تنتشر الحشرة فى دول حوض البحر المتوسط كما توجد فى الولايات المتحدة الأمريكية و العديد من دول أمريكا الجنوبية و أيضا توجد فى الصين و استراليا يكثر انتشار الحشرة فى مصر خاصة بالوجه البحرى .

الحشرة الكاملة : يغطى جسم الأنثى قشرة سوداء يوجد بمركزها سرة حمراء ، قشرة الأنثى مستديرة بينما قشرة الذكر أصغر و شكلها بيضاوى .

دورة الحياة :

تقوم الذكور بتلقيح الاناث تحت القشرة الشمعية ، تضع الأنثى حوالى 80-150 بيضة تحت القشرة الشمعية ، يفقس بعد 2-8 أيام حسب حرارة الجو ، يفقس عن حوريات صغيرة تسمى بالزاحفات تنتشر على النباتات ، و تثبت نفسها بواسطة أجزاء الفم و تبدأ فى افراز القشرة الشمعية ، تنسلخ الحورية ثلاث مرات لتصل إلى الطور البالغ فى حالة الأنثى بينما تنسلخ أربع مرات فى حالة الذكور التى تخرج لتطير و تتميز الذكور بوجود زوج واحد من الأجنحة
و للحشرة 4 أجيال سنويا أخطرها الجيلان الثالث و الرابع .

مظهر الاصابة و الضرر :

تصيب الحشرة أكثر من مائة عائل حيث تصيب أوراق و ثمار الموالح كما تصيب أشجار المانجو و البرقوق و الخوخ و العنب و الزيتون و الفيكس و غيرها. فى الاصابات الشديدة تغطى القشور سطوح الأوراق خاصة السفلى ، يتسبب تغذية الحشرات الكاملة و الحوريات إلى ظهور بقع و خطوط صفراء على الأوراق كما يصفر مكان التغذية على الثمار و يتشوه شكلها و لا تصل حجمها الطبيعى و قد تتساقط الأوراق و الثمار و ترتفع نسبة الحموضة فى الثمار.

2- الحشرة القشرية الحمراء *Aonidiella aurantii* Mask

تنتشر الحشرة فى نفس المناطق التى تنتشر بها الحشرة القشرية السوداء إلا أنها أكثر انتشارا و يكثر وجود الحشرة فى المناطق الشمالية من مصر.

العوائل :

تعتبر أشجار الموالح و الزيتون و البرقوق و المانجو و التين و بعض نباتات الزينة أهم عوائل الحشرة

الحشرة الكاملة :

يغطى جسم الأنثى بقشرة شمعية مستديرة حمراء و لها سرة بنية بينما قشرة الذكر بيضاوية و أصغر من قشرة الأنثى .

دورة الحياة :

تلد الأنثى نحو 43–150 حورية طول حياتها ، تصل الحوريات إلى الطور البالغ بعد شهر و نصف و تصبح قادرة على الولادة بعد أسبوعين ، تعيش الأنثى البالغة من 1–2 شهر بينما يعيش الذكر نحو شهرين و للحشرة 4 أجيال سنويا .

مظهر الاصابة و الضرر :

تسبب هذه الحشرة نفس الأضرار التى تسببها الحشرة القشرية السوداء اضافة إلى لون القشور الحمراء التى تتميز بها الحشرة.

3– حشرة الموالح الأرجوانية *Lepidosaphes beckii* Newm.

الحشرة الكاملة:

يغطى جسم الأنثى قشرة بيضاوية مدببة من أحد الطرفين طولها 3 مم – يميل لونها إلى الرمادى وعليها خطوط دائرية والسرة عند الطرف المدبب

العوائل:

تصيب الحشرة أشجار الموالح بمصر كما تنتشر الحشرة فى العديد من دول العالم ذات الأجواء الدافئة ، يكثر إنتشار هذه الأفة بالمناطق الساحلية من جمهورية مصر العربية خاصة على أصناف الموالح ويعتبر البرتقال البلدى أكثرها قابلية للاصابة بينما الليمون الأضاليا أقلها إصابة.

دورة الحياة:

تتكاثر الحشرة جنسيا كما تتكاثر بكريا ، يتم تلقيح الأنثى فى العمر الثانى للحورية وتظل 2–3 شهور قبل وضع البيض ، تضع الأنثى حوالى 150 بيضة على الأوراق أو 300 بيضة على الثمار وللحشرة من 3–5 أجيال ، تبلغ مدة الجيل شهرين صيفا وثلاثة شهور شتاء

الطرق العامة لمكافحة الحشرات القشرية والبق الدقيقى

أولا: تنبيهات هامة :

نظرا لأن الحشرات القشرية والبق الدقيقى أجسامها مغطاة بإفرازات شمعية كثيفة تجعل من عمليات المكافحة أمرا صعبا ، لصعوبة وصول المبيدات إلى أجسام الحشرات والتأثير عليها لذلك فمن الأهمية مراعاة التالى أثناء إجراء عمليات المكافحة للحصول على نتائج جيدة

1. إختيار التوقيت المناسب لإجراء عمليات المكافحة ، عندما يكون أغلب التعداد من الأطوار غير الكاملة خاصة الزاحفات crawler حيث يكون تأثير المبيد عليها أكثر فاعلية .
2. عند إجراء المكافحة أن تكون النباتات ملائمة بحيث لا تكون البراعم فى حالة تجديد ولا تكون الثمار فى مرحلة العقد حيث أن الرش فى هذا التوقيت يؤدى إلى تساقط البراعم والثمار.

ويتبع مايلى لمكافحة الحشرات القشرية والبق الدقيقى:

أولا الطرق الوقائية :

1. أن تكون الشتلات المستخدمة فى انشاء بساتين جديدة خالية من الاصابات حيث أن الشتلات من اهم طرق نقل الاصابة الى الاماكن الجديدة .
2. عدم زراعة أنواع من اشجار الفاكهة القابلة للاصابة بنفس انواع الحشرات فى بستان واحد .
3. الزراعة على مسافات مناسبة وعدم تكاثف الاشجار لمنع ارتفاع الرطوبة وتلامس الافرع التى تزيد من سرعة انتشار الاصابة .
4. مكافحة الحشائش خاصة تلك التى تعمل كعوائل ثانوية للحشرات القشرية و البق الدقيقى .

ثانيا : المكافحة الحيوية :

يتطفل العديد من الطفيليات على الحشرات القشرية و البق الدقيقى لذلك فمن الاهمية بمكان قبل اجراء عمليات المكافحة حساب نسبة التطفل الخاصة بكل نوع التى يستدل عليها بوجود يرقات الطفيل أو وجود ثقوب فى قشور الحشرات تدل على خروج الحشرات الكاملة للطفيليات ، كذلك وجود اليرقات و الحشرات الكاملة للمفترسات التى تقضى على الحشرات بدون استخدام المبيدات .

ثالثا المكافحة الكيماوية :

1- الزيوت المعدنية

استخدمت الزيوت المعدنية بعد خلطها بالمواد المستحلبه بنجاح لمكافحة هذه المجموعة من الحشرات فعند تخفيفها بالماء تستطيع تخلل الافرازات الشمعية بخواصها الطبيعية و تحيط الحشرة بغشاء من مخلوط الزيت و الماء فيعمل على سد الثغور التنفسية للحشرات مما يؤدى الى خنق الحشرات .
تستخدم الزيوت المعدنية بنسبة تتراوح بين 2-3 % خلطا بالماء و ترش الاشجار بواسطة الموتورات بالحجم الكبير High Volum على ان يتم غسل الاشجار و من أكثر الزيوت شيوعا زيت الفولك –زيت التربونا – زيت رويال زيت الالبوليم
2- استخدام مخاليط الزيوت المعدنية مع المبيدات الفسفورية
تستخدم حديثا مخاليط من الزيوت المعدنية بنسبة تتراوح بين 1-2 % مع أحد المبيدات الفسفورية مثل الملاثيون ، الدايمثويت ، الميثيل باراثيون بنسبة تتراوح بين 0.5-1.5 فى الالف ، على أن ترش الاشجار بالحجم الكبير كما توجد بعض المنتجات المجهزة من مخاليط الزيوت المعدنية مع الميثيل باراثيون تحت الاسم التجارى باكول بنسبة 1-1.25 % .
كما تخلط أيضا الزيوت المعدنية مع بعض منظمات النمو (مانعات الانسلاخ الحشرية) و تستخدم بنجاح فى مكافحة الحشرات القشرية و البق الدقيقى.

ب- أفات تصيب ثمار الفاكهة

أولا: أفات من رتبة حرشفية الأجنحة

1- دودة ثمار التفاح linn *Laspeyresia pomonella*

(Fam . Olethreutidae : Order Lepidoptera)

الحشرة الكاملة:

فراشة طولها 1 سم ، المسافة بين الجناحين 1.5 سم – لونها رمادى وعلى الجناح الأمامى بقع بنية ، لون اليرقة كاملة النمو أبيض قرمزى وطولها 2 سم.

العوائل:

تصيب الحشرة التفاح والكمثرى والسفرجل

دورة الحياة:

تمضى الحشرة بياتها الشتوى على هيئة يرقات كاملة النمو داخل شرنقة حريرية تحت قلف الأشجار أو بين الأوراق المتساقطة ، تتحول اليرقة إلى عذراء خلال شهر أبريل ويستغرق طور العذراء حوالى شهر وتخرج الفراشات (الجيل الأول)

خلال شهر مايو ، تضع اناث الفراشات بيضها على السطوح العلوية للأوراق أو على الفروع الصغيرة أو الثمار الصغيرة
تضع الأنثى 30–40 بيضة ، يفقس بعد أسبوع أو أكثر ، يكتمل نمو الطور اليرقى بعد 20–35 يوما ثم تتحول إلى عذراء داخل شرنقة من الحرير
وللحشرة 2–3 أجيال خلال فترة النشاط من أبريل حتى أكتوبر

مظهر الإصابة والضرر:

تتغذى اليرقات بعد الفقس على الأوراق ثم تهاجم الثمار فى مراحل تكوينها وتسبب سقوط الكثير منها وتشاهد ثقوب دخول اليرقات على جانب قمة الثمرة كما يشاهد براز الحشرة عند فتحة الثقب ، ودائما ما تتعمق اليرقات داخل الثمرة لتتغذى على البذور المتكونة بداخلها

المكافحة:

رش الأشجار وقائيا عند تكوين الثمار وذلك باستخدام أحد المبيدات الموصى بها وقد يستدعى الأمر تكرار العلاج

2- ثاقبة براعم الخوخ *Anarsia lineatella* Zell
(Fam: Gelechiidae : Order Lepidoptera)

الحشرة الكاملة:

فراشة صغيرة طولها نحو 8مم ، المسافة بين الجناحين 16مم ، اللون رمادى غامق عليها بقع وخطوط رمادية – الملامس تنحنى إلى خلف الرأس ، اليرقة كاملة النمو طولها 10–12 مم ذات لون بنى محمر ورأس سوداء

العوائل :

تصيب الحشرة براعم و ثمار الخوخ و البرقوق و المشمش و اللوز و غيرها من الثمار الحجرية و تنتشر الحشرة فى الكثير من بلدان العالم الأوروبية و الأمريكية .

دورة الحياة:

تمضى الحشرة فترة البيات الشتوى على هيئة يرقات غير كاملة النمو داخل خلية من الحرير يطلق عليها الملجأ الشتوى hipernaculum ملتصقة بالأفرع أو الساق الرئيسية تحت القلف مع بداية ظهور الأوراق

فى الربيع تخرج اليرقات من مخابئها لتهاجم القمم النامية وتحفر فيها مسببة ذبولها وموتها ، يمكن لليرقة الواحدة إتلاف أكثر من برعم ، تتعذر اليرقات داخل شرانق على الجذوع والفروع ، تخرج الفراشات لتتزاوج الذكور والإناث ثم تضع البيض فرديا أو فى مجموعات صغيرة . فى حالة تكوين الثمار يوضع البيض عليها خاصة عند بداية النضج ، البيض أبيض مصفر يتحول إلى البرتقالى قبيل الفقس ، تستغرق دورة الحياة 30–40 يوما وللحشرة 4–5 أجيال فى السنة

مظهر الإصابة والضرر:

تهاجم اليرقات البراعم الطرفية للنموات الحديثة وتسبب ذبولها وجفافها ، كما تهاجم اليرقات الثمار وتفضل وضع البيض على الثمار ، تؤدى إصابة اليرقات للثمار إلى نمو فطريات العفن وتلف الثمار وتساقطها

المكافحة:

1- إستخدام مصائد من ورق الكرتون المضلع تلف حول جذوع الأشجار فى نهاية الموسم حيث تلجأ اليرقات إليها لقضاء فترة الشتاء ثم تجمع المصائد الورقية وتعدم بما فيها من يرقات
2- جمع البراعم والثمار المصابة واعدامها بما فيها من حشرات
3- تعظيم دور الطفيليات والمفترسات فى مكافحة الحشرة مثل طفيل *Hyperteles lividus* من غشائية الأجنحة الذى يتطفل على اليرقات الساكنة
4- رش الأشجار عند ظهور البراعم الخضرية والزهرية بأحد المبيدات الموصى بها

3- دودة ثمار العنب *Lobisia (polychrosis)botrana*
(Fam. Olethreutidae:Order Lepidoptera)

الحشرة الكاملة: طول الفراشة 1 سم والمسافة بين الجناحين 2 سم على الجناحين الأمامين ثلاث بقع بنية اللون ، الأجنحة الخلفية إردوازية اللون،**اليرقة** : مكتملة النمو طولها 9–12 مم ذات لون أخضر ورأس بنى فاتح.

دورة الحياة :

تقضى الحشرة فترة البيات الشتوى على هيئة عذراء داخل شرانق حريرية على الاعشاب وفى شقوق القلف لشجيرات العنب والاشجار الاخرى حتى الربيع التالى.
تضع الانثى البيض فرديا أو فى مجموعات صغيرة ، يفقس بعد اسبوع ، يكتمل نمو اليرقات بعد 2–3 أسابيع ثم تتعذر داخل طرف ورقة النبات بعد أن تلفها حول

جسمها بخيوط حريرية يستغرق طور العذراء أسبوع واحد ، مدة الجيل 1-2 شهر وللحشرة ثلاثة أجيال خلال فترة النشاط من ابريل حتى سبتمبر

مظهر الاصابة

- تتغذى يرقات الجيل الاول على البراعم الخضرية وتتلفها
- تتغذى يرقات الجيل الثانى على الأزرار الزهرية و تمنع عقدها .
- تهاجم الثمار الصغيرة المتكونه و تنسج حولها الكثير من الخيوط الحريرية
- تتغذى يرقات الجيل الثالث على الثمار مسببة أضرار جسيمة حيث تسبب تكتل و تعفن عناقيد العنب

مكافحة الحشرة

- جمع الاوراق الجافة المتساقطة ومخلفات عملية التقليم وحرقها
- رش البساتين وقائيا ثلاث مرات اعتبارا من منتصف ابريل بفاصل ثلاث اسابيع بين الرشة و التى تليها
- يتطفل على بيض الحشرة طفيل من رتبة غشائية الاجنحة من جنس *Trichogramma*

ثانيا : أفات حشرية من رتبة غمدية الاجنحة :

1- خنفساء الثمار التالفة ذات البقعتين *Carpophilus hemipterus* L.

2- خنفساء الثمار التالفة *Carpophilus dimidiatus* Fab .

الحشرة الكاملة :

تتشابة الحشرتان الى حد كبير ، الاولى طولها 4 مم بيضاوية الشكل ، الغمدان لا يغطيان كل البطن اللون بنى قاتم وعلى الغمدان بقعتان لونهما بنى فاتح . بينما الحشرة الثانية لونها بنى فاتح ولها مقدرة كبيرة على الطيران.

دورة الحياة :
تضع الانثى حوالى 100 بيضة ، يفقس بعد 2–7 أيام ، لليرقة ثلاثة أعمار يكتمل نموها بعد اسبوعين ، تتعذر اليرقات داخل شرنقة من الحرير تخرج منها الحشرات الكاملة بعد اسبوع و تعيش الحشرة الكاملة من 1.5 – 4 شهور
مظهر الاصابة و الضرر:
تنجذب الحشرتان إلى الثمار الناضجة و الثمار المتساقطة و التالفة المتخمرة و تتكاثر عليها و تزداد أعدادها ثم تهجر الثمار عندما تجف لتصيب غيرها ، توجد الحشرتان أيضا فى مخازن تعبئة الفاكهة وتتلف الثمار اذا ازدادت اعداد الحشرات .

آفات من رتبة ذات الجناحين تصيب ثمار الفاكهة

1– ذبابة ثمار الفاكهة *Ceratitis capitata*
(Fam: Trypaetidae Order Diptera)

ويطلق عليها ذبابة ثمار فاكهة البحر الابيض نظرآ لانتشارها في بلدان حوض البحر الابيض المتوسط وهي متعددة العوائل وليس للحشرة بيات شتوي وتنتقل بين العوائل طوال العام وتصيب ثمار الخوخ والمشمش والبرقوق والجوافة والمانجو والموالح والتفاح والكمثرى والسفرجل والتين والبلح وتتعاقب الثمار في اصابتها حسب ترتيب ظهورها
الحشرة الكاملة :
طولها 3,5–5 مم ، الرأس كبيرة ، يمتد الجناحين الى الجانبين عند الوقوف او السير على الجناح مساحات ذهبية بعضها فاتح والبعض غامق، على البطن اشرطة بنية متبادلة مع اخرى ذهبية وعلى البطن اشرطه كثيرة، يظهر في نهاية البطن ألة وضع البيض
اليرقة :
بيضاء اسطوانية الشكل عديمة الارجل ، مدببة من الامام
العذراء :
برميلية الشكل ، طولها 4مم ، لونها بني مشوب بصفرة
دورة الحياة :تعيش الانثى حوالي شهر صيفآ واكثر من ذلك شتاء وتتغذى على الافرازات السكرية للنباتات المختلفة وعلى الثمار المتخمرة المتساقطة ، ليس للحشرة بيات شتوي ولكن يقل نشاطها شتاءً .

تتوقف الأنثى عن وضع البيض اذا انخفضت درجة الحرارة عن 16م ، تتلقح الاناث بعد خروجها من العذراء ب 3–4 أيام صيفا و تزيد هذه المدة لتصل أسبوعين شتاء. تضع الأنثى البيض داخل تجويف تصنعه بألة وضع البيض على عمق 2,5 مم من سطح الثمرة ، تضع الأنثى 20 بيضة فى التجويف الواحد ، يفقس البيض بعد 3–4 أيام صيفا ، و بعد 10–15 يوما شتاء ، يفقس عن يرقات تتغذى على لب الثمرة و يكتمل نموها خلال فترة من 10–30 يوما تخرج بعدها من الثمرة لتتحول إلى عذراء فى الأرض ، ليستغرق طور العذراء 1–4 أسابيع و تتوقف نسبة خروج الحشرات الكاملة من العذارى على رطوبة التربة و للحشرة عشرة أجيال سنويا. شكل رقم (12)>

مظهر الإصابة والضرر:

تصيب الحشرة العديد من ثمار الفاكهة كما ذكر سابقا ويعتبر الخوخ العائل المفضل لها ، ينشأ الضرر فى البداية عند وخذ الأنثى للثمرة بألة وضع البيض الملوثة بالفطريات والبكتريا فتصيب الثمرة بهذه الكائنات وتتلفها ، عند فقس البيض تتجول اليرقات داخل اللب وتتغذى عليه وتتلف جزء كبير منه.

قد يصعب التفرقة بين الثمار السليمة والمصابة ولكن بالفحص الدقيق يمكن تمييز المظاهر التالية حسب نوع الثمرة على النحو التالى:

1– على ثمار الموالح غير الناضجة تظهر بقعة لونها أصفر مخضر بالضغط عليها يخرج منها سائل مائى عند الثقب
2– فى ثمار الخوخ والمانجو تظهرنقط بنية اللون تخرج منها إفرازات صمغية
3– تسبب الحشرة تساقط ثمار الخوخ بينما لا تسقط ثمار الموالح رغم الإصابة
4– تظهر بقع بنية على ثمار المشمش بينما على البرقوق والجوافة قد تظهر بقع من أنسجة فلينية فى مكان الإصابة.

مما هو جدير بالذكر أن مناطق الوادى الجديد خالية من الحشرة لوجود تفاوت كبير بين درجات الحرارة العظمى والصغرى وأيضا لوجود فترة طويلة خالية من الإثمار مما يفيد إقامة حجر زراعى داخلى ليبقى الوادى الجديد خاليا من الإصابة.

المكافحة:

1– عدم زراعة الأصناف متعاقبة الإثمار فى نفس البستان.
2– الحرث الجيد للبساتين لتعريض العذارى بالتربة إلى أشعة الشمس والأعداء الطبيعية.
3– التخلص من الثمار المتساقطة بالجمع والحرق حيث أنها مصدرا رئيسيا

للإصابة .
4- تبريد الثمار المصابة على درجة 1- 2 م لمدة أسبوعين لقتل اليرقات
5- إستخدام تقنيات تعقيم الذكور وذلك بتربية الحشرة بأعداد كبيرة على بيئات صناعية وتعريض الحشرة فى طور العذراء إلى الأشعة المنبعثة من الكوبلت 60 المشع بجرعات معينة تؤدى إلى تعقيم الذكور ثم إطلاقها فى الحقول المصابة لتلقيح الإناث الموجودة بالحقل وبذلك تضع بيضا عقيم لا يفقس.
6- إستخدام مصائد الجاذبات الجنسية Sex Pheromone traps فى تجميع الذكور وقتلها لتظل الإناث بدون تلقيح وتضع بيض غير مخصب.
7- تكافح الحشرة كيماويا بالرش بأحد المركبات الفعالة مثل الدايمثويت 40% بمعدل 75 سم/100 لتر ماء على أن يكون الرش على النحو التالى:
1- ترش أشجار الموالح عند تلوين الثمار فى منتصف سبتمبر
2- ترش أشجار المانجو مرتين بينهما 3 أسابيع إعتبارا من أواخر يوليو
3- تعالج أشجار الجوافة إبتداء من منتصف يوليو حتى جمع المحصول مرة كل 3 أسابيع.
4- ترش أشجار الخوخ إبتداء من الأسبوع الأول من مايو مرة كل 3 أسابيع على أن يوقف الرش قبل جمع المحصول بثلاثة أسابيع.

ذبابة ثمار الخوخ *Bactrocera zonata*
(Family Tephritidae : Order Diptera)

البيض : يوضع فى مجموعات أسفل قشرة الثمرة ، لونه أبيض مستدق من أحد الطرفين .

اليرقة :

هى الطور الضار الذى يسبب تلف الثمار و هى أسطوانية الشكل لونها عاجى مدببة من الأمام – عديمة الأرجل و لها زوج من الخطاطيف الفمية و هو ما يميز يرقة ذبابة ثمار الخوخ عن ذبابة ثمار الفاكهة و لها ثلاثة أعمار يرقية و يصل طولها فى عمرها الأخير 7-8 مم.

العذراء :

برميلية الشكل ، لونها بنى طولها 3-5 مم تتعذر داخل التربة على عمق 1-6 سم تبعا لنوع التربة .

شكل رقم (12) ذبابة فاكهة البحر المتوسط

طور الحشرة الكاملة :

تماثل فى الجسم الذبابة المنزلية ، لونها بنى و على جانبى الصدر شريطين لونهما أصفر ، نهاية الصدر تأخذ شكل مثلث أصفر ، الأجنحة شفافة عليها بقع داكنة – يوجد على البطن شريطين مستعرضين بلون أسود ، و آلة وضع البيض تمتد الى الخلف .

دورة الحياة :

تضع الأنثى البيض فى الصباح الباكر و حتى منتصف النهار حيث تضعه فى تجويف تحت القشرة مباشرة فى مجموعات (9–3 بيضات) فترة حضانة البيض ، 2–8 أيام تبعا لدرجة الحرارة ، يتغذى الفقس الحديث على المحتويات الداخلية للثمار ، تنسلخ اليرقة ثلاث مرات و يكتمل نموها خلال 7–26 يوما حسب درجة الحرارة ، تخرج بعدها اليرقة محدثة ثقب خروج فى جلد الثمرة و تقفز الى التربة لكى تتعذر بها على عمق 1–5 سم ، يستغرق طور العذراء 7–25 يوما حسب درجة الحرارة ، تخرج بعدها الحشرة الكاملة لتعيد دورة الحياة .

تستغرق دورة الحياة 50–70 يوم للاناث ، 30–45 يوما للذكور

يتم التزاوج عند انكسار الضوء و وقت الغروب و تضع الأنثى البيض بعد 10–15 يوما من التلقيح ، اجمالى ما تضعه الأنثى 250–350 بيضة طول حياتها و للحشرة من 6–10 أجيال فى العام .

مظهر الاصابة و الضرر :

انتشرت ذبابة ثمار الخوخ فى السنوات الأخيرة و أصبحت تشكل خطرا على بساتين الفاكهة حيث تؤدى الاصابة الى خفض نوعى و كمى فى محصول الفاكهة نتيجة وضع الاناث البيض تحت جلد الثمرة بواسطة آلة وضع البيض الملوثة بجراثيم الفطريات التى تنمو على الثمار مما يؤدى الى تعفنها و تساقطها كما يؤدى تغذية اليرقات على اللب الداخلى الى تلف الثمرة و ظهور أعراض خارجية تختلف باختلاف العائل و التى تتشابه الى حد كبير مع تلك الأعراض التى تحدثها ذبابة فاكهة البحر المتوسط و تعتبر ذبابة ثمار الخوخ أكثر خطرا من ذبابة الفاكهة نظرا لأنها تقوم بعمل العديد من الوخذات الكاذبة قبل أن تضع البيض مما يؤدى الى اصابة الثمار بفطريات العفن .

المكافحة : نفس الطرق المتبعة فى مكافحة ذبابة الفاكهة .

ذبابة ثمار الزيتون *Dacus oleae*
(Fam.Trypaetidae: Order Diptera)

الحشرة الكاملة:

طولها حوالى 5 مم الجناح شفاف على طرفه الخارجى الأمامى بقعة مصفرة اللون ، الصدر بنى اللون يمتد عليه خطان بنيان داكنان.

اليرقة:

طولها حوالى 7 مم ، لونها سمنى ، طرفها الأمامى مدبب

دورة الحياة:

يتم تلقيح الإناث بعد 2- 3 أيام من خروجها من العذراء ثم بعد 1-2 يوما من التلقيح تستمر فى وضع البيض لمدة 15 يوما ، تضع الأنثى 100 بيضة داخل ثمار الزيتون اللينة حيث تغرس الأنثى ألة وضع البيض فى لب الثمرة وتضع البيض فردى ، يفقس البيض بعد 2-4 أيام صيفا ، تحفر اليرقة فى اللب أنفاق متعرجة ، ثم تتحول إلى عذراء تحت بشرة الثمرة ، وتصبح البشرة رمادية فاتحة، وذلك فى حشرات الجيلين الأول والثانى ، بينما تتعذر يرقات الجيل الثالث فى التربة.يستغرق الجيل 30-40 يوما وللحشرة ثلاثة أجيال رئيسية

الجيل الأول فى أغسطس ، الثانى فى سبتمبر وكلاهما يصيبان الزيتون الأخضر والثالث فى أكتوبر ونوفمبر ويصيب الزيتون الناضج.

مظهر الإصابة والضرر:

1- ظهور بقع سمراء على سطح الثمرة تمثل أماكن غرس الأنثى لألة وضع البيض فى الثمرة
2- وجود أنفاق متعرجة داخل لب الثمرة تستقر فى نهايتها اليرقات ويتحول اللب إلى نسيج إسفنجى وقد يتعفن اللب فى الجو الرطب.
3- تساقط الثمار المصابة خلال شهر سبتمبر وتنخفض كمية الزيت وتزداد حموضته بسبب الإصابة
4- تشاهد الحشرات الكاملة فى المعاصر ومحال التخليل كما تشاهد اليرقات طافية على أسطح أوانى التخليل . شكل رقم (13)

المكافحة:

أ- طرق وقائية

- التوسع فى زراعة الأصناف المقاومة التى تتميز بصلابة ثمارها وإرتفاع نسبة الزيت بها
- سرعة جمع الثمار عند النضج والإسراع بعصرها

- وضع شباك على نوافذ معاصر الزيتون ومعامل التخليل لمنع دخول الحشرات الكاملة
- التخلص من بقايا عصر الزيتون لعدم تكاثر الحشرة عليها

ب- طرق علاجية

- جمع الثمار المصابة المتساقطة والتخلص منها بالحرق
- رش الأشجار بالدايمثويت 40% مستحلب زيتى بتركيز 1.5 فى الألف
- حرث الأرض تحت الأشجار لتعريض العذارى للشمس والاعداء الطبيعية.

ج- آفات ناخرة للأوراق

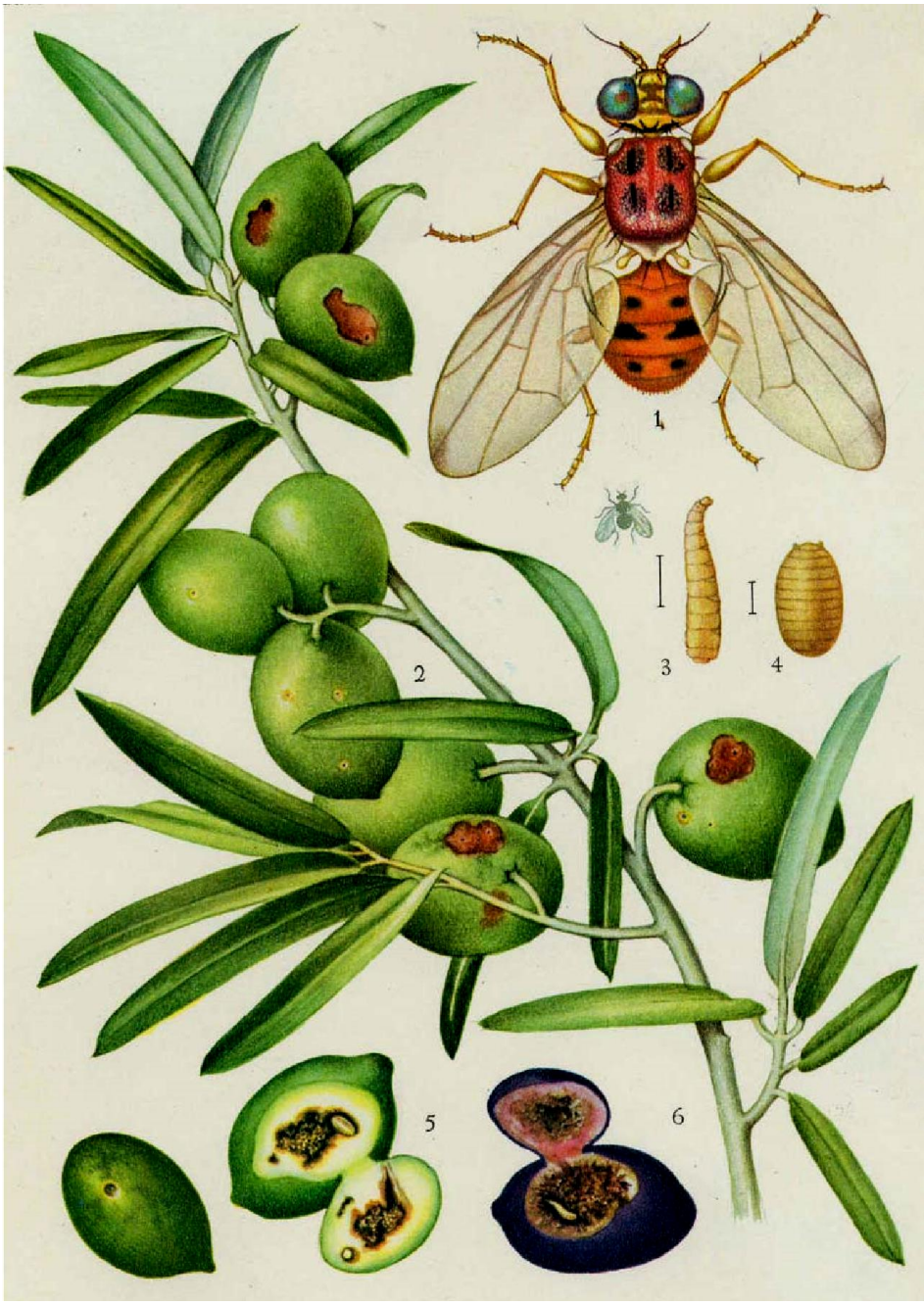
صانعة أنفاق أوراق الموالح *Phyllocnistis citrella* stainton
(Fam. Gracillariidae : Order Lepidoptera)

فراشة صغيرة الحجم ذات جسم نحيلة و هى من فراشات حرشفية الأجنحة الصغيرة Microlepidoptera و هذه الحشرة موطنها الأصلى جنوب و جنوب شرق أسيا و قد ظهرت فى مصر لأول مرة عام 1994 و انتشرت بشكل وبائى فى أعوام قليلة خلال الأعوام التالية حتى عام 1999 بجميع مناطق زراعة الموالح كما أن الحشرة منتشرة فى بلدان الشرق الأوسط و دول حوض البحر المتوسط ، و الموالح بكل أصنافها هى العائل الأساسى للحشرة .

وصف الحشرة :

فراشة دقيقة الحجم مغطاة بحراشيف فضية اللون ، الأجنحة ضيقة و ذات حواف مهدبة على الجسم و الأجنحة حراشيف سوداء – قرون الاستشعار خيطية تماثل الجسم فى الطول ، الأرجل الخلفية طويلة ، البيض صغير الحجم ، بيضاوية الشكل و اليرقات لها ثلاثة أعمار يرقية متغذية و يطلق على العمر الرابع ما قبل العذراء prepupa و العذراء مكبلة مغزلية الشكل. **دورة الحياة :**

تنشط الفراشات فى بداية الربيع مع ظهور النموات الحديثة و تبدأ فى وضع البيض فرديا بعد التزاوج مباشرة و يتركز وضع البيض حول العرق الوسطى على السطح السفلى خاصة ليلا ، اجمالى ما تضعه الأنثى 21-33 بيضة . يتوقف وضع البيض إذا انخفضت درجة الحرارة عن 20م .



شكل رقم (13) ذبابة ثمار الزيتون

يفقس البيض بعد فترة حضانة تتراوح بين 3–8 أيام ، تنسلخ اليرقة ثلاث مرات و يكتمل الطور اليرقى خلال فترة تتراوح بين 4–28 يوما حسب درجة الحرارة تتحول بعدها إلى طور ما قبل العذراء prepupa الذى يستغرق من 1–4 أيام تتحول بعدها إلى عذراء داخل شرنقة حريرية داخل النفق و يستمر طور العذراء 5–35 يوما تخرج بعدها الحشرة الكاملة لتعيد دورة الحياة و يستغرق الجيل بين 22–52 يوما حسب درجة الحرارة و للحشرة حوالى 10 أجيال سنويا

و يرتبط نشاط الحشرة بدورات النمو و تجديد البراعم الورقية للموالح (3–4 مرات سنويا).

مظهر الإصابة و الضرر :

تتركز الإصابة بهذه الحشرة على الأوراق الصغيرة و النموات الحديثة ، تصنع الأطوار اليرقية الثلاثة المتغذية أنفاق متعرجة Serpintine mines على السطح السفلى لطبقة البشرة حيث تقوم بتفريغ أنسجة البشرة من العصارة فيظهر نسيج البشرة كغشاء فضى رقيق تتحول إلى البنى ، تتحول اليرقة إلى طور ما قبل العذراء حيث تفرز خيوط حريرية مكونة ما يعرف بغرفة التعذر بالقرب من حافة الورقة حيث تلتف حواف الأوراق لأعلى و تتجعد الأوراق و تلتف القمم النامية و تتوقف الأشجار عن النمو. و تصاب الشتلات و الأشجار الحديثة بشدة مما يؤدى إلى موتها سواء فى المشتل أو الحقل بينما الأشجار الكبيرة فهى أكثر تحملا و الحشرة لا تصيب الثمار أو الأفرع .

المكافحة :

عند ظهور الإصابة يجب عدم اللجوء إلى استخدام المبيدات الحشرية و ذلك لعدم الإضرار بالأعداء الطبيعية لهذه الأفة و هى كثيرة حيث أن ما تم حصره من طفيليات و مفترسات تتغذى على صانعة أنفاق الموالح يزيد على 35 نوعا فى الموطن الأصلى لهذه الأفة .

و قد ساعد الإسراف فى استخدام المبيدات الحشرية فى مكافحة هذه الأفة فى بداية ظهورها إلى تفاقم أضرار هذه الأفة نتيجة زيادة أعدادها و ينصح بالتالى لمكافحة الأفة :

1– العناية بخدمة البساتين من حيث التسميد المتوازن و الرى المعتدل و عدم الاسراف فيه و تنشيط ظهور النموات الحديثة مبكرا قبل نشاط الحشرة حيث أن الفراشات لا تضع البيض إلا على النموات الحديثة.

2- عدم زراعة أكثر من صنف من الموالح فى البستان الواحد حتى لا تنتقل الحشرة من صنف لأخر مع ظهور النموات الحديثة بالتعاقب .
3- ازالة الأفرخ المائية التى تنمو على الساق و الفروع الرئيسية .
4- ينصح بإستخدام الزيوت المعدنية بنسبة 1% رشا على الأوراق التى تكون فيلما رقيق حول اليرقات حديثة الفقس فتموت خنقا كما أن الزيوت مأمونة على الأعداء الطبيعية و لا تؤثرعليها .
5- تم حصر عدة أنواع من الطفيليات و المفترسات و مسببات الأمراض التى تصيب صانعة أنفاق الموالح فى مصر على النحو التالى :

Baryscapus sp. – Citrrospilus pictus – Pnigalio sp. – Ratzeburgiola incomplete

و جميعها طفيليات من غشائية الأجنحة

كما تم حصر نوعين من المفترسات تتغذى على بيض الحشرة و هما

Chrysopa sp. – Orius albidippenis

و تم عزل أربعة أنواع من الأمراض الفطرية التى تصيب اليرقات و هى من أجناس :

Fusarium sp. - Verticillum sp.

Alternaria sp. - Cladosporium sp.

و ثلاثة أنواع من الأمراض البكتيرية تصيب اليرقات أيضا و هى

Bacillus marinus - Streptomyces sp.

Pseudomonas chloforphis

د- آفات ناخرة للأفرع و السوق و الجذوع

1- حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina*
(Fam : Cossidae : Order Lepidoptera)

العوائل : هذه الحشرة من أخطر أفات أشجار الكمثرى و التفاح و الرمان و الزيتون و السفرجل و الصفصاف و الحور .

الحشرة الكاملة : طول الفراشة 2,5 سم و المسافة بين الجناحين الأماميين منبسطين 5-6 سم ، لون الجسم أبيض و على الجناحين نقط سوداء .

اليرقة :

عند اكتمال نموها يصل طولها 5 سم لونها أبيض مشوب بحمرة ، الجسم مرقط بنقط سوداء .

دورة الحياة :

تضع الأنثى الملقحة بيضها على حافة الشقوق و الجروح التى توجد على فروع الأشجار و تفضل الأفرع الطرفية ، تضع الأنثى عدد من البيض يتراوح بين 400–800 بيضة . فترة حضانة البيض حوالى 10 أيام – يكتمل نمو اليرقات خلال عدة شهور و قد تمتد إلى عامين نظرا لقلة المادة الغذائية فى الخشب ، تتحول اليرقة إلى عذراء داخل شرنقة من نشارة الخشب ، يستغرق طور العذراء بين 2–3 أسابيع و تتعذر اليرقات فى نهاية النفق بالقرب من فتحة تصنعها اليرقة قرب السطح الخارجى و تسدها بنشارة الخشب تمهيدا لخروج الفراشات التى تعيد دورة الحياة و للحشرة جيل واحد سنويا .

مظهر الإصابة و الضرر :

1. تحفر اليرقات الصغيرة فى الأفرع الطرفية لتصل إلى الأفرع الكبيرة صانعة أنفاق مستقيمة فى منطقة الخشب.
2. تظهر على الأفرع المصابة من الخارج ثقوب تغطيها كميات من براز اليرقات المختلط بعصارة النبات.
3. عند اشتداد الاصابة و كثرة الأنفاق تجف الأفرع الحاملة للثمار و تتكسر بفعل الرياح.
4. يرى جلد العذارى بارزا من فتحة النفق بعد خروج الحشرة الكاملة منها .

المكافحة :

1.تقليم الأفرع المصابة و الجافة و التخلص منها بالحرق .

2.الكشف عن الثقوب الحديثة التى صنعتها اليرقات ابتداء من شهر ديسمبر بعد تساقط الأوراق و قتل اليرقات الموجودة بالأنفاق بواسطة سلك صلب مدبب ذو نهاية خطافية .

3.العناية بتقوية الأشجار عن طريق التسميد و الرى المنتظم .

4.يوضع في الثقوب قليل من اقراص البارادیكلوروبنزين ثم تسد الثقوب بالشمع والطين

5.دهان الجذوع والفروع الرئيسية بطلاء جيري طارد لمنع الفراشات من وضع البيض

6. رش الاشجار وقائياً ابتداء من اواخر مايو موعد خروج الفراشات مرة كل 2–3 اسابيع بأحد محاليل المبيدات الموصي بها ولثلاث او اربع رشات في الموسم ويوقف الرش قبل جمع الثمار بشهر على الاقل .

2– حفار ساق الحلويات رائق الاجنحة *Synanthedon myopaeformis* Fam. Sesiidae : Order Lepidoptera

الحشرة الكاملة :

حشرة صغيرة الحجم، جسمها لامع، الحراشيف قليلة في العديد من مناطق الاجنحة وتبدو شفافه الطول 2سم ، المسافة بين الجناحين 2سم يغطى الجسم بحراشيف لونها ازرق يميل الى السواد توجد منطقة عرضية في منتصف البطن مغطاة بحراشيف برتقالية ، في نهاية البطن خصلة من الحراشيف قرن الاستشعار سميك منشارى.

اليرقة :

طولها نحو 1,5 سم لونها ابيض مشوب بصفرة برتقالية – الرأس بني فاتح على الظهر خط احمر

دورة الحياة :

تبدأ الفراشات خروجها بنهاية شهر ابريل وتستمر حتى يوليو و تشاهد الفراشات مستقرة على جذوع الاشجار ، وتضع الاناث البيض في شقوق على سطح القلف تضع الانثى عدد من البيض يتراوح بين 200–450 بيضة ، تفقس بعد 15–30 يوماً . يستمر وضع البيض لفترة طويلة وبذلك تشاهد اعداد كبيرة من اليرقات في اعمار مختلفة تستغرق اليرقات فترة طويلة ليصل الى طور العذراء ويستغرق طور العذراء من 20–30 يوماً بعدها تخرج الفراشات تاركة وراءها جلود العذارى بارزة من فتحات الانفاق .

العوائل :

تصيب هذه الحشرة اشجار الخوخ والمشمش والبرقوق واللوز والكريز والتفاح والجوافة .

مظهر الاصابة والضرر :

يكثر وجود اليرقات حول الجذع عند سطح التربة (منطقة التاج) كما توجد عند منطقة خروج الافرع الرئيسية وفي منطقة الاصابة يبتل القلف بالعصارة النباتية ، ويتضخم الساق ويتشقق القلف حول منطقة الاصابة وتكثر النشارة الخشبية الناتجة عن قرض اليرقات وتبرز جلود العذارى من الثقوب بعد خروج الفراشات

مكافحة الحشرة :

– تقويةالاشجار بالخدمة الجيدة حيث تفضل الحشرة اصابة الاشجار الضعيفة

– نزع الاجزاء المصابة من القشرة والقضاء على ماتحتها من يرقات ويطلى الجزء المقشور بالقطران أوالاسفلت

3– سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* (oliv.)
(Fam: Curculionidae : Order Coleoptera)

كانت مصر خالية تماما من هذه الآفة الخطيرة حتى عام 1992 الى أن دخلت مصر ضمن رسالة من فسائل النخيل قادمة من دولة الامارات العربية تم زراعتها بمنطقة الصالحية و استقرت بها و منها انتشرت الى معظم محافظات الوجه البحرى و الوادى الجديد رغم جهود وزارة الزراعة فى محاصرة الآفة بمنطقة القصاصين . و تعتبر الهند هى الموطن الاصلى لهذه الآفة و توجد فى كل بلدان الجنوب الاسيوى و أيضا جنوب شرق اسيا ، و من الهند أو باكستان انتقلت الى الإمارات العربية عام 1985 ثم الى المملكة العربية السعودية فى عام 1987 ثم امتدت الحشرة الى كل من مصر و ايران عام 1992 ثم فلسطين و الاردن عام 1998 . تصيب سوسة النخيل الحمراء جميع أصناف النخيل على مختلف أنواعها مثل نخيل البلح Date Plams ، نخيل الزيت Oil Plams ، نخيل جوز الهند Coconut Plams ، نخيل الساجو Sago Plams و نخيل الزينة Washingtonia Plams وغيره من أنواع النخيل الاخرى وتتغذى الحشرة على القصب اذا لم توجد العوائل الأصلية (أشجار النخيل) و تعتبر سوسة النخيل الحمراء أخطر آفات النخيل على الاطلاق رغم كثرة الآفات التى تصيب اشجار النخيل خاصة نخيل البلح .

الحشرة الكاملة :

يبلغ طول الحشرة من 3–4 سم ، لها بوز طويل (خرطوم) يتميز بوز الانثى بأنه اكثر طولا واكثر استدارة و اكثر تقوسا بينما بوز الذكر أكثر سمكا و أقل طولا و عليه من السطح الظهرى لمقدمة البوز مجموعة من الزغب الداكن ، اللون العام أحمر يميل الى البنى و الاغماد عليها خطوط طولية كما يوجد نقط سوداء على السطح الظهرى للحلقة الصدرية الاولى و الاغماد لا تغطى كل الحلقات البطنية

البيضة :

بيضاوية الشكل يتراوح طولها بين 2–3 مم ، طرفها القاعدى عريض نسبيا لونها ابيض كريمى.

اليرقة:

يرقة عديمة الأرجل لحمية سميكة لونها أبيض كريمى الرأس بنية داكنة تحمل فكوك قوية و اليرقة كاملة النمو يتراوح طولها بين 3,5 – 5,5 سم و قطرها بين 18 – 22 مم ، الحلقة البطنية الأخيرة مسطحة و لها أطراف بنية خشنة .

العذراء :

من النوع المكبل تتعذر داخل شرنقة من ألياف النخيل ، لون العذراء أصفر مسود يبلغ طولها حوالى 3 مم بينما يبلغ طول الشرنقة من 7 : 8 سم.

دورة الحياة:

ليس للحشرة بيات شتوى نظرا لأن جميع أطوارها تعيش داخل جذوع النخيل التى توفر بيئة مناسبة لتطور الحشرة على مدار العام . عند خروج الاناث البالغة من الشرانق فإنها تحتاج حوالى أسبوعين لتصل إلى البلوغ الجنسى و تتم عملية التلقيح عدة مرات بين الذكور و الاناث ثم تبدأ الأنثى فى وضع البيض داخل حفر صغيرة تصنعها بأجزاء الفم و تضع البيض بصورة فردية و تغطيه بمادة صمغية تفرزها من الغدد المساعدة . و تتخير الاناث الأنسجة الغضة فى قواعد السعف أو الأماكن المجروحة نتيجة التكريب أو ازالة الفسائل أو الرواكيب أو على جدران الأنفاق التى تصنعها اليرقات .

يفقس البيض بعد فترة حضانة تتراوح بين 2–5 أيام حسب درجة الحرارة ، تشق اليرقات الصغيرة طريقها الى داخل جذع النخلة بواسطة فكوكها القوية ، و تلجأ اليرقات الى قرض كميات كبيرة من ألياف جذع النخلة لتصل الى الأنسجة الغضة لتتغذى عليها ، لذلك فإن اليرقات تترك ورائها كميات كبيرة من المخلفات المختلطة ببراز الحشرة و جلود الانسلاخ و تسد بها الأنفاق خلفها و تدفع بجزء من هذه المخلفات خارج جذع النخلة المصاب و هذا يعتبر من أهم مظاهر الاصابة . تنسلخ اليرقة 12 انسلاخا لتصل الى طور العذراء أى ان اليرقة لها 12 عمرا يرقيا و يتراوح طور اليرقة بين 35–75 يوما عند تغذيتها على أخشاب النخيل و قد يمتد الطور اليرقى الى ستة شهور اذا ما غذيت على عقل قصب السكر . تبدأ اليرقات مكتملة النمو فى صنع شرانق من ألياف االنخيل و تميل للتعذر على جدران الأنفاق بجذع النخلة أو فى قواعد السعف و يستغرق بناء الشرنقة حوالى أسبوع بينما يستغرق طور العذراء من 2–3 أسابيع و العذراء من النوع المكبل ، عند اكتمال طور العذراء تخرج الحشرات الكاملة و ذلك بقرض ألياف الشرنقة من أحد الطرفين و تعيش الحشرات الكاملة فترات طويلة تصل إلى 115 يوما و تعيش الذكور أكثر من الاناث و للحشرة أربعة أجيال فى السنة و تنشط الحشرات الكاملة

نهارا خاصة بعد الشروق و قبيل الغروب و تسكن ليلا و لها مقدرة كبيرة على الطيران لمسافات تصل إلى ميل واحد و لا تنجذب للمصائد الضوئية . و نظرا لتداخل الأجيال و طول فترة وضع البيض فى الأنثى يمكن مشاهدة جميع الأطوار داخل جذع النخلة فى نفس الوقت و تستطيع الحشرة تكرار دورة الحياة داخل جذع النخلة لعدة أجيال دون الخروج طالما توفرت المادة الغذائية (الأنسجة الغضة).

أعراض الاصابة و الضرر :

تنجذب الحشرات الكاملة الى أشجار النخيل بتأثير الرائحة التى تنبعث من هذه الأشجار (رائحة النخيل المعروفة بالكيرومون) و التى يزداد معدل انسيابها بتجريح النخيل و تعريض الأنسجة الغضة عند اجراء العمليات الزراعية مثل الازالة الجائرة للسعف و ازالة الرواكيب (الفسائل التى تنمو على الجذع أعلى سطح التربة) أو فصل الفسائل ، و عند هبوط الذكور على تلك الأنسجة الغضة فإنه يفرز رائحة تسمى فيرمون التجمع Aggregation pheromone تجذب أفراد السوسة (اناث و ذكور) لتتجمع داخل الألياف المحيطة بجذع النخلة و ذلك للتغذية و التزاوج .

بعد وضع البيض و فقس اليرقات تخترق أنسجة الجذع و تصنع أنفاق ضيقة فى بداية الأمر و يحدث ادماء من الأنسجة المصابة تظهرعلى هيئة افرازات رغوية ذات لون بمبى (اصابة عمر 7–10 أيام) بتقدم اليرقات فى العمر يزداد كمية ما تقرضه من أنسجة الجذع و تصنع أنفاقا إلى أعلى أو الى أسفل و تظهر افرازات صمغية لزجة ذات لون فاتح تتحول الى البنى الداكن و رائحتها كريهة جدا (اصابة عمر ثلاثة أسابيع) بتقدم الاصابة تزداد المخلفات و تخرج من فتحات الأنفاق النشارة الخشبية المختلطة بعصارة جذع النخلة و براز اليرقات و جلود الانسلاخ و تكون طرية و رائحتها كريهة فى الاصابات المتقدمة الناتجة عن الاصابات الشديدة تتكون تجاويف كبيرة بجذع النخلة قد تؤدى الى سقوط رأس النخلة نتيجة كسر الجذع بفعل الرياح .

عند حدوث الاصابة فى قواعد السعف يؤدى ذلك الى اصفرار السعف و يمكن ازالته بسهولة عند جذبه ، عند تقدم اليرقات الى أعلى وصولا الى الجمارة يلاحظ اصفرار سعف القلب و تهدله و يميل بشدة و تموت النخلة .

و مما يذكر أن اليرقات هى الطور المدمر لشراهتها فى التغذية على أنسجة الجذع و فى حالة عدم الكشف عن الاصابات و اجراء العلاج المناسب فإن الأشجار تموت بعد فترة زمنية تتوقف على حجم النخلة وقت الاصابة و من الجدير بالذكر أن العمر المفضل للاصابة يتراوح بين 5–12 سنة و تقل الاصابة فى الأشجار التى تزيد أعمارها عن ذلك و قد تنعدم الاصابة فى الأشجار التى يزيد عمرها عن

عشرون عاما و تتركز الاصابة فى الجزء السفلى من جذع النخلة و يمكن اكتشاف الاصابات عن طريق التصنت بالأذن أو أجهزة خاصة حيث يمكن سماع أصوات قرض اليرقات داخل الجذع ، كما يمكن استخدام الكلاب البوليسية فى الكشف عن الاصابة بسوسة النخيل .

المكافحة:

تعتبر هذه الأفة من الأفات الوافدة حديثا إلى المنطقة العربية و لابد من اتباع برامج المكافحة المتكاملة و ذلك للحد من خطورة هذه الأفة الخطيرة التى تهدد زراعات النخيل فى الوطن العربى .

أولا: المكافحة التشريعية:

و ذلك بإتباع تعليمات الحجر الزراعى الداخلى التى تنص عليها تشريعات وزارة الزراعة و ذلك لحماية المناطق الخالية من الاصابة و منع انتقال الحشرة اليها و ذلك بمنع نقل الفسائل أو الأشجار أو أى أجزاء من المناطق المصابة إلى المناطق الخالية منها. عند نقل الفسائل أو الأشجار لإنشاء بساتين جديدة فيجب أن تخضع للفحص الدقيق من قبل المتخصصين و معاملة الفسائل بالمبيدات الحشرية قبل نقلها .

ثانيا: المكافحة الزراعية و الميكانيكية:

1- المرور الدورى على مزارع النخيل و تحديد المصاب منها و اجراء العلاج بالطريقة التى تناسب مستوى الاصابة كما سيرد ذكره و التخلص من النخيل المصاب بشدة التى لا يرجى علاجها و ذلك بالحرق التام للأشجار بعد تقطيعها الى أجزاء صغيرة ثم دفنها فى حفر على عمق متر من سطح الأرض .

2- النظافة البستانية و ذلك بجمع مخلفات التقليم و ازالة الكرب و الفسائل المهملة و رشها بمبيد مناسب ثم حرقها ، أيضا الاهتمام بتنظيف أشجار النخيل حتى يسهل الكشف المبكر عن الاصابات و علاجها.

3- اجراء العمليات الزراعية من ازالة السعف الجاف و فصل الفسائل و ازالة الرواكيب أثناء شهور الشتاء الباردة عندما تكون الحشرة فى أقل نشاط لها مع ضرورة حماية الأنسجة الغضة بعد العمليات الزراعية و ذلك بتغطيتها بالقار أو الطين أو رشها بأحد المبيدات الحشرية . مع غلق جميع الفتحات على جذع النخلة بالجبس و الأسمنت .

4- يراعى عند انشاء المزارع الجديدة أن لا تقل مسافات الزراعة عن 8-10 أمتار بين الأشجار حيث تزيد الاصابات فى المزارع الكثيفة ، كما يراعى الاعتدال فى الرى حيث الرى الغزير يزيد من الاصابة ، و تغطية الجذور الهوائية بالتربة .

5- استخدام المصائد الفيرمونية الذى يستخدم فيها فيرمون التجمع Aggregation pheromone و الكيرومون و المولاس أو خشب النخيل و التى تساهم فى خفض تعداد الحشرة بدرجة كبيرة .

ثالثا: المكافحة الكيميائية :

أ- مكافحة وقائية

و ذلك برش رأس النخلة و جذعها فى بداية الربيع على أن يغمر محلول الرش كل جذع النخلة و رأسها و ذلك لقتل اليرقات حديثة الفقس و القضاء على العديد من الحشرات الكاملة التى تنتقل من الأشجار المصابة إلى السليمة .

باستخدام أحد المبيدات التالية :

اكتيلك 50% ، نوفاكرون 40% ، سوميثيون 50% ، سيليكرون ، دورسبان 10% أو لانيت 40أو 90% و تحتاج النخلة 7 الى 10 لتر باستخدام حامل بشبورى طويل و ضغط عال باستخدام موتورات الرش للوصول الى رأس النخلة و يراعى عدم الرش عند وجود الثمار على الأشجار .

ب- مكافحة علاجية :

تتوقف طريقة العلاج بالمبيدات للاشجار المصابة على مستوى و درجة الاصابة على النحو التالى

1- فى الاصابات السطحية غير المتعمقة داخل جذع النخلة يتم كشط الأنسجة فى مكان الاصابة و رشها بأحد المبيدات الموصى بها ثم تغطية مكان المعاملة بالجبس و الأسمنت .

2- فى الاصابات المتوسطة و العميقة يتم تحديد مكان الاصابة ثم يجرى عمل عدة ثقوب باستخدام

الشنيور على هيئة نصف دائرة أعلى مكان الاصابة ب 10 سم ثم يحقن محلول المبيد داخل الثقوب باستخدام مواسير من البلاستيك توضع فى تلك الثقوب

يمكن استخدام كمية المبيد بوضعها فى زجاجة يتم توصيلها بخرطوم بلاستيك و يتم عمل ثقب فى جذع النخلة أعلى مكان الاصابة يثبت فيه ماسورة بلاستيك يوضع فيها طرف الخرطوم و تغلق الزجاجة بما فيها من محلول المبيد و تعلق فى وضع مقلوب أعلى ثقب حقن المبيد حتى يتسرب المبيد داخل أنسجة النخلة

و من المبيدات التى أثبتت كفاءتها ما يلى :

دلتا ميثرين – الليباسيد – كونفيدور – السوبراسيد – السوميثيون – الأكتيلك – اللانيت

3- التدخين

تستخدم طريقة العلاج بالتدخين فى حالات الاصابة المتقدمة الى تؤدى الى تكوين تجاويف بجذع النخلة فيتم تنظيف هذه التجاويف من النشارة الخشبية و مخلفات قرض اليرقات ثم توضع أقراص الفوستوكسين أو بلورات باراديكلوروبنزين أو قطنة مبللة بثانى كبريتور الكربون بكميات حسب حجم التجويف و تغلق فتحة التجويف بالطين أو الأسمنت و الجبس لضمان تسرب الأبخرة داخل جذع النخلة و عدم تسربها خارج الجذع.

تــذكر

- أن المحاصـيل البسـتانية تصـاب بالعديـد مـن الآفـات منهـا مـا يتغـذى بإمتصاص عصارة الأوراق أو الأفرع أو الثمار مثل المن ، الذباب الأبيض و بق النباتات و الحشرات القشرية و البق الدقيقى و تسبب أضرار مباشرة و غير مباشرة .
- أن هناك العديد من الآفات التى تصيب ثمار الفاكهة مثل ذبابة الفاكهة ، ذبابة ثمار الخوخ ، و ذبابة ثمار الزيتون ، دودة ثمار التفاح و دودة ثمار العنب
- أنه يجب اتباع الطرق الوقائية لمكافحة آفات ثمار الفاكهة.
- أن هناك العديد من الاعتبارات التى يجب أخذها فى الاعتبار عند وضع برامج المكافحة .
- أن سوسـة النخيـل الحمـراء هـى أهـم و أخطـر آفـات نخيـل الـبلح و تـأتى خطورتها من :

1- صـعوبة اكتشـاف الاصـابة فـى مراحلهـا المبكـرة خاصـة فـى النخيـل غيـر المنظف
2- شراهة اليرقات فى التغذية و قدرتها التدميرية الكبيرة
3- قدرة الحشرة على التكاثر و تكرار دورة الحياة داخل جذع النخلة

أن حفار ساق التفاح أهم آفات أشجار التفاح والكمثرى .

أسئلة عن آفات المحاصيل البستانية

1–يعتبر اختيار المبيد المناسب و التوقيت الملائم أهم عناصر نجاح مكافحة الحشرات القشرية و البق الدقيقى على أشجار الفاكهة ، اشرح ذلك بالتفصيل ؟

2–أكتب بإختصار عن الطرق العامة لمكافحة الحشرات القشرية و البق الدقيقى

3–أكتب عن الأضرار التى تسببها الاصابة بحشرات المن و الذباب الأبيض

4–أكتب باختصار عن أهم مظاهر الاصابة بذبابة الفاكهة على العوائل المختلفة

5–أكتب باختصار عن طرق مكافحة كل من ذبابة الفاكهة و ذبابة ثمار الخوخ

6–تصاب أشجار الفاكهة بالعديد من ناخرات الأخشاب . أكتب الأسماء العلمية و العربية لهذه الآفات موضحا دورة الحياة و أهم طرق المكافحة

7– وضح بإختصار أهم مظاهر الاصابة بسوسة النخيل الحمراء

8–ما هى الأسباب التى جعلت من سوسة النخيل الحمراء آفة مدمرة لأشجار النخيل ؟

9–أكتب عن دور العمليات الزراعية فى مكافحة سوسة النخيل الحمراء

10– أكتب عن المكافحة الكيماوية لسوسة النخيل الحمراء

11–أكتب عن دورة حياة دودة ثمار العنب و أهم طرق المكافحة

12–تلعب العمليات الزراعية دورا هاما فى مكافحة ناخرة أوراق الموالح . وضح ذلك.

الفصل الرابع:الآفات الحشرية لمحاصيل الخضر

تتعرض محاصيل الخضر للاصابة بالعديد من الآفات الحشرية التى تنتمى إلى رتب تصنيفية مختلفة حيث تصيب النباتات فى جميع مراحل النمو منذ الانبات فى طور البادرات واثناء مراحل النمو الخضرى وعند تكوين الثمار وخلال تخزين الدرنات أو الثمار مسببة أضرار جسيمة لها وتنقسم هذة الأضرار إلى قسمين :

أ-أضرار مباشرة :

تنتج عن قرض الحشرات للجذور أو السيقان او المجموع الخضرى أو فى الثمار والدرنات ، قد تؤدى الى موت البادرات أو نقص نوعى و كمى فى المحصول الناتج وهذه تسببها الحشرات القارضة (ذات أجزاء الفم القارض).أو نتيجة إمتصاص عصارة النبات مما يؤدى إلى ضعف النمو أو تقزم النباتات و انخفاض المحصول وهذه تسببها الحشرات الثاقبة الماصة لعصارة النبات.

ب-أضرار غير مباشرة :

وهذه تنتج عن العديد من الامراض الفيروسية و البكتيرية والفطرية التى تقوم الحشرات بنقل مسبباتها إلى النباتات السليمة أثناء التغذية بعد أن تكون قد تلوثت بها عند التغذية على نباتات مصابه ، ولعل من أخطرها الامراض الفيروسية التى تنقلها حشرات المن الى العديد من العوائل النباتية مثل البطاطس والقرعيات ، كما أن حشرات الذباب الابيض تقوم بنقل أخطر الامراض الفيروسية لنباتات الطماطم مثل مرضى التفاف وتجعد أوراق الطماطم . و من أهم الافات الحشرية التى تصيب محاصيل الخضر ما يلى :

1- حشرة الحفار	*Gryllotalpa gryllotalpa*
2- الدودة القارضة	*Agrotis ipsilon*
3- حشرات المنّ	Aphids
4- حشرات الذباب الابيض	White flies
5- دودة درنات البطاطس	*Phthorimaea operculella*
6- حفار ساق الباذنجان	*Euzophora osseatella*
7- دودة اللوز الامريكية	*Heliothis armigera*
8- دودة ورق القطن	*Spodoptera lilttoralis*
9- الدودة الخضراء	*Spodoptera exigua*
10-ذبابة البصل	*Eumerus amoenus*
11-ذبابة أوراق الفاصوليا	*Melanagromyza phoseoli*

1- الحفار (كلب البحر) ***Gryllotalpa gryllotalpa***

سبق الحديث عن حشرة الحفار من حيث الوصف ودورة الحياة وطرق المكافحة إضافة الى ان الحشرة تصيب جميع محاصيل الخضر فى طور البادرة وتتغذى على جذورها نظرا لان الحشرة تعيش فى انفاق تحت سطح التربة وتؤدى الى موت وجفاف البادرات وهى قائمة فوق سطح التربة ، كما تصيب الحشرة الدرنات تحت سطح التربة وتصنع انفاق فيها كما تصيب الجذور وثمار محاصيل الخضر مثل الطماطم والقرعيات خاصة الملاصقة لسطح التربة وتؤدى الاصابة الى تطرق العفن الى الثمار مما يزيد الضرر .

2- الدودة القارضة ***Agrotis ipsilon* (Huf.)**

سبق الحديث عن الدودة القارضة عند الحديث عن آفات القطن وآفات الذره .
و تصيب الحشرة معظم محاصيل الخضر فى طور البادرة حيث تقرض سيقان البادرات عند سطح التربة أو أسفلها ويؤدى ذلك الى سقوط البادرات وذبولها وموتها ، بعد سقوط البادرات تلجأ اليرقات لقرض بعض أجزاء الأوراق الفلقية أو البرعم الطرفى. من أهم مميزات الاصابة ظهورها فجأة فى الحقول وفى زمن قصير ، عند الكشف حول البادرات المصابة يمكن مشاهدة الديدان فى أطوارها الكاملة مختفية تحت سطح التربة كما أن الاصابة تكون غير منتظمة فى الحقل وتظهر فى بؤر متفرقة ، فى الاصابات الشديدة قد يضطر الزراع الى إعادة الزراعة .

3-حشرات المن **Aphid(Fam: Aphididae)**

هناك العديد من انواع حشرات المن والتي يطلق عليها قمل النباتات لصغر حجمها والتي تتغذى على امتصاص عصارة النباتات وذلك عن طريق ثقب الأنسجة بواسطة اجزاء الفم الثاقبة الماصة وتمتص عصارة النباتات ويتميز مظهر الاصابة بهذه الحشرات بافراز الندوة العسلية التي تنمو عليها فطريات العفن الاسود كما تلتصق بها الاتربة والتي تؤدي الى انسداد الثغور التنفسية واعاقة عمليات البناء الضوئي كما ان الاصابة تكون غير منتظمة وتتركز على حواف الحقول

ومن اهم حشرات المن التي تصيب محاصيل الخضر ما يلي :

1- من القطن او من البصل او من البطيخ *Aphos gossypii* Glover

يصيب العديد من محاصيل الخضر مثل الباميه ، الخبازي ، البطيخ ، المقات ، الباذنجان ، البصل

2- من البقوليات *Aphis craccivora* koch

يصيب هذا النوع الكثير من المحاصيل البقولية مثل الفول ، العدس ، الحلبة، الفاصوليا ، اللوبيا ، البسلة

3- من الخوخ الاخضر او من البطاطس *Myzus persicae* Sulzar

اكثر أنواع المن شيوعآ في العالم وينتشر على عوائل متعددة مثل جميع محاصيل الخضر واشجار الفاكهة ونباتات الزينة

4- من الكرنب *Brevicoryne brassicae* L.

هذا النوع يصيب نباتات الفصيلة الصليبية مثل الكرنب والقرنبيط والفجل واللفت والجرجير

وقد سبق الحديث عن هذه الانواع وجميعها تشترك في انها سريعة التكاثر وتكون مستعمرات وتتكاثر بكريا وتتغذى بامتصاص عصارة النبات وتفرز الندوة العسلية وتنقل مسببات الامراض الفيروسية للعوائل النباتية مما يزيد من الضرر

4- حشرات الذباب الأبيض White flies

(Fam: Aleyrodidae)

ذبابة القطن والطماطم البيضاء *Bemisia tabaci*(Genn.)

سبق الإشارة إلى ذبابة القطن والطماطم البيضاء عند الحديث عن أفات القطن تصيب الحشرة ما يربو على126 عائلا نباتيا من أهمها محاصيل الخضر المختلفة مثل الطماطم والبطاطس والباذنجان والكرنب والقرعيات مثل الكوسة والبطيخ والخيار والشمام والبقوليات ...إلخ. تعتبر الحشرة من أخطر أفات الطماطم والقرعيات سواء فى الزراعات المفتوحة أو الزراعات المحمية حيث أن الحشرة هى الناقل الوحيد للعديد من الأمراض الفيروسية المدمرة لزراعات الطماطم فى بعض السنين من أهمها مرض إلتفاف أوراق الطماطم ومرض تجعد أوراق الطماطم اللذان يسببان أضرار جسيمة إذا ما أصيبت النباتات فى مراحل مبكرة قد تؤدى إلى التخلص من نباتات الطماطم فى مساحات كبيرة نتيجة تقزم النباتات المصابة . ومما يذكر أن الأمراض الفيروسية يصعب علاجها إلا بالتخلص من مصادر الإصابة المتمثلة فى النباتات المصابة ومكافحة الحشرات الناقلة وزراعة شتلات سليمة خالية من الإصابة

دودة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella*(Zeller)

(Fam: Gelechiidae : Order Lepidopte)

الحشرة الكاملة:

فراشة صغيرة الحجم طولها 6.2 مم ، المسافة بين الجناحين منبسطين 13- 15 مم ، لونها بنى يميل إلى الرمادى ، توجد بقع صغيرة على الجناح الأمامى ، الجناح الخلفى أفتح لونا وعلى حافته أهداب طويلة تنتهى بطن الذكر بخصلتين من الشعر على جانبها.

اليرقة:

تامة النمو طولها 11.5 مم ذات لون أبيض كريمى مشوب باللون القرنفلى أو الأخضر

العوائل:

تعتبر دودة درنات البطاطس من أهم الافات وأكثرها إنتشارا فى العالم ويكثر إنتشارها فى البلاد المعتدلة ومن أكثر أفات البطاطس خطورة فى مصر خاصة فى المناطق الشمالية من الوجه البحرى والأسكندرية حيث تصيب الحشرة البطاطس فى الحقل ويتفاقم الضرر أثناء تخزين الدرنات خاصة فى البطاطس المخزنة خارج النوالات.

دورة الحياة:

تضع الإناث الملقحة البيض فرديا أو فى مجموعات على المجموع الخضرى لنباتات البطاطس فى الحقل أو على الدرنات المتكونة تحت التربة على عمق صغير عندما تنشقق التربة نتيجة الجفاف ، ويوضع البيض أيضا على درنات البطاطس بعد جمعها وتركها مكشوفة بالحقل أو على ثمار الباذنجان والطماطم عند العنق ، فترة حضانة البيض تستغرق 1-2 أسبوع حسب فصول السنة ، تتجول اليرقات قليلا عن الدرنات ثم تأخذ طريقها داخل الورقة محدثة أنفاق دقيقة غير منتظمة الشكل بين بشرتى الورقة . تزداد الأنفاق إتساعا بزيادة حجم اليرقات ويزداد التلف وتتجه اليرقة إلى العرق الوسطى ثم إلى الساق وتجف الأوراق بكاملها.فى حالة إصابة الدرنات تكون اليرقات نتيجة التغذية أنفاقا متعرجة تبطنها بمادة كلسية وتطرد إفرازاتها إلى الخارج من فتحة الدخول وهذه من أهم مظاهر الإصابة. يكتمل نمو الطور اليرقى خلال 10-15يوما حسب حرارة الجو ، لليرقة 4 أعمار تتحول بعدها إلى عذراء داخل شرنقة من الحرير بين الأوراق الجافة المتساقطة أو داخل جلد الدرنة .

مدة طور العذراء تتراوح بين 1-5 أسابيع تخرج بعدها الحشرة الكاملة ويستغرق الجيل بين 20-80 يوما وللحشرة حوالى 10 أجيال فى السنة وليس للحشرة بياتا شتويا عند إصابة اليرقات لثمار الطماطم تثقب الثمرة عند العنق وتخترق فى

الجزء اللحمى صانعة أنفاق بداخلها كما تصيب ثمار الباذنجان وتخترق اليرقة الثمرة عند الكأس بمجرد عقد الثمرة

مظهر الإصابة والضرر:

للحشرة مظهران للإصابة

1- على الأوراق:

يوضع البيض على السطح السفلى للأوراق وعند فقس اليرقات تصنع أنفاقا بين بشرتى الورقة وتظهر مناطق شفافة على الورقة وتجف الأوراق بزيادة الأنفاق عليها

2- على الدرنات:

تثقب اليرقات فى الدرنات صانعة أنفاق وتتلف أنسجة الدرنة وتتحول إلى نسيج فلينى ويزيد الضرر بدخول العفن والبكتريا إلى الدرنات عن طريق ثقوب الإصابة

3- وجود الخيوط الحريرية التى تنسجها اليرقات ووجود الحشرات الكاملة حول زراعات البطاطس وحول الدرنات فى المخازن.

4- تصاب زراعات العروة الصيفية والصيفية المتأخرة بشدة كما تصاب الدرنات التى تزرع سطحيا مقارنة بالزراعات العميقة

5- الأضرار التى تنشأ عن إصابة الدرنات بالمخازن أكبر كثيرا عن إصابة المجموع الخضرى بالحقل.

طرق المكافحة:

أ- الطرق الزراعية

- التوسع فى زراعات العروة الشتوية(سبتمبر وأكتوبر) نظرا لقلة إصابتها بالحشرة
- عدم زراعة البطاطس بجوار زراعات الطماطم والباذنجان
- إنتقاء التقاوى السليمة والزراعة على عمق 12-15 سم والعناية بتغطية الدرنات عند عمليات العزيق
- جمع الأوراق المصابة بالحقل والتخلص منها بالحرق
- فرز الدرنات قبل التخزين والتخلص من الدرنات المصابة والإسراع بتخزين الدرنات وعدم تركها مكشوفة حتى لا تضع الفراشات البيض عليها

ب- المكافحة أثناء التخزين

- تخزين البطاطس فى مخازن جيدة التهوية مع وضع الأسلاك على النوافذ لمنع دخول الفراشات أو التخزين فى النوالات (الثلاجات)على أن يتم تطهير المخازن قبل التخزين
- تخزين تقاوى العروة الشتوية فى ثلاجات على درجة 4 م مع رطوبة نسبية من 85-90%
- تعفير الدرنات المعدة للتقاوى بمخلوط من مبيد حشرى مثل الأكتيلك 2% أو السوميثيون 3% بمعدل 3 كجم /طن مع مبيد فطرى مثل ميتافاكس كابتان بمعدل 1.25 كجم/طن ثم تغطى بقش الأرز

ج- المكافحة فى الحقل:

رش نباتات البطاطس إبتداء من شهر مارس أو بعد الزراعة بثمانين يوما فى الزراعة الصيفية المبكرة بمادة السيفين 85% قابل للبلل بنسبة 4 فى الألف أوالفولاتون 50% بنسبة 4 فى الالف ثلاث رشات متتالية فى العروة الصيفية

حفار ساق الباذنجان *Euzophora osseatella* Treit
(Fam:Pyralidae: Order Lepidoptera)

الحشرة الكاملة:

طول الفراشة 11مم ، المسافة بين الجناحين 2.5 سم ، الأجنحة الأمامية بنى فاتح ويتوسط كل جناح أمامى بقعة بنية داكنة يجاورها إلى الخارج خطان متعرجان والأجنحة الخلفية بنى مصفر

اليرقة: طولها 17 مم ، لون الرأس بنى وباقى الجسم أبيض مشوب بصفرة

دورة الحياة:

تضع الأنثى البيض فرديا أو فى مجموعات صغيرة على ساق النبات أو على درنات البطاطس المكشوفة فى الحقل ، يفقس البيض بعد 4 أيام ، تثقب اليرقات فى السيقان والأفرع أو الدرنات وتتغذى على محتوياتها ثم تتحول إلى عذراء داخل الأنفاق فى شرانق حريرية وتشاهد الثقوب على الأفرع والسوق وعلى فتحاتها تتجمع كميات من براز اليرقات والأجزاء المتكسرة.

مظهر الإصابة والضرر:

تصيب الحشرة سوق نباتات الفصيلة الباذنجانية مثل الباذنجان والفلفل والبطاطس والطماطم كما تصيب درنات البطاطس حيث تثقب اليرقات الساق بالقرب من سطح الأرض وتعيش على النخاع وتظهر ثقوب على الأفرع والسوق

وتتحول إلى عذراء داخل شرانق حريرية داخل الأنفاق ولا تموت النباتات ولكن تتكسر بفعل الرياح خاصة إذا ثقلت بالثمار ، للحشرة بيات شتوى على هيئة يرقات داخل السوق المتخلفة بعد جمع المحصول ويلاحظ ان العروة الشتوية للبطاطس أشد إصابة من العروة الصيفية

مكافحة الحشرة:

1- منع تعقير النباتات وإحراق المخلفات بعد إنتهاء الموسم لتقليل الإصابة فى الموسم التالى

2- رش النباتات وقائيا بإستخدام المبيدات المذكورة فى حالة دودة درنات البطاطس

دودة اللوز الأمريكية *Heliothis zea* (Boddie)

يطلق على الحشرة أيضا دودة كيزان الذرة أو دودة ثمار الطماطم وتنتشر الحشرة فى الكثير من البلاد الأفريقية و أسيا و أوروبا وأمريكا وتسبب أضرار جسيمة للمحاصيل وأهمها القطن والذرة والطماطم وقد انتشرت الحشرة بصورة وبائية إعتبارا من عام 1972 م بعد أن كانت أفة ثانوية لا تسبب أضرار ملموسة وقد سبق الحديث عن الأفة ضمن آفات القطن والذرة

وللحشرة خمسة أجيال فى مصر منها ثلاثة أجيال على القطن وجيلان على محاصيل الخضر وأهمها محصول الطماطم.

دودة ورق القطن *Spodoptera Littoralis* (Boisd)

دودة ورق القطن الصغرى *Spodoptera exigua* (tlb.)

تعتبر كل من دودة ورق القطن و دودة ورق القطن الصغرى من أكثر الأفات انتشارا على محاصيل الخضر و المحاصيل الحقلية نظرا لتعدد عوائل كل من الأفتين و اصابتهما لجميع محاصيل الخضر الورقية و الثمرية و قد سبق الحديث عن الأفتين ضمن أفات القطن و الذرة.

ذبابة البصل الكبيرة *Eumerus amoenus* (Bulb fly)
(Fam : Syrphidae : Order Diptera)

حشرة وحيدة العائل حيث تصيب نباتات البصل فقط فى كل من الحقل و المخازن و تسبب خسائر كبيرة للأبصال المخزنة .

الحشرة الكاملة :

يبلغ طول الأنثى 9 مم و الذكر 7 مم لها زوج واحد من الأجنحة – الصدر أخضر معدنى يعلوه خطان غامقان طوليان ، البطن لونها أزرق غامق و هى متطاولة الشكل ، توجد أشرطة مائلة لونها مبيض على حلقات البطن .

اليرقة :

مكتملة النمو طولها 8 مم عديمة الأرجل ذات لون كريمى .

دورة الحياة :

يوضع البيض فردى أو فى مجموعات صغيرة (40 بيضة) على قواعد الأوراق أو فى التربة بالقرب من النبات ، يفقس البيض بعد 3–4 أيام خلال الصيف عن يرقات صغيرة تحفر فى أنسجة الأبصال من منطقة الجذر ، و يصل عدد اليرقات داخل البصلة الواحدة إلى 100 يرقة .

يستغرق الطور اليرقى نحو أسبوعين صيفا و تتحول اليرقات إلى عذارى فى التربة المحيطة بالنبات أو أسفل الغلاف الخارجى للأبصال ، العذراء برميلية الشكل يبلغ طولها 6 مم لونها بنى فاتح يستغرق طور العذراء نحو 10 أيام صيفا يخرج منها الذباب الكامل ليتزاوج و يعيد دورة الحياة ، يستغرق الجيل نحو 1,5 شهر صيفا ، للحشرة 4–5 أجيال متداخلة من مايو حتى نوفمبر.

مظهر الاصابة و الضرر :

هذه الأفة لا تصيب الشتلات لكنها تصيب البصل المعد لانتاج الأبصال (البصل الفتيل) و البصل المعد لانتاج البذور (البصل الروس) ينتج عن الاصابة ذبول النباتات و اصفرارها و ضعف النبات ، فى الاصابات الشديدة ترى الأبصال شبه فارغة و لا يبقى منها الا الغلاف الخارجى و توجد اليرقات فى كتل متجمعة داخل الأبصال و تصبح الأبصال طرية و تظهر على الأوراق بقع بنية ينمو عليها الفطريات الرمية و البكتيريا مما يسبب تعفنها. شكل رقم (14)

ومما يذكر أن النباتات تتعرض للاصابة فى الحقل فى مراحل النضج الأخيرة ويستمر توالد الحشرة خلال أشهر الصيف على الابصال بعد نقلها الى المخازن ويسبب تلفها و تعفنها و تزداد الاصابة بارتفاع الرطوبة فى الأكوام الكبيرة أو المخازن سيئة التهوية .

المكافحة :

1- زراعة أبصال سليمة و جمع النباتات التى تظهر عليها أعراض الاصابة و اعدامها حرقا .

2- التخزين الجيد بمجرد النضج فى مخازن جيدة التهوية مع فرز الأبصال أثناء التخزين مرة كل شهر و استبعاد التالف منها .

3- فحص الأبصال فى الحقل قبيل الحصاد بشهر و رش الحقل وقائيا بمادة الفولاتون بنسبة 5 فى الألف فى حال ظهور اصابة بالحقل .

4- تعفير الأبصال المخزنة بمسحوق السيفين 10 % لمنع توالد الذبابة فى المخزن خاصة تلك المعدة للزراعة كتقاوى .

ذبابة أوراق الفاصوليا (Bean fly) *Melanagromyza phaseoli*
(Fam: Agromyzidae : Order Diptera)

تعتبر ذبابة الفاصوليا من أهم الأفات التى تصيب نباتات الفاصوليا و اللوبيا خاصة فى العروة الصيفية المتأخرة و يصاب فول الصويا بدرجة أقل .

الحشرة الكاملة :

ذبابة صغيرة الحجم طولها 2 مم و لونها أسود لامع ماعدا الأرجل و قرون الاستشعار و الأجنحة فإن لونها بنى فاتح .

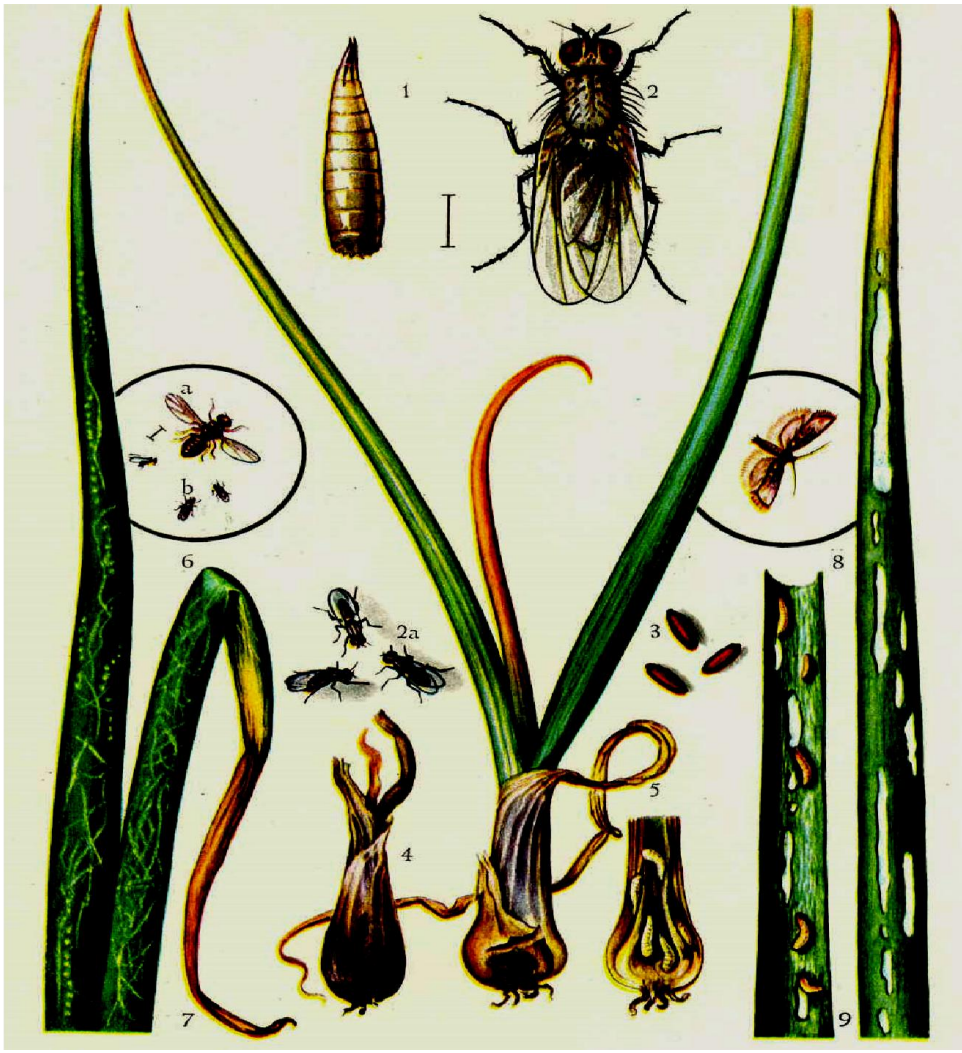
دورة الحياة :

تضع الأنثى البيض فرديا تحت البشرة العليا للوريقات عند ظهور أول ورقة خضرية ، يفقس البيض بالأنسجة الداخلية للوريقات عن يرقات صغيرة تتغذى بين بشرتى الوريقات محدثة أنفاق متعرجة لونها فضى و تتجه اليرقات إلى العرق الوسطى و منه إلى غمد الورقة المركبة فالعنق ثم إلى الساق حتى تصل إلى قرب نهايته فى المنطقة بين الجذر و الساق حيث تتحول إلى عذراء . لليرقة ثلاثة أعمار و تتراوح مدة الطور اليرقى من 8-15 يوما بينما يستغرق طور العذراء بين 8-13 يوما حسب درجة الحرارة ، يستغرق الجيل نحو 19 يوما تطول الى 41 يوما شتاءا و للحشرة نحو 10-12 جيلا سنويا .

مظهر الاصابة و الضرر :

1- يمكن مشاهدة أماكن وضع البيض حيث تبدو شفافة عند تعريض الورقة الى الضوء.

2-اصفرار و ذبول النباتات نتيجة تلف أنسجة البشرة و تحولها للون البنى .



شكل رقم (14) ذبابة البصل

3–يمكن معرفة وجود العذارى فى النباتات بوجود انتفاخات على الساق تعيش أسفلها العذارى كما يصبح الساق قابلا للكسر بسهولة .
4–كثرة وجود الأنفاق المتعرجة و فى الاصابات الشديدة تجف الأوراق و ينخفض المحصول بدرجة كبيرة حيث يقل تكوين القرون و تكون الحبوب ضامرة .

المكافحة :

أ– المكافحة الزراعية :

- الخدمة الجيدة بالعمليات الزراعية من عزيق ، مكافحة حشائش ، التسميد ، الرى المنتظم .
- جمع الأوراق المصابة و أيضا النباتات المصابة بشدة و التخلص منها بالحرق .
- التخلص من عروش النباتات الجافة بعد جمع المحصول لاحتوائها على الكثير من اليرقات و العذارى .

ب – المكافحة الحيوية :

- يتطفل على عذارى الحشرة الكثير من الطفيليات مثل *Eurytoma sp*. *Diaeretus rapae* Gurt.

وجميعها من رتبة غشائية الأجنحة .

ج– المكافحة الكيماوية :

يجب اتباع أسلوب الرش الوقائى قبل ظهور الاصابة خاصة فى العروة الصيفية المتأخرة و بعد الانبات مباشرة لأن الرش العلاجى بعد الاصابة لا يجدى و يعتبر توقيت العلاج من أهم خطوات المكافحة

و يجرى الرش بمادة السيفين 85% القابل للبلل بنسبة 4 فى الألف و يبدأ الرش بعد الانبات و يكرر الرش ثلاث مرات بين كل رشة و الأخرى أسبوعين مع إيقاف الرش عند التزهير .

– و من أهم الحشرات الأخرى صانعة الأنفاق المنتشرة فى مصر و تؤدى نفس الأعراض على عوائلها

ذبابة أوراق الفول	*Liriomyza congesta* Becker
ذبابة أوراق البسلة	*Phytomyza atricornis* Mg.
ذبابة أوراق القرعيات	*Liriomyza bryoniae* Kalt.
ذبابة أوراق الصليبيات	*Liriomyza brassicae* Riley

تذكـر

- أن محاصيل الخضر تصاب بالعديد من الآفات الثاقبة الماصة مثل المن و الذباب الأبيض و نطاطات الأوراق.
- أن هناك نوعان من الضرر الأول ينشأ من امتصاص عصارة النبات و الثانى و هى أضرار غير مباشرة تنشأ من قيام هذه الآفات بنقل العديد من مسببات الأمراض الفيروسية و البكتيرية و الفطرية التى تسبب أضرار جسيمة للنباتات.
- أن سرعة تكاثر حشرات المن و افرازها للندوة العسلية و نقلها لمسببات الأمراض الفيروسية أهم أسباب خطورة هذه الآفات.
- أن محصول البطاطس يصاب بالعديد من الآفات الحشرية أهمها فراشة درنات البطاطس و التى تصيب المحصول فى الحقل و يتفاقم ضررها فى المخازن.
- يعتبر من الخوخ من أخطر آفات البطاطس حيث ينقل العديد من الأمراض الفيروسية التى تؤدى إلى تدهور فى المحصول مما يستدعى استيراد تقاوى العروة الصيفية من الخارج.
- أن ذبابتى البصل الصغيرة و الكبيرة أهم آفات البصل فى كل من الحقل و المخزن.

أسئلة عن آفات الخضر

1- تعتبر حشرات المن أخطر آفات البطاطس ، اشرح ذلك موضحا دورة حياة أهم حشرات المن التى تصيب البطاطس و أهم الأضرار التى تسببها و طرق المكافحة.

2- وضح بالشرح أهم العمليات الزراعية المؤثرة فى مكافحة دودة درنات البطاطس.

3- أذكر الأسماء العربية و العلمية لأهم الآفات من رتبة حرشفية الأجنحة التى تصيب محاصيل الخضر مع توضيح دورها فى احداث الضرر.

4- قارن بين كل من ذبابة البصل الصغيرة و ذبابة البصل الكبيرة من حيث دورة الحياة ، مكان حدوث الاصابة و طرق المكافحة.

5- أكتب عن ذبابة أوراق الفاصوليا من حيث الاسم العلمى ، مظهر الاصابة و الضرر ، دورة الحياة و طرق المكافحة.

6- لماذا ينصح باللجوء إلى الطرق الزراعية و الحيوية فى مكافحة آفات الخضر.

7- قارن بين مظاهر الاصابة بكل من الحفار و الدودة القارضة مع ذكر الاسم العلمى لكل منهما.

8- أكتب عن أهم الطرق المستخدمة لمكافحة الحفار.

الفصل الخامس:الآفات الحشرية للحبوب و المواد المخزونة

مقدمة:

يواجه العالم خاصة الدول النامية والفقيرة مشكلة من أعقد المشاكل وهى نقص الغذاء التى تهدد ملايين البشر بالفناء وطبقا لتقدير الهيئات الدولية يحتاج العالم إلى مضاعفة الانتاج من الغذاء خاصة الحبوب لمسايرة الزيادة الكبيرة فى تعداد السكان ، وجدير بالذكر أن معدل استهلاك الحبوب فى صورة خبز اعلى مايمكن فى الدول النامية و الفقيرة وهى أقل الدول انتاجا للحبوب وعلى العكس فأن الدول الغنية هى الاكثر انتاجا للحبوب وأقلها استهلاكا لها . ويتراوح مايستهلكه الفرد فى البلدان النامية مابين 145-195 كجم من الحبوب فى العام مقابل 70-120 كجم للفرد فى الدول المتقدمة

تتعرض محاصيل الحبوب بوجه عام للتلف و الفقد فى مراحل نموها وأثناء حصادها ودراسها واعدادها وتخزينها، ولعل من اهم أسباب الفقد فى محاصيل الحبوب والمواد المخزونة هو تعرضها للاصابة بالعديد من الآفات الزراعية مثل الحشرات و الطيور و القوارض والاكاروسات وقد قدر الفقد الناتج عن الحشرات والامراض على مستوى القارات و المناطق المنتجة للمحاصيل بما يوازى 36.7% فى القمح ، 34.4% فى الذرة الشامية ، 32.5% فى الذرة الرفيعة ، 26.8% فى الأرز، 24.4% فى الشعير (FAO 1965) ويصل الفقد فى المحصول أثناء التخزين إلى 8.5% نتيجة الاصابة بالحشرات و الطيور و القوارض وعليه فإن توفير الحماية لمحاصيل الحبوب فى مختلف مراحل النضج والحصاد والدراس و النقل والتخزين ولتحقيق ذلك الهدف لابد من التعرف على آفات الحبوب و المواد المخزونة وطرق الوقاية و المكافحة.

ويمكن تقسيم الحشرات التى تصيب الحبوب النجيلية حسب سلوكها فى اصابة الحبوب ومكان حدوث الاصابة و الضرر الذى تحدثه كما يلى :

أولا الآفات الحشرية الأولية

تعريفها : هى الآفات الحشرية التى لها القدرة على إصابة الحبوب السليمة التى لم تتعرض للكسر اثناء الدراس ولم يسبق اصابتها بآفه ما وتخترق قصرتها وتتغذى عليها وتتكاثر وتكمل دورة حياتها. وتقع هذه الحشرات تحت رتبة غمدية الاجنحة فيما عدا فراشة الحبوب وتتبع رتبة حرشفية الاجنحة.

وتنقسم هذه الآفات الى مجموعتين طبقا لمكان حدوث الاصابة

أ – حشرات تصيب الحبوب فى كل من الحقل و المخزن :

وهى تلك الحشرات التى تصيب محاصيل الحبوب فى الحقل فى مراحل النضج الأخيرة وتنتقل الاصابة مع المحصول الى المخازن حيث تصل مدة التخزين فى بعض المحاصيل لأكثر من عشرة شهور و بذالك يتفاقم الضرر، و من هذه الحشرات :

1. فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella*
2. سوسة الأرز *Sitophilus oryzae*

ب – حشرات تصيب الحبوب فى المخزن فقط

وهى تلك الحشرات التى لا تستطيع اصابة الحبوب فى الحقل إما لعدم قدرتها على الطيران أو أنها لا تفضل الحبوب ذات المحتوى المائى المرتفع (الحبوب فى مراحل النضج) أو لإعتبارات بيئية و لكنها تصيب الحبوب فى المخزن فقط ومن هذه الحشرات

1- سوسة القمح (سوسة المخزن) *Sitophilus granarius*
2- ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica*
3- خنفساء الصعيد *Trogoderma granarium*
4- خنفساء الكادل *Tenebroides mauritanicus*

ثانيا الآفات الحشرية الثانوية Secondary insect pests

هى تلك الآفات الحشرية التى تصيب وتتكاثر على منتجات الحبوب التى نزع غلاف الحبه كالدقيق و الردة و النخالة و الحبوب المجروشة أو التى سبق اصابتها بالآفات الاولية ، ويقع معظم هذه الآفات تحت رتبة غمدية الاجنحة عدا حشرة واحدة هى فراشة دقيق البحر المتوسط و تتبع رتبة حرشفية الاجنحة ، وهذه الآفات تصيب المواد المخزونة فى المخازن و المطاحن و المخابز و تضم هذه المجموعة الحشرات التالية :

1- فراشة دقيق البحر المتوسط *Anagasta kuheniella*
2- خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum*
3- خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castaneum*
4- دودة الجريش الصفراء *Tenebrio molitor*
5- خنفساء السورينام *Oryzaephilus surinamensis*

و سوف نتناول كل من هذه الآفات بشيء من التفصيل على النحو التالى :

أولا : الأفات الأولية

أ- الأفات الأولية التى تصيب الحبوب النجيلية فى كل من الحقل و المخزن

1- سوسة الأرز *Sitophilus oryzae*
(Fam : Curculionidae : Order Coleoptera)

الحشرة الكاملة :

طولها 3-4 مم ، الجسم مطاول ، اللون بنى داكن ، الأغماد غير ملتصقة بالظهر لذلك فالحشرة قادرة على الطيران ، على الأجنحة 4 بقع برتقالية اثنان على كل غمد.

العوائل :

تصيب هذه الحشرة حبوب المحاصيل النجيلية (الذرة ، الأرز ، القمح الشعير).

دورة الحياة :

تطير الحشرات الكاملة إلى الحقول فى المراحل الأخيرة لنضج محاصيل الحبوب النجيلية و تضع البيض على الكيزان و السنابل حيث تثقب الحشرات الكاملة الأغلفة بأجزها فمها القارضة و تصل إلى الحبوب لوضع البيض و التغذية . بينما فى المخازن تحفر الأنثى بواسطة فكيها حفرا صغيرة مستديرة فى الحبوب و تضع بكل حفرة بيضة واحدة تغطيها بمادة هلامية ، تضع الأنثى الواحدة من 300-400 بيضة خلال حياتها ، يفقس البيض بعد 3-4 أيام عن يرقات صغيرة عديمة الأرجل تخترق الحبوب مباشرة و تتغذى على الأندوسبرم و لا تضر الجنين و تقضى اليرقة كل أعمارها داخل الحبة ، يستغرق الطور اليرقى 3 أسابيع ، تتحول بعدها إلى عذراء حرة داخل الحبة التى تستغرق أسبوعا لتخرج بعدها الحشرة الكاملة من خلال ثقب مستدير صغير للتزاوج و إعادة دورة الحياة و تعيش الحشرة الكاملة من 7-8 أشهر ، و للحشرة 6 أجيال فى السنة .

مظهر الاصابة و الضرر :

نظرا لقدرة الحشرة الفائقة على الطيران تنتشر الحشرة فى المخازن و تطير إلى الحقول و تصيب حبوب النجيليات فى مراحل النضج الأخيرة و يتلخص مظهر الاصابة فيما يلى :

أ- فى الحقل :

تشاهد ثقوب مستديرة على الكيزان و السنابل تمثل أماكن دخول الحشرات الكاملة لتصل إلى الحبوب لتضع البيض عليها و بالتالى يتسرب إليها فطريات العفن الأسود فيزيد الضرر.

ب- فى المخزن :

- تشاهد الحشرات الكاملة متجولة على أسطح الحبوب و على جدران المخازن للتغذية و التزاوج و وضع البيض كما تنتشر المادة الدقيقية بين الحبوب نتيجة قرض الحشرات الكاملة أثناء و بعد خروج الحشرات الكاملة من الحبوب .
- وجود ثقوب مستديرة صغيرة تمثل أماكن خروج الحشرات الكاملة من الحبة.
- ارتفاع درجة حرارة الحبوب المصابة خاصة فى الطبقة السطحية نتيجة تنفس الحشرات حيث تزداد الاصابة فى الطبقة السطحية ، كما تمهد الطريق لاصابة الحبوب بالأفات الثانوية .

2- فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella*
(Fam : Gelechiidae : Order Lepidoptera)

الحشرة الكاملة :

فراشة صغيرة الحجم لونها بنى مشوب بصفرة ، الجناحان الخلفيان مائلان إلى السمرة المسافة بين الجناحين منبسطين 10-15 مم ، على جوانب الأجنحة أهداب طويلة سمراء على الرأس و العقلة الصدرية الأولى حراشيف صفراء .

اليرقة :

لونها أبيض و رأسها مصفر ، طولها مكتملة النمو 5 مم .

دورة الحياة :

يطلق على الفراشة باللغة الدارجة عند المزارعين (الفرار أو الطيور) ، تضع الأنثى البيض فردى أو مجموعات صغيرة فى شقوق حبة القمح أو الشعير أو بين سطور الحبوب فى كيزان الذرة أو حول حبوب القمح و الشعير الموجودة فى سنابلها ، تضع الأنثى الواحدة 140 بيضة ، يفقس البيض بعد 5-25 يوما حسب حرارة الجو ، تخترق اليرقات حديثة الفقس جدار الحبة لتتغذى على محتوياتها النشوية و تقضى بداخلها كل حياتها تتحول بعدها إلى عذراء داخل الحبة بالقرب من فتحة تجهزها اليرقة بأجزاء الفم لخروج الفراشات تحشوها بفتات الغذاء المخلوط بخيوط حريرية . يستغرق الطور اليرقى من 5-9 أسابيع يستمر تكاثر الحشرة طوال العام إلا أن دورة الحياة تطول فى الشتاء . للحشرة سبعة أجيال متداخلة فى السنة .

مظهر الاصابة و الضرر :

تعتبر هذه الحشرة من أخطر أفات الحبوب النجيلية حيث تنتشر فى جميع أنحاء الجمهورية و لكن يشتد ضررها بالوجه البحرى ، تصيب الحبوب فى أدوار نضجها الأخيرة و تزداد الاصابة تدريجيا أثناء النضج و الحصاد و الدراس و تشتد الاصابة فى المخازن و مما يذكر أنه من السهل على الفراشات التنقل بين السنابل و الأجران و نشر الاصابة بينما فى المخازن لا تستطيع الفراشات التعمق فى الحبوب لوضع البيض ، لذلك تكون الاصابة مركزة فى الطبقة السطحية بعمق 14 سم فقط.

تؤدى الإصابة بفراشة الحبوب إلى:

– إرتفاع درجة حرارة الحبوب خاصة فى الطبقة السطحية بدرجة يمكن قياسها بترمومترات خاصة أو باليد

– ينشأ كل الضرر من تغذية اليرقات على الأندوسبرم ولكنها لا تضر الجنين ، وتظهر الثقوب المستديرة بعد خروج الفراشات من داخل الحبة وهذه من أهم مظاهر الإصابة وقد يظهر على حبة الذرة أكثر من ثقب واحد نتيجة وجود أكثر من يرقة داخل الحبة.

– فى الإصابات الشديدة تتحول الحبوب إلى أغلفة ثمرية

– تشاهد الفراشات بكثرة فى المخازن شديدة الإصابة

– يقل وزن الحبوب وتضعف قوة الإنبات وتنخفض قيمة الدقيق لإختلاطه بالمواد البرازية وجلود الإنسلاخ

ب– الأفات الأولية التى تصيب حبوب النجيليات فى المخزن فقط:

1– سوسة القمح(أو سوسة المخزن أو سوسة الحبوب)

Sitophilus granarius

(Fam: Curculionidae: Order Lepidoptera)

الحشرة الكاملة:

هذه الحشرة تشبه تماما سوسة الأرز فى الشكل والحجم إلا أن الأغماد لا توجد عليها البقع البرتقالية كما أن الأغماد ملتصقة بالسطح الظهرى والأجنحة الخلفية مختزلة لذلك فالحشرة فقدت القدرة على الطيران لذلك فالحشرة أقل إنتشارا من سوسة الأرز وأقل ضررا حيث تصيب الحبوب فى المخزن فقط.

دورة الحياة :

تتشابه بدرجة كبيرة مع دودة حياة سوسة الأرز

مظهر الإصابة:
تصيب الحشرة نفس العوائل التى تصيبها سوسة الأرز كما تسبب نفس مظهر الإصابة والأضرار

2- ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizoperlha dominica* Fab.
(Fam: Bostrichidae : Order Coleoptera)

الحشرة الكاملة:
يبلغ طول الحشرة 2-4 مم ، لونها بنى قاتم ذات شكل إسطوانى ، على سطح الغمدين نقر كثيرة مرتبة فى صفوف طولية – قرن الإستشعار متضخم من طرفه ، تعتبر الحشرة من أخطر أفات المخازن خاصة فى المناطق الحارة و لها القدرة على الطيران لذلك تنتشر بسرعة بين المخازن وتصيب الحشرة الحبوب الجافة المحتوية على أقل من 10% من وزنها ماء

دورة الحياة:
تضع الأنثى البيض فردى أو فى مجموعات صغيرة على الحبوب المخزونة بإجمالى 300-500بيضة يفقس اليبض بعد فترة 10 أيام عن يرقات صغيرة مقوسة عديمة الأرجل ، تتغذى على فتات الحبوب ثم تشق طريقها داخل الحبة لتتغذى على محتوياتها وتضر بالجنين. يكتمل نمو اليرقات بعد 3-4 أسابيع تتحول بعدها إلى عذراء حرة داخل الحبة تستغرق أسبوعا تخرج بعدها الحشرة الكاملة صانعة ثقب صغير مستدير ويستغرق الجيل حوالى شهر ويطول شتاء بانخفاض الحرارة.

مظهر الإصابة والضرر:
– مشاهدة الحشرات الكاملة متجولة على سطح الحبوب وجدران المخازن للتغذية ووضع البيض
– إنتشار المادة الدقيقية نتيجة قرض الحشرات الكاملة عند خروجها من الحبوب ووجود ثقوب مستديرة على أغلفة الحبوب
– إرتفاع درجة حرارة الحبوب المصابة
– تمهد الطريق لإصابة الحبوب بالأفات الأولية ، فى الإصابات الشديدة تتحول الحبوب إلى قشور فارغة من محتوياتها.

3- خنفساء الصعيد *Trogoderma granarium* Reitt
(Fam: Dermestidae : Order Coleoptera)

الحشرة الكاملة:

حشرة صغيرة ، طول الأنثى 3 مم والذكر 2 مم ، اللون بنى قاتم والجسم بيضاوى ، الأغماد لا تغطى كل البطن ويوجد عليها حراشيف بيضاء ، ليس للحشرة القدرة على الطيران. تصيب الحشرة الحبوب السليمة و تتحمل ظروف الجفاف لذلك يكثر اصابتها للحبوب التى تقل فيها نسبة الرطوبة عن 2 % و تنتشر الحشرة فى الوجه القبلى بينما يقل أو ينعدم وجودها فى الوجه البحرى .

دورة الحياة :

كفائتها التناسلية منخفضة عدد ما تضعه من بيض يتراوح بين 50 – 60 بيضة يوضع البيض فردى على الحبوب ، فترة الحضانة نحو 7 أيام صيفا و أكثرمن ذلك شتاء تخرج اليرقات لتتغذى على الحبوب و عندما يكتمل نموها تخرج إلى سطح الحبوب لتتحول إلى العذراء تخرج الحشرات الكاملة التى لا تتغذى و لا تعيش طويلا (15–10 يوما) ، يستغرق الجيل من 1–1,5 شهر و قد تطول عن ذلك شتاءً.

مظهر الاصابة و الضرر:

هذه الحشرة من أهم أفات المخازن خاصة فى مصر العليا ، ينشأ الضرر عن الأطوار اليرقية تتغذى اليرقات الصغيرة على فتات الحبوب ثم تخترق جدار الحبة فى الأطوار المتقدمة (العمر الثالث) لتتغذى على جنين الحبة و على ما تحتويه من اندوسبرم نشوى ثم الاندوسبرم القرنى و لا يتبقى من الحبوب الا أغلفتها الثمرية فى الاصابات الشديدة و ما يلى أهم مظاهر الاصابة :

- وجود اليرقات متجولة على الطبقة السطحية للحبوب و كثرة وجود جلود الانسلاخ . وجود الحشرات الكاملة متجولة على الطبقة السطحية للحبوب .
- كثرة وجود فتات الحبوب و الأغلفة الثمرية الفارغة .

4– خنفساء الكادل *Tenebroides mauritanicus* L
(Fam : Trogositidae : Order Coleoptera)

الحشرة الكاملة :

طولها 7–10 مم مفلطحة – الصدر الأمامى كبير تمتد زاويتاها الأماميتان قليلا لتحيط بمؤخر الرأس ، اللون أسود لامع و الفكوك قوية واضحة – قرن الاستشعار صولجانى يبدو الجسم و كأن له خصر واضح ، على الجسم نقر مرتبة فى صفوف على الغمدين .

اليرقة : طولها 12 مم لونها أبيض مشوب بصفرة و عليها شعيرات دقيقة – الرأس و الدرقة سوداء .

دورة الحياة :

الأنثى الملقحة تضع البيض فى الغذاء أو الشقوق القريبة من الغذاء فى مجموعات تتراوح بين 1–60 بيضة بإجمالى 1300 للأنثى الواحدة ، يفقس البيض بعد 1–2 أسبوع يكتمل نمو اليرقة خلال 2–3 شهور و قد تمتد فترة الطور اليرقى إلى 40 شهر حسب نوع الغذاء و للحشرة جيل واحد سنويا.

مظهر الاصابة :

حشرة ذات انتشار واسع على مستوى العالم و شرهة فى التغذية و تصيب الحبوب المخزونة و منتجاتها و كثير من المواد الغذائية المخزونة و لكن يقلل من خطورة هذه الأفة أن دورة حياتها طويلة كما أن اليرقات و الخنافس تفترس بعضها البعض كما تحفر اليرقات فى الأخشاب و تختبىء لفترات طويلة فتصبح بذلك مصدرا لعدوى أى مواد جديدة تدخل المخزن حتى بعد تطهيره .

ليس للحشرة مظهر للاصابة سوى وجود اليرقات و الحشرات الكاملة فى المواد المخزونة و ينشأ الضرر عن اليرقات و الحشرات الكاملة على السواء و تتميز الاصابة على حبوب الذرة بوجود شقوق طولية .

ثانيا : الأفات الحشرية الثانوية Secondary insect pests

1– فراشة دقيق البحر المتوسط *Anagasta kuhemiella* (zeller)
(Fam : Phycitidae : Order Lepidoptera)

الحشرة الكاملة :

طولها نحو 7 مم المسافة بين الجناحين حوالى 18–20 مم لون الجناحين الأماميين رصاصى و على كل منهما خطان متعرجان لونهما أقتم من باقى الجناح يمتدان بعرض الجناح أحدهما عند قاعدة الجناح و الثانى بالقرب من الحافة ، لون الجناحين الخلفيين أبيض .

اليرقة :

مكتملة النمو طولها حوالى 7 مم لونها أبيض ضارب إلى الحمرة أو الزرقة .

دورة الحياة :

يقع نشاط الحشرة خلال الفترة من مارس حتى أكتوبر و يقل النشاط فى الشتاء ، تضع الأنثى حوالى 200–300 بيضة فى الغذاء المخزون أو فى شقوق و على جدران المخازن ، يفقس البيض بعد 3–6 أيام و يكتمل نمو اليرقة خلال شهر صيفا و ثلاثة شهور شتاء ثم تتحول الى عذراء داخل شرنقة حريرية تبقى بداخلها لمدة 8–12 يوما لتخرج الحشرة الكاملة لتعيد دورة الحياة ، للحشرة ثلاثة أجيال رئيسية فى السنة .

مظهر الاصابة و الضرر :

تصيب هذه الحشرة (الطور اليرقى) الدقيق و الحبوب المكسورة و الفواكه المجففة و تنسج اليرقات أثناء التغذية خيوطا و بذلك تتماسك أجزاء الدقيق بها و تكون كتلا يصعب تنظيفها خاصة مع ارتفاع الرطوبة ، و قد تسبب هذه الكتل انسداد الأنابيب التى يمر بها الدقيق فى المطاحن فتعرقل سير العمل بالمطاحن كما تؤدى الاصابة إلى تلوث حبيبات الدقيق ببراز اليرقات و جلود الانسلاخ مما يؤدى الى خفض قيمة الدقيق ، كما تشاهد الفراشات بكثرة فى مخازن الدقيق و المطاحن و المخابز .

2– خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum*

3– خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castaneum*

(Fam : Tenebrionidae : Order Coleoptera)

الحشرة الكاملة :

تتشابه الحشرتان إلى حد كبير ، الطول 3–4 مم ، مفرطحة إلى حد ما ، اللون بنى محمر على الرأس و الصدر الأمامى نقر دقيقة و يوجد مثل هذه النقر على الغمدين مرتبة فى صفوف طولية ، قرن الاستشعار صولجانى ضعيف فى خنفساء الدقيق المتشابهة بينما يكون صولجانى واضح فى الصدئية .

اليرقة :

أسطوانية طولها 6–7 مم لونها أبيض مشوب بالصفرة .

دورة الحياة :

تعيش الحشرات لمدة تصل لأكثر من 6 أشهر و قد تمتد إلى سنة و نصف و تتزاوج الذكور و الاناث عدة مرات و تضع البيض فى المادة الغذائية أو شقوق جدران المخزن يتراوح عدد البيض بين 300–900 بيضة ، يفقس البيض بعد 3–5 أيام عن يرقات بيضاء مصفرة تنسلخ 5–7 مرات و يكتمل نمو اليرقات بعد 3

أسابيع لتتعذر بعد ذلك و تخرج الحشرات الكاملة بعد 5–7 أيام ، تكتمل دورة الحياة خلال شهر أو أكثر
و قد وجد أن الجو الحار الرطب يلائم نشاط خنفساء الدقيق الصدئية بينما الجو المعتدل الجاف يلائم نمو خنفساء الدقيق المتشابهة .

مظهر الاصابة و الضرر :

الحشرتان من الأفات الثانوية للمواد المخزونة لذلك تصيبان الحبوب المكسورة و منتجات الحبوب كالدقيق و النخالة و المواد المصنوعة منها و الحشرتان من أكثر الأفات انتشارا فى المطاحن و المخابز. تسبب الحشرتان رائحة مميزة غير مرغوب فيها فضلا عن تلويثهما لتلك المواد بالمخلفات و جلود الانسلاخ و الحشرات الميتة

كما تصيب الحشرتان الفول السودانى و البن و الكاكاو و التوابل و الفواكه المجففة كما تفضل التغذية على الجنين فى الحبوب .

4– دودة الجريش الصفراء *Tenebrio molitor* L.

الحشرة الكاملة:

طولها 13–15 مم– لونها أسود أو بنى قاتم و الجسم مفلطح و العقلة الصدرية الأولى مربعة الشكل و الغمدان عليهما خطوط طوليه

اليرقه :

طولها عند تمام النمو 2.5–3 سم و الجلد متين لامع ولونها أصفر داكن

دورة الحياة :

تقضى الحشرة فترة الشتاء فى حالة بيات على هيئة يرقات و تتحول إلى عذراء بيضاء حرة عارية فى المواد الغذائية دون غطاء و تخرج الحشرات الكاملة لتتزاوج و تضع الأنثى حوالى 250–1000 بيضة فرديا أو فى مجموعات فى الدقيق و منتجاته يستغرق الطور اليرقى حوالى 9 شهور و يستغرق الجيل الواحد حوالى سنتين .

مظهر الاصابه و الضرر :

تعتبر من الحشرات الكانسة إذ تعيش حيث توجد الحبوب المتحللة والمتعفنه و فى الاماكن المهمل تنظيفها وفى ابراج الحمام و بيوت الدواجن . وليس للحشرة مظهر مميز للأصابة سوى وجود الحشرات الكاملة و اليرقات .

ومما يذكر أن الحشرة ليلية النشاط و تربى صناعيا فى مناطق كثيرة من العالم لاستخدامها كطعم لصيد الاسماك و فى تغذية بعض أنواع الطيور خاصة فى حدائق الحيوان .

5- خنفساء سورينام *Oryzaephilus surinamensis* L.
أو الخنفساء المنشارية .

الحشرة الكاملة :

طولها 3 مم مفلطحة الجسم على الحلقة الصدرية الأولى ثلاثة خطوط طوليه واضحة و على حافة الصدر الاولى سته أسنان بارزة لونها بنى قاتم والاجنحة موجودة و لكن الحشرة لا تطير قرن الاستشعار خيطى و الثلاث عقل الأخيرة متضخمة .

اليرقة :

طويلة مفلطحة طولها نحو 3 مم لون الرأس بنى فاتح تنتهى البطن بزائدتين صغيرتين

دورة الحياة :

تعيش الحشرة الكاملة 6-10 شهور و قد تصل إلى 3 سنوات تضع خلالها 45-150 بيضه على المواد الغذائيه فترة حضانة البيض 3-17 تفقس يوما عن يرقات تتغذى على المواد المحيطه بها يستغرق طور اليرقه 2-10 اسابيع تتعذر اليرقه داخل شرنقه من حبيبات المواد المخزونه يستغرق طور العذراء 1-3 أسابيع يستغرق الجيل حوالى شهر و للحشرة حوالى 10 أجيال .

مظهر الاصابة و الضرر :

تصيب الحشرة المواد المخزونة و منتجاتها و تصيب مجموعة كبيرة من المواد الغذائيه كالفواكه المجففه و مسحوق جوز الهند والسكر والعقاقير واللحوم المجففة والبسكويت كما تنتشر فى مخازن البقاله .

لا تستطيع الحشرة اصابة الحبوب السليمة و لكنها تعيش على المواد الدقيقية و على الحبوب التى سبق اصابتها بالأفات الاوليه مثل السوس والخنافس و فراشة الحبوب و ليس لمظهر الاصابة بالحشرة علامات مميزة سوى وجود الحشرات نفسها و تتميز الحشرة بالنشاط و سرعة الحركة .

آفات البذور البقولية

تصاب بذور البقوليات بالعديد من الحشرات الصغيرة التابعة لفصيلة خنافس البقول Fam. Bruchidae فى كل من الحقل و المخزن حيث تعيش اليرقات فى

كثير من الأحيان داخل بذور الفصيلة البقولية . اليرقة بيضاء أسطوانية عند الفقس ، و تتقوس و تتضخم فى أطوارها الأخيرة و أجزاء فمها قارضة و تتعذر اليرقات داخل الحبوب و تستهلك اليرقة كمية صغيرة من محتويات الحبة و يعزى ذلك أن الاندوسبرم غنى بطبيعته بالمواد الغذائية ، بينما اذا وجدت أكثر من يرقة داخل الحبة فقد يستهلك ما بالحبة من محتويات . و تعيش الحشرات الكاملة اما على الأزهار أو بين الحبوب داخل المخزن .

و من أهم حشرات هذه الفصيلة (Fam. Bruchidae) التابعة لغمدية الأجنحة

1- خنفساء الفول الكبيرة *Bruchus rufimanus*

2- خنفساء العدس *Bruchus lentis*

3- خنفساء البسلة *Bruchus pisorum*

4- خنفساء الفول الصغيرة *Bruchidius incarnates*

5- خنفساء اللوبيا *Callosopruchus maculates* -6

خنفساء بذور البرسيم *Bruchidius trifolii* منها

ما يصيب البذور فى الحقل فقط و منها ما يصيبها فى الحقل و المخزن و سوف نتناول بالشرح أمثلة لكل من النوعين و سوف نلاحظ أن الحشرات التى تصيب البذور فى الحقل فقط وحيدة الجيل(لها جيل واحد فى السنة) و وحيدة العائل أيضا.

أ- الآفات التى تصيب البذور البقولية فى الحقل فقط

1- خنفساء الفول الكبيرة *Bruchus rufimanus*

هذه الحشرة وحيدة الجيل ، وحيدة العائل و هو نبات الفول ، حيث تضع الأنثى البيض على قرون الفول فى بداية الربيع فى الحقل (القرون مازالت خضراء) يفقس البيض بعد أسبوع حيث تخترق اليرقات الصغيرة القرون ثم جدار الحبة الغض و تنتقل اليرقات مع الحبوب بعد الحصاد الى المخازن و لا يوجد على جدار الحبة سوى ندبة سوداء صغيرة هو مكان الجرح الناتج من دخول اليرقة . تتغذى اليرقات على الأندوسبرم و تأخذ الشكل المقوس و يكتمل نموها خلال 6 شهور – تتحول بعدها الى عذراء حرة داخل البذور و يستغرق طور العذراء أسبوعين و تظل الحشرة الكاملة داخل الحبة حتى ميعاد زراعة بذور الفول فى نوفمبر حيث تتفتح الفلقتان و عندئذ تخرج الحشرات لتقضى فترة البيات الشتوى مختبئة تحت قلف الأشجار و الحشائش ثم تنشط فى بداية الربيع للتزاوج و وضع

البيض على الأزهار و القرون الصغيرة . و يلاحظ أن مصدر الاصابة هو بذور الفول المصابة المستخدمة فى الزراعة . بينما الحشرات الموجودة داخل البذور فى المخازن فانها تموت داخل البذور فى المخازن حيث تفشل الحشرات الكاملة فى الخروج من الحبوب الجافة .

مظهر الاصابة و الضرر :

- كما ذكر فان الاصابة تبدأ فى الحقل على القرون الخضراء لذلك تشاهد الحشرات الكاملة متجولة على الأزهار و القرون لوضع البيض و التغذية على رحيق الأزهار.
- ظهور ندب سوداء على البذور من الخارج و هى تمثل أماكن التئام الجروح الناتجة عن دخول اليرقات حديثة الفقس .
- بفحص البذور التى عليها ندب سوداء يلاحظ وجود اليرقات أو الحشرات الكاملة بداخلها غالبا لا تؤثر الاصابة بالحشرة على نسبة الانبات .

2- خنفساء العدس *Bruchus lentis*

دورة الحياة :

تتشابه هذه الحشرة الى حد كبير مع خنفساء الفول الكبيرة فى دورة حياتها حيث انها وحيدة الجيل (جيل واحد فى السنة) كما أنها وحيدة العائل أيضا حيث تصيب محصول العدس فقط.

مظهر الاصابة و الضرر :

تبدأ الاصابة فى الحقل كما فى خنفساء الفول الكبيرة و لا تستطيع الحشرة تجديد الاصابة على الحبوب الجافة داخل المخزن لذلك يقتصر مظهر الاصابة على وجود ندب على الحبة من الخارج و بالفحص الداخلى تشاهد اليرقات أو الحشرات الكاملة.

ب- الآفات التى تصيب البذور البقولية فى الحقل و المخازن

1- خنفساء الفول الصغيرة *Bruchidius incarnatus*

هذه الحشرة متعددة العوائل حيث تصيب كل من بذور الفول البلدى – فول الصويا – اللوبيا – العدس – البسلة .

دورة الحياة :

تمضى الحشرة فترة البيات الشتوى فى أى طور من أطوارها ، تخرج الحشرات الكاملة فى الربيع ليبدأ التزاوج و وضع البيض على أزهار و قرون الفول الخضراء

فى الحقل ، تضع الأنثى من 70–100 بيضة فترة الحضانة 5 أيام ، و يفقس البيض عن يرقات منبسطة ذات أرجل صدرية تثقب اليرقات جدار القرن متجهة الى البذرة و يلتئم جدار الحبة و لا تظهر الا ندبة سوداء على جدار الحبة ، تستهلك اليرقة كمية قليلة من الغذاء تتحول اليرقات الى الشكل المقوس بعد الانسلاخ الأول و يكتمل نمو اليرقات بعد أسبوعان و تتحول اليرقة الى عذراء حرة داخل الحبة حيث يستغرق طور العذراء أسبوعا واحدا تخرج بعد ذلك الحشرات الكاملة صانعة ثقوب مستديرة على الحبوب داخل المخزن ، تتزاوج الحشرات الكاملة و تعيد دورة الحياة داخل المخزن لقدرتها على التكاثر على الحبوب الجافة ، حيث تضع البيض على جدار الحبة و تلصقه بمادة صمغية بعد فترة الحضانة تخترق اليرقة جدار الحبة من تحت قشرة البيضة مباشرة و للحشرة خمسة أجيال فى السنة (جيل واحد حقلى ، 4 أجيال داخل المخزن).

مظهر الاصابة و الضرر :

نظرا لأن الحشرة تصيب بذور البقوليات فى الحقل و المخزن لذلك تشاهد الحشرات الكاملة متجولة على الأزهار و القرون للتغذية و وضع البيض ثم ظهور نقط سوداء على البذور الناضجة تمثل أماكن التئام الجروح الناتجة عن دخول اليرقات حديثة الفقس فى البذور الغضة بالحقل.

كما تشاهد الحشرات الكاملة متجولة على سطح الحبوب فى المخازن لوضع البيض و تشاهد الثقوب المستديرة على البذور و هى تمثل أماكن خروج الحشرات الكاملة ، كما يشاهد البيض ذو اللون الكريمى الفاتح على سطح الحبوب و قشور البيض الفارغة بعد فقسه حيث تظل قشور البيض ملتصقة بجدار الحبة و هذا دليل على أن الحشرة تعيد دورة الحياة فى المخزن و ترتفع درجة حرارة البذور المصابة (و هذا مظهر مشترك لكل آفات الحبوب و المواد المخزونة).

2– خنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculateus*

تصيب هذه الحشرة نفس العوائل التى تصاب بخنفساء الفول الصغيرة أى أنها حشرة متعددة العوائل ، و تصيب عوائلها فى الحقل ثم تنتقل الاصابة مع الحبوب الى المخازن و تعيد الحشرة دورة الحياة داخل المخازن لقدرتها على اصابة الحبوب الجافة حيث تضع الأنثى حوالى 80 بيضة يفقس بعد 3 أيام و تستكمل اليرقات نموها بعد أسبوعان بينما يستغرق طور العذراء حوالى 5 أيام و للحشرة 11 جيل فى السنة عند تربيتها على اللوبيا.

مظهر الاصابة و الضرر : كما فى خنفساء الفول الصغيرة .

أوجه المقارنة بين الآفات الحشرية التى تصيب بذور البقوليات فى كل من الحقل و المخزن :

وجه المقارنة	الحشرات التى تصيب المحصول فى الحقل فقط	الحشرات التى تصيب المحصول فى كل من الحقل و المخزن
أنواع الحشرات	1- خنفساء الفول الكبيرة 2- خنفساء العدس 3- خنفساء البسلة	خنفساء الفول الصغيرة خنفساء اللوبيا خنفساء بذور البرسيم
عدد العوائل النباتية	وحيدة العائل	متعددة العوائل
عدد الأجيال	وحيد الجيل (جيل واحد سنويا)	متعددة الأجيال جيل واحد فى الحقل و باقى الأجيال فى المخزن .
سهولة المكافحة	سهلة المكافحة اذا استخدمت تقاوى خالية من الاصابة حيث أن البذور المصابة المستخدمة فى الزراعة هى المصدر الرئيسى للاصابة.	صعبة المكافحة لتعدد مصادر الاصابة مثل البذور المستخدمة فى الزراعة + الحشرات الكاملة التى تطير من المخازن إلى الحقول.
الضرر	قليلة الأضرار لعدم قدرتها على تجديد الاصابة داخل المخازن حيث تفشل الحشرات الكاملة فى قرض جدار الحبة و الخروج منها لتصيب حبة أخرى .	شديدة الضرر و ذلك لقدرتها على تجديد الاصابة داخل المخازن.

مكافحة آفات الحبوب و المواد المخزونة

تتعرض الحبوب و المواد المخزونة كما ذكر سابقا لخسائر جسيمة أثناء وجودها بالحقل و حصادها و تخزينها نتيجة اصابتها بالحشرات و القوارض و الطيور ، و تجفيف الحبوب بهدف الحيلولة دون حدوث تدهور لها لا يحميها من الاصابة الحشرية و على هذا تعتبر الوقاية و مكافحة الآفات الحشرية بشتى

الطرق امرا هاما لتقليل الفقد فى الحبوب و المواد المخزونة الى أقل قدر ممكن و تنقسم طرق مكافحة آفات المخازن الى طريقتين رئيسيتين :

أ- الاجراءات الوقائية Protective methods

ب- الاجراءات العلاجية Curative measures

أ- الاجراءات الوقائية Protective methods

و تهدف الى منع أو تقليل امكانية حدوث الاصابة و تشمل :

1- اجراءات حقلية حيث يراعى الاحتياطات الآتية :

أ- حصاد المحصول بعد تمام نضجه و تجنب تركه مدة طويلة فى الحقل بعد تفتحه ، تجنبا لاصابته بالحشرات التى تصيبه فى الحقل.

ب- التخلص من بقايا المحصول و مخلفاته بالحقل و تنظيف آلات الدراس و التذرية و الغربلة من بقايا الحبوب .

ج- التأكد من نظافة وسائل النقل من أى اصابة أو تطهيرها قبل و بعد استعمالها.

2- تطهير أماكن االتخزين :

أ- ترميم المبنى و سد الشقوق التى تأوى اليها الحشرات للاختباء.

ب-تطهير المخازن من مخلفات المحصول السابق وماتحويه من اصابات .

جـ - يتم رش المخزن بمادة الملاثيون أو اللندين فى صورة معلقات (مسحوق قابل للبلل) حتى تترك فيلما من المبيد على جدران المخزن بعد جفافها .

وينصح بعدم استخدام المخازن المعاملة قبل مضى اسبوع على الاقل من المعاملة وهذه المبيدات ذات اثر باق طويل (6-1 أشهر) او استعمال مادة بيرثرين 0.1% (ليس لها اثر باقى) مع مادة بيبرونيل بيوتوكسيد وهذا الخليط يعرف تجاريا باسم Pyrenone كما يمكن استخدام الايروسولات او مركبات الدخان .

3- تطهير عبوات التخزين :

تعامل العبوات التى سبق استخدامها بأحد محاليل او معلقات المبيدات مثل الملاثيون أو البيرونون رشا او نقعا او تطهيرها باستخدام الغازات والادخنة وتعتبر هذه افضل الطرق حيث تقضي على جميع اطوار الحشرات

4- الخلط بالمساحيق الخاملة Inert dusts

وهي مواد مسحوقة غير سامة ولكنها تقتل الحشرات بتأثيرها الميكانيكي غالباً – وهي تخلط بالحبوب المعدة للاستهلاك الادمي او الحيواني وهي لا تكسب الحبوب المعاملة رائحة او طعماً غير مرغوبين ولا تؤثر على ناتج الطحن ولا على صحة المستهلك ولا على حيوية الحبوب ومن امثلة هذه المسحوقات:
الكاؤولين، التربة الدياتومية، هيدروكسيد الكالسيوم– مسحوق فوسفات الكالسيوم بدرجة نعومة خاصة، مسحوق سليكات الالومونيوم، زهر الكبريت رماد الفرن، وخليط صخر الفوسفات وزهر الكبريت بنسبة 5 :1 يعرف بمسحوق قاتل سوس
وقد وجد ان المعاملة بالمواد الخاملة تؤدي الى انخفاض في معدل وضع البيض ونسبة الفقس قد يصل الى 80 – 90 % ويتوقف تأثير هذه المواد على عدة عوامل:

1. درجة نعومة المسحوق
2. درجة حرارة التخزين حيث يزداد الاثر الفعال للمسحوق بارتفاع حرارة التخزين
3. الرطوبة النسبية يقل الاثر بارتفاع درجة الرطوبة في الجو
4. المحتوى المائي للحبة : يقل اثر المسحوق بارتفاع المحتوى المائي للحبة
5. درجة نظافة الحبوب : يزداد فعل المسحوق بنظافة الحبوب والعكس صحيح

5– الخلط بالمسحوقات النباتية المبيدة للحشرات Plant insecticides

ويعتبر مسحوق اوراق نبات النيم *Melia azederach* M.indica *Azadirachta indica* هو افضل المواد في وقاية الحبوب من الاصابة بحشرات المخازن الا انه ثبت ان مسحوق بذور النيم ذو فعالية كبيرة ولفترة اطول فقد وجد ان خلط حبوب القمح بتركيز 1–2 جزء /100 جزء بالوزن من الحبوب يكفي لحمايتها من الاصابة بحشرات التخزين الرئيسية (ثاقبة حبوب وسوسة الارز) لمدة لا تقل عن 10–12 شهراً كما تفيد نفس الطريقة في حماية بذور البقول من الاصابة بخنفساء اللوبيا لمدة تتراوح بين 8–12 شهراً .
وقد اجمعت الدراسات التي اجريت على استخدام مستخلص نبات النيم لحماية الحبوب الغذائية اثناء التخزين من الاصابات الحشرية على الحقائق الآتية :
أ– يحتوي مسحوق الاوراق والازهار والثمار والبذور على المادة الفعالة الا ان مسحوق البذور اقواها فاعلية.
ب– كان لمستخلص اي جزء من اجزاء نبات النيم السابق ذكرها تأثير طارد Repellent لفراشات دقيق البحر الابيض المتوسط وثاقبة الحبوب الصغرى

جـ- كان لمستخلص البذور تأثير مانع للتغذية Antifeedant للعديد من آفات المخازن ومنها فراش البحرالمتوسط
د- مستخلص البذور ذو تاثير مانع لانسلاخ اليرقات كما يحدث نفس المستخلص تثبيطآ لوضع البيض
هـ- الحشرات واليرقات المعاملة بمسحوق الثمار او البذور يظهر عليها الاضطرابات العصبية وتفشل في التعذر
و- المعاملة بالمسحوق تؤدي الى احتفاظ الحبوب بحيويتها وعدم انخفاض نسبة الانبات ، ولم تؤدى المعاملة الى حدوث اثر سيء على الطعم أوالرائحة

6- التأكد من نظافة الحبوب وجفافها :

حيث لا ينصح بتخزين حبوب القمح والذرة المحتوية على رطوبة تزيد على 12% ، كما يجب التأكد من نظافة الحبوب وخلوها من الكسر

7- تخزين الحبوب بأغلفتها:

عند تخزين الذرة الشامية بأغلفتها فان ذلك يحمي الحبوب من الاصابة بفراش الحبوب

8- الفحص الدوري للحبوب :

ويتم ذلك كل اسبوعين او كل شهر على الاكثر لاكتشاف الاصابات مبكرآ حتى لا تتطور الاصابة ويصعب علاجها

ب- الاجراءات العلاجية Curative measure

والهدف منها التخلص من الاصابة الحشرية في حالة حدوثها وتشمل عدة طرق:

1- المكافحة الميكانيكية Mechanical control

وتشمل الغربلة والجرش واستخدام القوة الطاردة المركزية

2- المكافحة الطبيعية Physical control

وتشمل استخدام الحرارة والاشعة والكهرباء والمخازن ذات الجو المحكم

- فمثلآ يستخدم التبريد في تخزين التمور والفواكه المجففه
- تعريض المواد المخزونة الى 60م لمدة 10-15 ساعة لقتل مابداخلها من حشرات
- استخدام اشعة جاما في تعقيم حشرات المخازن حتى لا تضع الاناث بيض مخضب

3- المكافحة الكيميائية Chemical control

وتوجد طريقتان لمكافحة آفات الحبوب والمواد المخزونة كيميائيآ وهما:

- المبيدات الحشرية بالملامسة Contact insecticides

– المدخنات Fumigants

و يمكن تلخيص الصور التى تستخدم فيها المبيدات الحشرية لهذا الغرض فيما يلى :

أ– المسحوقات الفعالة المخففة Active dusts

و هى جاهزة للاستعمال مباشرة و لا تحتاج الى تخفيف مثل مسحوق DDT والسيفين و الملاثيون و تستخدم فى الحالات الآتية :

– الخلط المباشر مع الحبوب.
– تعفير السطوح الخارجية لعبوات التخزين لمنع الاصابات الجديدة.
– التعفير حول كومة الحبوب لمنع زحف الحشرات اليها.

ب– المسحوقات القابلة للبلل Wettable powders

وهى المسحوقات التى يمكن استعمالها رشا بعد تحويلها الى معلقات وتستعمل عادة فى :

– معاملة المخازن (التطهير)
– معاملة السطوح الخارجية لأكياس الحبوب
– تطهير وسائل نقل الحبوب

ج– المركزات القابلة للاستحلاب Emulsifiable concentrates

وهذه تخفف قبل استعمالها بالماء مثل الملاثيون أو أى مبيد قابل للاستحلاب و تستخدم لنفس الأغراض التى تستخدم فيها المسحوقات القابلة للبلل.

د– الايروسولات و المضببات و مولدات الدخان

حيث يخلط المبيد فى حالة الايروسولات مع غاز بينما فى المضببات يخلط المبيد مع زيت معدنى خفيف اما فى مولدات الدخان فيخلط المبيد مع مادة تولد الدخان.

هـ المدخنات Fumigants

و هى عبارة عن غازات أو أبخرة تقتل الحشرات بعد وصولها الى داخل جسم الحشرة عن طريق الجهاز التنفسى.

و من أهم المبيدات الحشرية بالملامسة التى تستخدم ضد آفات المخازن :

1– مركبات البيريثرين مثل مادة Pyrenone حيث تستخدم بنسبة جزء واحد / مليون جزء من الحبوب.

2- المركبات الكلورونية مثل اللندين Lindane و يستخدم بمعدل 120 جم / 200 كجم حبوب.
3- المركبات الفوسفورية مثل الملاثيون و الاكتيلك بمعدل 120 جم / 200 كجم من الحبوب.

التدخيــن Fumigation

يعتبر التدخين هو الطريقة المثلى لمكافحة آفات الحبوب و المواد المخزونة حيث تنتشر فى أجزاء المخزن و بين الحبوب و يقضى على كل الأطوار و جميع الآفات الحشرية المختبئة فى الشقوق و ينتهى دور المدخنات فى العلاج بانتهاء المعاملة و لكنه لا يمنع الاصابات فى المستقبل.

و عند اجراء عمليات التدخين لابد من مراعاة الاحتياطات اللازمة لضمان التنفيذ الجيد و سلامة القائمين عليها ، لذا يجب أن تقوم بها أجهزة فنية على درجة عالية من التدريب – و من أهم مواد التدخين المستعملة :

1. فى الصورة الغازية Gaseous fumigants
   - بروميد الميثيل Methyl bromide
   - غاز حمض الايدورسيانيك Hydrocyanic acid gas

حيث يكونان فى حالة غازية تحت درجة حرارة و ضغط الغرفة .

2. مواد تدخين سائلة Liquified fumigants

وهى تكون سائلة تحت ظروف الغرفة و تتبخر عند تعرضها للهواء الجوى و منها :

- رابع كلوريد الكربون Carbon tetrachloridae
- ثانى كبريتور الكربون Carbon disulphidae

3. مواد التدخين الصلبة Solid fumigants

وهى مواد صلبة تتحول إلى غاز عند امتصاصها لرطوبة الجو مثل :

- سيانيد الكالسيوم Calcium cyanide الذى ينفرد منه غاز حمض الايدروسيانيك (سيانيد الايدروجين) HCN .
- فوسفيد الألومنيوم الذى ينفرد منه غاز فوسفيد الايدروجين (Hydrogen phosphide) .

أمثلة لبعض مواد التدخين :

1. ثانى كبريتيد الكربون *Carbon disulphide*

سائل عديم اللون أو مائل للاصفرار له رائحة كريهة قابل للاشتعال قد يحدث فرقعة عند امتزاجه بالهواء الجوى – قد يؤثر على حيوية الحبوب يستعمل بنسبة

200 سم3 / م3 من الفراغ / 24 ساعة رشا على السطح العلوى للحبوب أو رش أكياس فارغة تغطى بها الحبوب.

2. رابع كلوريد الكربون *Carbon tetrachloride*

سائل عديم اللون – أثقل من الهواء الجوى – غير قابل للاشتعال يستعمل بمعدل 350 سم3 / م3 من الفراغ / 48 ساعة و يفضل استخدامه مخلوط مع المادة السابقة بنسبة 1 : 4 .

3. غاز حمض الايدروسيانيك *Hydrocyanic acid gas*

غاز عديم اللون – رائحته تشبه رائحة اللوز المر – أخف من الهواء قابل للاشتعال – شديد السمية للانسان لا يستخدم فى مكافحة آفات المخازن الا فى غرف معدة لذلك ، تمتص الحبوب كمية منه لذلك تحتاج الحبوب للتهوية الجيدة للتخلص من آثار الغاز و يستخدم بجرعة 40 – 60 جم سيانور / م3 فراغ / 24 – 48 ساعة .

4. بروميد الميثيل *Methyl bromide*

سائل عديم اللون عديم الرائحة سريع التطاير و أثقل من الهواء ضار بالحيوانات الحية – شديد السمية لجميع أطوار الحشرات و القوارض و الحلم يتحول الى الصورة الغازية على أى درجة حرارة و تختلف الجرعة و مدة التعريض باختلاف المادة المعاملة و درجة الحرارة و الضغط الجوى .

5. فوسفيد الايدروجين *Hydrogen phosphide*

من أحدث مواد التدخين يستخدم فى شكل أقراص داخل علب صفيح تعرف بأقراص الفوستوكسين يتركب من فوسفيد الأمونيوم يتحلل بفعل الرطوبة الجوية و يعطى غاز فوسفيد الأيدروجين (سام و قابل للاشتعال) الا أن تحلل كربونات الامونيوم بفعل الرطوبة يعطى غاز النشادر و يصبح خليط الكازين غير قابل للاشتعال ، تحتاج الأقراص مدة لا تقل عن 3 ساعات لينفرد الغاز ، توزع الأقراص بمعدل 2 قرص / طن حبوب / 3 أيام فى الصوامع أو 3 أقراص / م3 فراغ / 3 أيام فى المخازن .

تجرى عمليات تدخين الحبوب و المواد المخزونة بطريقتين أساسيتين هما :

- التدخين تحت الضغط الجوى العادى
- التدخين تحت ضغط مخلخل

و يتم التدخين تحت الضغط الجوى العادى Atmospheric fumigation كالآتى :

1. التدخين فى صوامع محكمة

2. التدخين فى مخازن محكمة
3. التدخين فى غرف بجوار المخازن لا يزيد حجمها على 100 م3
4. التدخين تحت المشمعات
5. تدخين وسائل النقل

استخدامات مصائد الجاذبات الجنسية فى مكافحة آفات الحبوب و المواد المخزونة

- الكشف عن وجود الحشرات المختلفة باستخدام مصائد الفيرمونات يمكن الاستدلال على وجود الحشرات المختلفة و التى توجد بأعداد قليلة نتيجة انجذاب الذكور الى المصائد .
- تحديد موقع الاصابة : توزع المصائد عادة فى المخزن على أبعاد معينة و انجذاب الحشرات بأعداد كبيرة الى احدى المصائد يؤكد تمركز الاصابة حولها .
- تقدير الكثافة العددية للآفات / لكل مصيدة فعالية محددة خلال فترة زمنية معروفة و يمكن من خلال ذلك تقدير أعداد الآفة فى حيز معين .
- تحديد طريقة المكافحة : يمكن عن طريق تحديد موقع الاصابة و تقدير الكثافة العددية للآفات فى حيز معين وضع الخطة المناسبة للمكافحة .
- التأكد من فعالية المكافحة انجذاب أعداد وافرة من الآفات الى المصائد بعد تطبيق طريقة معينة للمكافحة دليل على قصور فى هذه الطريقة فى هذه الحالة يلزم اعادة عملية المكافحة مع تلافى القصور.
- نشر المسببات المرضية لمكافحة الآفة : يمكن بدلا من قتل الحشرات التى انجذبت الى المصائد وتلويثها بالكائنات الدقيقة الممرضة للحشرات مثل الفيروس أو البكتيريا أو الفطر و اطلاق سراحها لتنشر المرض بين الحشرات و تقضى عليها و تستخدم هذه الطريقة فى مكافحة خنفساء Trogoderma .

تذكـــر

- أن آفات الحبوب المخزونة تقسم إلى آفات أولية و آفات ثانوية و أن الآفات الأولية منها ما يصيب المحصول فى كل من الحقل و المخزن و بعضها يصيب المحصول فى المخزن فقط.
- جميع الآفات تنتمى الى غمدية الأجنحة و بعضها ينتمى الى حرشفية الأجنحة.

- تنتشر الآفات الأولية فى المخازن و الصوامع بينما تنتشر الآفات الثانوية فى المطاحن و المخابز و محلات البقالة.
- وجود الحشرات نفسها و حبيبات الدقيق و الثقوب و ارتفاع درجة الحرارة أهم مظاهر الاصابة بآفات الحبوب المخزونة.
- خنفساء الفول الصغيرة و خنفساء اللوبيا أهم آفات البقوليات.
- الاجراءات الوقائية ذات أثر فعال فى خفض مستوى الاصابة بآفات المخازن.

أسئلة عن آفات المخازن

- عرف كل من الآفات الأولية و الآفات الثانوية للحبوب و المواد المخزونة .
- أكتب الاسم العلمى و العربى للآفات الأولية التى تصيب الحبوب المخزونة فى المخازن فقط .
- أكتب عن أهم مصادر الاصابة بآفات المخازن موضحا أهم مظاهر الاصابة .
- قارن بين آفات البقوليات التى تصيب المحصول فى كل من الحقل فقط و الحقل و المخزن من حيث عدد الأجيال ، دورة الحياة ، خطورتها على حبوب البقوليات ، مظاهر الاصابة ، مصادر الاصابة ، طرق المكافحة .
- أكتب عن الطرق الوقائية لمكافحة آفات المخازن .
- أكتب عن الطرق العلاجية لمكافحة آفات المخازن .
- أذكر مميزات و عيوب مكافحة آفات المخازن باستخدام الغازات السامة .
- أذكر أهم المواد المستخدمة فى تدخين الحبوب المخزونة .
- أكتب عن أهم المواد الخاملة المستخدمة فى مكافحة آفات المخازن و مميزات استخدام هذه المواد.
- قارن بين سوسة الأرز و سوسة المخزن من حيث دورة الحياة ، عدد الأجيال ، مكان حدوث الاصابة ، مظاهر الاصابة .
- أكتب عن استخدامات مصائد الجاذبات الجنسية فى مكافحة آفات المخازن .

القسم الثالث
الباب الأول: أساسيات علم بيئة الآفات الحشرية
الفصل الأول: مقدمة فى علم بيئة الآفات الحشرية

المعنى الحرفي لعلم البيئة Ecology هودراسة عوامل البيئة المحيطة ويختص علم البيئة بدراسة بيولوجيات مجاميع الكائنات الحية التي تعيش على الأرض (علم البيئة الأرضية) أو في المحيطات والبحار (علم البيئة البحرية) أو في المياه العذبة (علم بيئة المياه العذبة) أي أن علم البيئة يهدف لدراسة شاملة للعلاقة بين تركيب ووظيفة الطبيعة . وقد بدأ علم البيئة بدراسة سلوك الحيوانات في بيئاتها من خلال دراسة مستويات الحياة المعروفة بيولوجيا.

فمن المعروف أن المستويات المختلفة للحياة تتسلسل تصاعديا بظهور المادة الحية الأولية وهي البروتوبلازم المكون الأساسي للخلايا التي تكون بدورها الأنسجة ومجموع الأنسجة يكون الأعضاء والتي بدورها تكون الأجهزة (الأنظمة العضوية) ومجموع الأجهزة تكون الكائن الحي الفرد والعديد منها يكون المجاميع والعديد من المجاميع النباتية والحيوانية يكون المستعمرات الحية . والعديد منها يكون الأنظمة البيئية تتدرج تحت نظام بيئي واحد هو المجال الحيوي . وعلى ذلك يمكننا القول بأن علم البيئة يهتم أساسا بالمستويات الأربعة الأخيرة في التسلسل السابق . أي علم البيئة هو العلم الذي يختص بدارسة مستويات الحياة التي تلي مستوى الكائن الحي .

وفيما يلي بعض المصطلحات الأساسية في علم البيئة :

1 – المجاميع Population

اصطلاح المجموع يعني السكان ولكن هذا الاصطلاح في الدراسات البيئية يعرف بأنه مجموعة الأفراد التابعة لنوع واحد من الكائنات الحية . أو الأفراد ذات القرابة والمنتمية إلى نفس النوع التقسيمي والقادرة على التزاوج فيما بينها ولكل مجموعة صفات هامة وخاصة مميزة وأكثر هذه الصفات أهمية هي الكثافة ، والتنافس ومعدل الولادات ، ومعدل الوفيات ، وتوزيع الأعمار ، ومعدل النمو والإنتشار .

2 – المستعمرات

المستعمرة هي الحالة التي تعيش فيها معا أفراد نوعين مختلفين على الأقل ، يضم المجتمع الحيوي جميع المجاميع (نباتية وحيوانية) الموجودة في مساحة معينة . فمثلا تعتبر الغابة أو البحيرة بكل ما تضمه من نباتات وحيوانات مجتمعا ، واعتماد كل من النباتات والحيوانات على الآخر عامل هام لاستمرار مجتمعاتها

، وتوجد في المجتمع الواحد عدة مستويات غذائية يعقب كل منها الآخر على النحو التالي .

أ – المستوى الغذائي الأول : آكلات العشب

ب– المستوى الغذائي الثاني : آكلات اللحم الأولية

ج– المستوى الغذائي الثالث : آكلات اللحم الثانوية

د – المستوى الغذائي الرابع : آكلات اللحوم

ويعتمد كل مستوى على المستوى الذي يسبقه . ومع ذلك فإن العلاقات الغذائية في المجتمعات في الطبيعة غالبا ما تكون أكثر تعقيدا أو تشابك الشبكات الغذائية وليست السلاسل الغذائية هي الأقرب للواقع ولع التعبير بمراحل مرور الطاقة بين مستوى لآخر هو حاليا الأكثر تعبيرا عن العلاقة بين الكائنات الحية عن طريق أهرامات الطاقة .

وبناء على ما سبق يمكن القول بأن المجتمع يتكون من كل الكائنات الحية في البيئة . وإذا ما أضيفت العوامل غير الحية إلى المجتمعات الحية في بيئة ما نشأ ما يسمى بالنظام البيئي .

3 – النظام البيئي :

ينشأ عن تواجد مستعمرات حية تضم مجتمعات مختلفة وبيئة غير حية معا في مساحة ما يسمى بالنظام البيئي ويعرف النظام البيئي بأنه التركيب المعقد الناتج من تواجد مجتمعات النباتات والحيوانات معا يربطهما تأثير العوامل المتداخلة للبيئة الحية وغير الحية المحيطة به وفي الطبيعة تكون الأنظمة البيئية مرنة بحيث يمكن تحويرها لتلائم الإنسان دون خلل كبير .

المكونات البيئية:

ينقسم أي نظام بيئي إلى مجموعتين رئيسيتن هما :

(أ) البيئة الفيزيائية أو العوامل البيئية غير الحية :

وهذه تضم الظروف الجوية والمناخية والإشعاع وسريان الطاقة والغازات الجوية وعوامل التربة والنار والجاذبات الأرضية والإرتفاع عن سطح البحر والطبوغرافيا وغيرها ، وتعرف أيضا بعوامل البيئة المستقلة.

(ب) البيئة الحية أو عوامل البيئة الحية :

وتتكون من النباتات الخضراء الكائنات الحية المنتجة والنباتات غير الخضراء ومنظفات البيئة والأعداء الطبيعية (المفترسات والطفيليات والأمراض.. الخ) ، والحيوانات والإنسان بالإضافة إلى العلاقات المتداخلة بين المجاميع

والمجتمعات الموجودة في النظام البيئي مثل التزاحم والمنافسة بأنواعها والشبكات الغذائية ..الخ.

وتمثل المجموعتان السابقتان من المكونات البيئية للنظام البيئي جانب المقاومة البيئية كأنها كفتي ميزان تمثل الأولى منها عوامل البيئة وتمثل الأخرى الاقتدارات الجوية للكائن الحي كإقتداره البقائي واقتدراه الإنتاجي أو التكاثري أو التناسلي وعند تماثلها يكون الاتزان الطبيعي هي المحصلة .

4 – الوسط أو المجال الحيوي :

الوسط الحيوي هي تلك الطبقة الرقيقة من التربة والهواء والماء التي تغطي سطح الكرة الأرضية وتتواجد فيها كل صور الحياة في المنطقة المحصورة بينها والأغلفة الجوية .

5 – البيئة المحيطة :

تختلف البيئة التي تعيش فيها حشرة ما عن تلك التي يعيش فيها إنسان أو ائرة ومع ذلك يكتسب كل نوع تقسيمي القدرة على الإحساس المرهف بكل ظروف بيئته التي أصبح جزءا منها .

فإحساس الحشرات بالألوان مثلا ورؤيتها يختلف من نوع لآخر حيث أن لكل حشرة إدراك بصري معين فإذا أضفنا اختلاف التوجيه (وهو عبارة عن الإدراك الحسي مضافا إليه رد الفعل أو السلوك المقابل) إلى الإدراك البصري تبدو الصورة أكثر تشابكا ، وتستعمل الفراشات الليلية حاسة الشم في الاستجابة للروائح سواء للتغذية أو للتزاوج ، والتي تعتمد على إتجاه الرياح في مثل هذه الأنشطة ، والتي استغلت في مكافحة الآفات الضارة وباستخدام فرمونات الجذب الجنسي وتتكون بيئة أي كائن حي أو نظام بيئي من أربعة مكونات رئيسية هي:

(أ) الجو والمناخ (ب)المسكن (ج)الغذاء (د)الكائنات الحية الأخرى

وتؤثر هذه المكونات مجتمعة على معدل الولادات ومعدل الوفيات لمجاميع الكائن الحي ، وعلى شكل توزيعه في بيئته ، وتتحكم في موقع وحجم ومستوى كل مجموعة .

6 – البيئة الدقيقة :

يقصد بالبيئة المحيطة الدقيقة مجموعة الظروف ذات التأثير المباشر على الكائن الحي في حيز وجوده الفعلي . ومكونات البيئة المحيطة الدقيقة هي نفسها مكونات البيئة بمعناها العام على نطاق صغير .

7 – المنحنيات البيانية الجوية والمطرية:

يمكن تمثيل الظروف المناخية لنظام بيئي ما بتحويل البيانات المسجلة عن المناخ خلال سنة كاملة إلى رسوم بيانية ، تستخدم في مقارنة الظروف البيئية في المناطق المختلفة ، كما أنها تساعد على المقارنة السريعة بين أي منطقتين . أما المنحنى البياني المطري فهو نوع معين من المنحنى الجوي تسجل فيه أساسا درجة الحرارة والتساقط معا مقابل بعضهما البعض بحيث توقع كمية التساقط على المحور الأفقي ودرجة الحرارة على المحور الرأسي .

8 – العوامل المحددة:

عندما يغيب أي عامل بيئي ضروري للحياة (كالحرارة أو الرطوبة أو الضوء..الخ) من البيئة أو حتى عندما ينخفض أي عامل بيئي دون الحرج أو يزيد عن حده الأقصى الذي يمكن للكائن الحي أن يتحمله ، فإن هذا العامل يصبح عاملا محددا وبمعنى آخر فإن العامل المحدد هو الحالة التي تؤدي إلى منع الكائن الحي من الاستمرار في المعيشة بنجاح ويستمر في الحياة ولكن بطاقة غير كاملة .

9 – الموطن أو المسكن :

يعرف الموطن أو المسكن بأنه المساحة المحيطة بالكائن الحي فعلا والتي تكون فيها الظروف الفيزيائية والجغرافية والكساء النباتي والمناخ أقرب ما يكون للملائمة . ويتعرض أي مسكن للعديد من التغيرات على مدى العام . ويمكن القول بصفة عامة بأن هناك ثلاثة أنواع رئيسية من المساكن هي المسكن الأرضي ، ومسكن المياه العذبة ، والمسكن البحري .

وفي أي من هذه المناطق توجد علاقة وثيقة بين كل من الفلورا النباتية والفونا الحيوانية للمساكن وتؤخذ في الإعتبار صفات التربة بالإضافة إلى حالة الجو ونوع الكساء النباتي . ولعوامل التربة أهمية كبرى في دراسة البيئة النباتية التي تؤثر بدورها على حياة الحشرات ، وتمثل الرطوبة النسبية واحداً من أهم العوامل الجوية ذات التأثير في المساكن الأرضية وذلك لتحكمها في توزيع وحياة الكثير من الكائنات الحية في المساكن الأرضية .

10– الخلية أو الوحدة البيئية

يطلق على الدور الوظيفي الذي يقوم به الكائن الحي في مجتمعه أو في نظامه البيئي اسم الوحدة البنائية . ويمكن تحديد الوضع الوظيفي لكائن حي في مجتمع (أو بمعنى آخر خليته البيئية أو الوظيفية) من الأمثلة التالية :

(أ) تعيش حشرة أبو العيد ذو 11 نقطة (مفترس) وحشرة خنفساء القيثاء المشابهة له في الشكل تماما (من آكلات الورق) معا في بيئة واحدة هي الحقول.

(ب) قد تتواجد ثلاث أنواع من اليرقات حرشفية الأجنحة (ثاقبات الذرة) في نبات الذرة بالرغم من عدم وجود أي قرابة تقسيمية ويقال أنهما يشغلان خلية بيئية واحدة في النظام البيئي ، أي أنهما يقومان بدور وظيفي متماثل عندما يعيشان على نفس النبات ولكن في مواعيد مختلفة وأعمار نباتية مختلفة .

11- التكيف البيئي :

جميع الكائنات الحية التي تعيش في بيئة معينة عليها أن تتكيف مع مساكنها وإلا فلن يكون لها بقاء فيها . وقد أدى التطور إلى اكتساب تلك الكائنات لدرجة متباينة من المقاومة للظروف البيئية غير الملائمة وللمساكن ذات الظروف المتطرفة ، ففي مجموعة اللافقاريات تعد الحشرات من أنجح الكائنات الحية في التكيف والقدرة على إستعمار بيئات شديدة التطرف. ويطلق على الصفات التي يمتلكها الحيوان والتي تمكنه من التكيف مع مسكن معين اسم صفات التأقلم وعلى عملية المواءمة مع المسكن اسم التكيف . ويجب أن يلاحظ هنا أنه من غير المتوقع أن تظهر كل الأفراد المنتمية لمجموع معين جميع التكيفات الضرورية في كل قسم ، وعلى هذا فإن أكثر الأفراد قدرة على التكيف هي التي تستمر في الحياة وتتكاثر ، بينما تتلاشى تدريجيا الأفراد ذات القدرات المحدودة على التكيف.

12- التكوين الطبقي وتوزيع المناطق :

يعني اصطلاح التكوين الطبقي من الناحية البيئية الترتيب الرأسي للكائنات الحية أو الظروف البيئية في المجتمع الحيوي . أما توزيع المناطق فيعني الترتيب الأفقي للعوامل الحية وغير الحية في البيئة .

13- مدى السكن وموقع السكن والمناطق :

تشغل الحيوانات أثناء قيامها بنشاطاتها الروتينية اليومية أجزاء معينة من مسكنها، ويطلق على المساحة التي يتحرك فيها الحيوان في مسكنه اسم مدى السكن ، أما المكان الفعلي لسكن الحيوان الذي يكون نفقا في ورقة أو بشرة أو جذرا أو حبة فقد اصطلح على أن يسمى موقع السكن . وغالبا ما يكون موقع السكن قريبا من من مركز مدى السكن ولو أنه في بعض الحالات قد يبعد كثيرا عن مركز السكن . ويطلق لفظ المنطقة على جزء من مدى السكن الذي يمكن للحيوان أن يدافع عنه . وفي الطبيع يدافع الحيوان عن مقاطعته بمنع غزوها بأفراد أخرى من نفس النوع .

14 – الهجرة :

ينظر لحركة الحيوانات من مكان لآخر ، سواء كانت هذه الحركة رأسية لمسافة ملليمترات بسيطة بعيدا عن سطح التربة او طيرانا بعيدا – كما في الحشرات والطيور والأيائل – على أنها عملية هجرة وعى هذا تعرف الهجرة بأنها

الحركة المباشرة من مكان لآخر ثم العودة الدورية إلى المكان الأصلي . ويطلق على هذه الحالة التي يغادر فيها نوع معين منطقة معينة بدون عزم على العودة إليها اسم الخروج موجوداً بها مع عدم عزمه على الخروج منها بعد ذلك فتسمى بالاستيطان أو الهجرة إلى الداخل .

15- المحافظة على الموارد الطبيعية :

تعني كلمة المحافظة في أبسط معانيها الإنقاذ ومنع الضياع ، والحماية من سوء الاستغلال والحفظ سالما . وتعرف المحافظة على الموارد الطبيعية بأنها استعمال هذه الموارد بطريقة تؤدي إلى تحقيق أكبر فائدة منها لأقصى عدد من الأفراد المستفيدة بها لأطول مدة ممكنة .

16- التلوث :

بالرغم من أن الكثير من التعديلات التي أدخلها الإنسان على بيئته قد ساعدت على رفع مستوى معيشته إلا أنها أدت في نفس الوقت إلى بعض الأخطاء والأخطار ، ففي الماضي كان الإنسان يترك مخلفاته خلفه وينتقل إلى مكان جديد من الأرض لم يتلوث بعد . أما الآن فلا مفر من أن يعيش الإنسان مع مخلفاته في بيئته (منتجات البلاستيك) ونشأت عن ذلك حالات الزيادة المستمرة في تلوث الهواء والماء .

الفصل الثانى: التوازن الطبيعى

لا تبق حالة التوازن بين أى كائن و بيئتة ثابتة لوقت طويل، فكل من العوامل المناخية والعوامل الجوية والعوامل الحيوية فى حالة من التقلب المستمر خاصة عندما يتدخل الانسان بتعديل اى منهما وينعكس مدى تأثير التقلب بدرجات متفاوتة على سلوك مجموعات الانواع التى تعيش فى تلك الظروف . فالظروف الملائمة التى يتوفر عندها المناخ المناسب ، ووفرة الغذاء لأعداد المفترسات والطفيليات يمكن ان تؤدى الى زيادة كبيرة فى كثافة تعداد معين . ومثل هذة الزيادة الوبائية شائعة الحدوث فى مجموعات الحشرات و القوارض . وعلى العكس من ذلك تودى الظروف غير الملائمة كالأمراض مثلا الى انخفاض كثافة نوع شائع الوجود الى مستوى غير عادى وتشير المشاهدات والبحوث الحديثة الى ان كثافة مجموعات الحيوانات البرية تتعرض لحالة من التنظيم الذاتى بحيث اذا تم اعدادها بدرجة كبيرة فان التأثيرات الحتمية لنقص الغذاء وتفشى الامراض تصبح عاملا مكملا لتأثير الضخط البيولوجى وترجع أسباب الحالة الأ خيرة الى مجموعة كبيرة ومتغيرة من العوامل الايكولوجية والبيولوجية وغيرها. وتخضع الحشرة كأى كائن حى اخر لقانون التوازن الطبيعى فتنقسم العوامل المؤثرة فى حياتها الى قسمين رئيسين (يمكن تشبية كل قسم منهما باحدى كفتى الميزان العادى) يتكون احداهما من عوامل المقاومة البيئية ويشمل الثاني مظاهر القدرة او الكفاءة الحيوية للحشرة .

وتنقسم عوامل المقاومة البئية بدورها الى عوامل فزيائية وعوامل حيوية .

العوامل المؤثرة فى حياة الحشرات :-

تعيش الحشرات في بيئة تتوافر بها عوامل متباينة تلعب دورا هاما فى حياة وسلوك الحشرات وعلاقتها بالكائنات الحية الأخرى وفى علاقتها ببعضها البعض. ولكل حشرة مكان تسكنه ويحيط بهذا المكان عوامل كثيرة تؤثر على حياتها ونشاطها وتخضع الحشرات كأي كائن حي لقانون التوازن الطبيعي الذي يمنع سيادة أحد الكائنات الحية على الكائنات الحية الأخرى التي تعيش في الوسط أو ينفرد بالمعيشة على سطح الأرض.

هذا وتتعرض الحشرات الى مؤثرات عديدة في البيئة التي تعيش مما يؤثر فى نشاطها وحياتها وتتوقف درجة نشاطها وتكاثرها ومدى انتشارها على كثير من العوامل أهمها الكفاءة الحيوية والمقاومة البيئية.

هذا ويقاس نجاح حشرة ما فى التغلب على العوامل المقاومة لها فى بيئتها على درجة انتشارها فاذا كان انتشارها واسعا دل ذلك على ان كفائتها الحيوية أقوى

من عوامل المقاومة البيئية لها ، أما اذا كان انتشارها محدودا دل ذلك على شدة مقاومة البيئة لها ، ومن طبيعة عوامل المقاومة البيئية ان تتغير من وقت الى أخر بعكس عوامل الكفاءة الحيوية وعلى ذلك فان درجة انتشار الحشرة يختلف تبعا لنوع التغير المؤقت الذى يطرأ على المقاومة البيئية فاذا كان التغير يناسب معيشة الحشرة فان تعدادها يذيد بدرجة ملحوظة قد تصل الى اقصاة وهذا ما يطلق علية "بالوباء " أما اذا كان التغير لا يناسب طبائع ونشاط الحشرة أنخفض تعدادها فى الوسط الذى تعيش فية بشكل واضح فمثلا تضع أنثى فراش دودة ورق القطن نحو 1500 بيضة وهذا البيض وما ينتج عنه من يرقات وعذارى يتعرض لعوامل المقاومة البيئية التى تقضى على جزء كبير منة فلا يصل الى طور الفراشة أخيرا سوى عدد قليل منة أى أن الكفاءة المعيشة لهذة الحشرة ضعيفة ، فى حين ان حشرة الحفار تعد ذات كفاءة معيشية عالية بالرغم من أن كفائتها التناسلية محدودة اذ تضع الأنثى حوالى 250 بيضة فى المتوسط ولكن الأنثى تتعهد هذا العدد من البيض حتى يفقس وتعتنى بالصغار حتى تقوى أجسامها وتستطيع الاستقلال بمعيشاتها دون أن تتعرض بدرجة ملحوظة لعوامل المقاومة للبيئة المختلفة .

اولا : الكفاءة الحيوية

يقصد بالكفاءة الحيوية قدرة الحشرة على مضاعفة أعدادها وزيادتها ويتوقف ذلك على معدل التكاثر أى الاقتدار التناسلى وعلى النسبة الجنسية وعلى طول الجيل وفترة نمو الحشرة كما يتضح فيما يلى :

1- الاقتدار التناسلى او مقدرة الحشرة على التكاثر :

ويقصد به مقدرة الحشرة الأنثى على وضع البيض او ولادة الأحياء فالحشرات عامة تضع أعدادا كبيرة من البيض وهناك أمثلة عديدة للحشرات ذات المقدرة الفائقة على التكاثر مثل بعض أنواع النمل الأبيض الذي يعيش في أفريقيا إذ تضع الملكة منة ما يقرب من 30 ألف بيضة يوميا أى ما يعادل 100 مليون بيضة خلال حياتها التي تمتد إلى عشر سنوات كذلك قد تضع ملكة النحل ما يقرب من مليون بيضة ويزيد .

2- الكفاءة المعيشية او البقائية :-

تشمل هذة الكفاءة الصفات المختلفة وأسلحة البقاء التى سبق تلخيصها ، وبالاضافة الى ذلك تسلك الحشرات طرقا عديدة لتحمى نفسها وتزيد الفرصة أمامها للمعيشة او البقاء حية لمدة طويلة .

وتنقسم الكفاءة البقائية الى ما يأتى :

(أ) الكفاءة الغذائية وتعرف بقدرة الكائن على الانتفاع بالمواد الموجودة فى بيئتة من حيث تحويلها الى غذاء صالح لة . ولمثل هذة الكائنات القدرة على تخليق مركبات غذائية قليلة العدد من المواد الغذائية العديدة الموجودة فى بيئتها وفى وجود ضوء الشمس وثانى اكسيد الكربون والماء .

(ب) الكفاءة الوقائية وتشمل الطرق التى يلجأ اليها الكائن الحى لحماية نفسة وزيادة فرصة تواجدة حيا لمدة طويلة ومنها الاختفاء والهروب من الأعداء والمحاكاة وسهولة التطبع وتعدد العوائل الغذائية والميل للهجرة وصغر حجم الحشرات الذى يعمل على سهولة اختفائها فى الشقوق والجدران أو التربة مما يحميها من أعدائها، كما أن هناك بعض الحشرات يغطى جسمها شيتين قوى أو يفرز الشعر الغدى الموجود على جسم بعض الحشرات مواد كريها للرئحة تمنع أعداءها من مهاجمتها .

ثانيا : المقاومة البيئية

تطلق المقاومة البيئية على جميع العوامل الموجودة في البيئة التي تعيش فيها الحشرة والتي تعمل على الحد من تكاثرها أو زيادة أعدادها وتشمل هذه العوامل عوامل طبيعية وغذائية وحيوية .

1. العوامل الطبيعية: وأهم هذه العوامل هي الحرارة والرطوبة والضوء والرياح والأمطار والضغط الجوي والتي سيأتي دورها ببعض التفاصيل عند الكلام عن المكافحة الطبيعية .
2. العوامل الغذائية : يتوقف مدى تكاثر الحشرات وانتشارها على كمية ونوع الغذاء الموجود في الوسط الذي تعيش فيه الحشرة ، وفي الوقت نفسه نجد أن بعض الحشرات تعيش على نوع واحد من الغذاء بينما البعض الآخر يتغذى على عديد من العوائل النباتية ، وطبيعي فإن الحشرات ذات العوائل النباتية العديدة تتاح لها فرصاً أكبر من الأخرى وحيد العائل . هذا ومن الملاحظ أن هناك أنواعا من النبتات منيعة ضد الإصابة بالحشرات وهذه يمكن إكثارها وزراعتها للحد من الحشرات التي تتغذى عليها وهذا الاتجاه يعد أحد أسس المكافحة الحديثة .

الفصل الثالث: الأسس البيئية لمكافحة الآفات الحشرية

تعرضنا فى نهاية القسم الثانى لمكاحة الآفات، وتم التركيز على المكافحة الكيميائية تحديدا، وطرق المكافحة عموما باختصار. وفى هذا الفصل سوف نتعرض بالدراسة لمكافحة الآفات الحشرية المبنية على أسس بيئية.

تنقسم طرق مكافحة الآفات بصفة عامة إلى قسمين رئيسيين هما المكافحة الطبيعية و المكافحة التطبيقية

أولا: المكافحة الطبيعية

وهذه تتوقف على مجموعة من العوامل الطبيعية التي تحد من انتشار الآفة أو تقلل من أعدادها دون تدخل الإنسان وتعتمد المكافحة الطبيعية أساسا . كما سبقت الإشارة إلى ذلك على التوازن الطبيعي بين الكفاءة الحيوية للآفة من جهة وعناصر المقاومة البيئية المختلفة من جهة أخرى تلك العوامل التي تتلخص في:

1. العوامل المناخية

وتضم الحرارة والرطوبة والرياح والأمطار والضغط الجوي وغيرها .

(أ) الحرارة : تعتبر الحشرات من الحيوانات ذات الدم البارد أي لاتستطيع أن تنظم درجة حرارة أجسامها ولذلك تخضع لدرجة حرارة البيئة المحيطة بها . ويتأثر نشاطها بتلك الحرارة مباشرة.

وتتلخص مراحل الحشرات بالحرارة عموما فيما يلي :

1 – لكل نوع من أنواع الحشرات بل لكل طور من أطوارها مجال حراري معين تمارس فيه الحشرة أوجه نشاطها المختلفة على أكبر نطاق ويطلق على هذا المجال "منطقة النشاط الحراري" في داخل ذلك المجال توجد درجة حرارة معينة تعتبر مثلى بالنسبة لأوجه النشاط المشار إليها يطلق عليها "درجة الحرارة المثلى " .

2 – إذا ما إرتفعت درجة حرارة وسط أو بيئة الحشرة عن الحد الأعلى لمنطقة النشاط الحراري فإن نشاط الحشرة ينخفض تدريجيا وتصاب بنوع من التخدير وتصبح بحالة هدوء أو خمول ويطلق على هذه "المنطقة الغشية الحارة المؤقتة" وأحيانا "منطقة عدم النشاط" أو "منطقة السكون الحراري" وتمثلها جميعها حالة البيات الصيفي ومن خصائص هذه المنطقة أن الحشرة تستعيد نشاطها كاملا مرة أخرى إذا ما انخفضت الحرارة إلى حد ما تحت الحد الأعلى لمنطقة النشاط الحراري .

3 – إذا ما استمرت الحرارة في الارتفاع إلى حد ما فوق الحد الأعلى لمنطقة الغشية الحارة المؤقتة ، تدخل الحشرة حينئذ في منطقة الحارة العالية المميتة

وفيها تصاب الحشرة بتوقف كلي بعيد المدى في نشاطها ينتهي بموتها أن عاجلا أو آجلا سواء عادت وانخفضت درجة الحرارة قبل موتها أم لم تنخفض والسبب في ذلك أنه تحت ظروف حرارة تلك المنطقة تحدث تغيرات كيميائية وفسيولوجية في أنسجة وأعضاء جسم الحشرة الخارجية والداخلية لا تمكنها من عودتها إلى حالتها الأصلية بعد ذلك .

4 – إذا ما انخفضت درجة الحرارة حول الحشرة عن الحد الأدنى لمنطقة النشاط الحراري التي يطلق عليها أحياناً الحد الحرج للنمو والتطور فإن نشاط الحشرة ينخفض تدريجيا وتصاب بتخدير أو غشية ، ويتوقف نشاطها الظاهري وتكون بذلك قد دخلت "منطقة عدم النشاط الباردة" أو "منطقة الغشية الباردة المؤقتة" وتمثلها حالة البيات الشتوي التي سبقت الإشارة إليها وتتميز بأن الحشرة تستعيد نشاطها كاملا مرة أخرى إذا ما إرتفعت الحرارة إلى ما فوق الحد الحرج للنمو والتطور .

5 – إذا ما استمر الإنخفاض في درجة الحرارة حول الحشرة عن الحد الأدنى لمنطقة الخمود السابقة تدخل الحشرة منطقة تسمى البرودة المميتة وفيها تصاب الحشرة بتوقف كلي طويل المدى في أوجه نشاطها المختلفة يؤدي بها إلى الموت فلا تعود إلى حالتها الطبيعية حتى لو إرتفعت درجة الحرارة.

6 – إذا ما استمر انخفاض الحرارة عن الحد الأدنى لمنطقة البرودة المعينة أو استمر ارتفاعها عن الحد الأدنى لمنطقة الحرارة العالية المميتة فإن الحشرة تموت في الحال أو بعد فترة وجيزة لأنها تكون قد مرت بذلك في درجة تسمى في الحالة الأولى " بدرجة البرودة القاتلة " وفي الحالة الثانية "بدرجة الحرارة القصوى القاتلة وتبلغ أدنى درجة برودة قاتلة معروفة حوالي – 50^{5} م تحت الصفر بالنسبة لبعض الحشرات بينما تصل درجة الحرارة القصوى القاتلة ببعض حشرات أخرى إلى 62^{5} م .

وتختلف أنواع الحشرات في درجة تحملها للحرارة بصفة عامة وحتى في داخل النوع الواحد تختلف الأطوار المختلفة والأفراد في درجة تأثرها ومن المعروف أن قوة تأثير الحرارة مرتبط بمقدار الرطوبة الموجودة بالجو وبطبيعة الغذاء الذي تتناوله الحشرة .

(ب) الرطوبة: تتأثر الحشرات إلى حد كبير بكمية الرطوبة الموجودة فيالوسط الذي تعيش فيه سواء كان هذا الوسط تربة أو غذاء (حبوب مخزونة) أو هواء كما هو الحال بالنسبة للحرارة ولكن في حدود أكثر اتساعا وللحشرة درجة رطوبة ملاءمة بالرطوبة المثلى فإذا زادت قليلا دتخل الحشرة منطقة الرطوبة فوق الملائمة وفيها

تستمر الحشرة في نشاطها يتوقف ثم تموت عندئذ بالرطوبة العالية المميتة أما إذا انخفضت الرطوبة قليلا عن الحد الأمثل فإن الحشرة تدخل "منطقة الرطوبة تحت الملائمة وفيها أيضا تستمر الحشرة في نشاطها ولكن بمعدلات أقل أما إذا استمرت الرطوبة في الانخفاض عن تلك المنطقة أي أن يصبح الجو المحيط بالحشرة جافا فإن نشاط الحشرة يتوقف ثم تموت وتكون قد دخلت بذلك "منطقة الجفاف المميت" .

(ج) سرعة وحركة الهواء على الحشرات: تتأثر سرعة الهواء واتجاه حركته بالتغير الطفيف بالضغط الجوي أو بالتغير في تحركات التيارات الهوائية في الطبقات الجوية العليا وينعكس هذا التأثير بشكل واضح على سرعة الهواء وحركته قرب سطح الأرض . ويمكن أن يقال بصفة عامة أن الهواء ليس له تأثير مباشر على نمو الحشرات وتطورها إلا أنه قد يؤثر عليها بطريقة غير مباشرة لإرتباطه بالرطوبة الجوية ومعدل تبخر الماء من جسم الحشرة بالإضافة إلى ما لاتجاه الهواء وسرعته من تأثير على درجة الحرارة السائدة في البيئة . ولسرعة الهواء تأثير مباشر على نشاط الحشرات فزيادتها تعمل على زيادة مقدرة الهواء على تبخير الماء من أجسامها خصوصا في الحشرات الحساسة للرطوبة المنخفضة كذبابة تسي تسي التي غالبا ما تختبئ في النموات النباتية الكثيفة القريبة من المستنقعات عند هبوب أي رياح خفيفة .

(د) الضوء : الشمس هي المصدر لضوء الكون وهي عبارة عن كرة هائلة من المعادن الملتهبة تنتج عنها طاقة مشعة تكون من ضوئية (مرئية وغير مرئية) تصل إلينا في صورة موجات الكترومغناطيسية تقاس بوحدات تسمى انجستروم (A°) وتتدرج ألوان المجال الضوئي المرئي من البنفسجي (أقصر موجات الأشعة المرئية طولا) إلى الأحمر (أطول هذه المرجات) وهو مايعرف بالطيف ويدخل تحت المجال الضوئي غير المرئي نوعان من الأشعة هما الأشعة فوق البنفسجية وهي طاقة ضوئية على امتداد مجال الأشعة القصيرة الموجات والآخر مجال الأشعة تحت الحمراء وهي طاقة حرارية كإمتداد المجال الأشعة طويلة الموجات.

يؤثر الضوء على حياة الحشرات (كمصدر للحرارة) تأثير قاتل على بعض أطوار الحشرات وللحرارة أشعة في ضوء الشمس (كالأشعة غير المرئية الطويلة الموجة) الأشعة تحت الحمراء تأثير قاتل على الأطوار الأولى لبعض الحشرات مثل بيض ويرقات دودة ورق القطن ، وحفار ساق الذرة الأوروبي لذلك تلجأ الحشرات الكاملة لهذه الآفات إلى وضع بيضها على السطوح السفلية لأوراق

النباتات في أغلب الأحوال تفاديا للحرارة المشعة . وكذلك يؤثر الضوء على سلوك الحشرات تأثيرا واضحا من نواح مختلفة فمثلا :

- يؤثر الضوء على ميعاد التلقيح ووضع البيض حيث يتمان بعيداً عن ضوء النهار كما في فراشات دودة ورق القطن ويتمان نهاراً كما في ذبابة الفاكهة .
- يؤثر الضوء على نشاط الحشرات فمثلا تصبح الذبابة المنزلية نشطة جدا بزيادة كمية الضوء بينما تنشط أغلب الفراشات والصرصير ليلا . ويمكن تقسيم الحشرات من حيث فترة نشاطها إلى ما يأتي .

1. حشرات تنشط في الصباح الباكر. 2-حشرات تنشط نهاراً .
3.حشرات تنشط قبل الغروب مباشرة. 4-حشرات تنشط ليلا .

- يؤثر الضوء على طيران الحشرات وعلى حركتها وقد تكون حركة الحشرة لهدف معين أي حركة موجهة وقد تكون لغير هدف أي حركة غير موجهة .

(هـ) الأمطار: تؤثر الأمطار الغزيرة على بعض الحشرات التي تعيش داخل التربة مثل اليرقات والعذارى إذ تموت عندما تصبح غدقة كما تؤثر الأمطار على كثير من الحشرات الرخوة الصغيرة الحجم كالمن ، كما إن إصابة بادرات القطن بالتريس في الربيع المبكر تخف كثيرا بسقوط الأمطار .

ومن المعروف أن المطر يساعد إلى حد ما على خروج الحشرات من البيض أو العذارى ويرجع ذلك إلى ما يأتي :

أ- الفعل الميكانيكي للماء على أغلفة البيض أو بالعذارى يجعل هذه الأغلفة رخوة .

ب- امتصاص الماء اللازم لاستكمال نمو هذه الأطورا ولاستمرار نشاطها الفسيولوجي الداخلي . ومن ناحية أخرى قد يكون لانقطاع المطر تأثير غير مباشر على الحشرات وبالتالي تتأثر أعداد هذه الحشرات .

2. العوامل الطبوغرافية :

تشمل هذه العوامل العوائق الطبيعية التي تحد أو تقلل من انتشار الآفات وانتقالها من مكان إلى آخر مثل الصحارى والجبال والبحار والمحيطات كما يعتبر نوع التربة من العوامل الطبوغرافية ذات الأثر في الحد من انتشار الآفات إذ أن بعضها يفضل التربة الهشة الخفيفة مثل الحشرات غمدية الأجنحة ومنها مايفضل التربة الجافة نسبياً مثل الديدان السلكية .

3. الأعداء الحيوية :

قد تكون الأعداء الحيوية للآفات مفترسات أو طفيليات أو مسببات للأمراض وتلعب هذه الأعداء دوراً كبيراً في تقليل الحشرات الضارة بالنباتات وكثير من الطفيليات والمفترسات يتبع رتب غمدية الأجنحة وغشائية الأجنحة وذات الجناحين . وجود هذه الأعداء في المنطقة التي توجد بها الحشرات الضارة يعد من عوامل المكافحة الطبيعية ، كما تصاب الآفات الحشرية بأمراض تسببها أنواع من الفطر والبكتيريا والفيروس والبروتوزوا .

ثانيا :المكافحة التطبيقية

من البديهي أن المكافحة الطبيعية لاتقضي قضاءً تاماً على الآفات بل ينجو منها بعض أفراد تعاود نشاطها وتكاثرها خصوصا إذا ما توفرت الظروف المناسبة لها مما يجعلها مصدر خطر في بيئتها . وعلى ذلك يضطر الإنسان إلى التدخل بصوره المختلفة "المكافحة التطبيقية" ويشمل في الوقت نفسه أوجه الاستفادة من العوامل الطبيعية السابق الإشارة إلى محاولة تحسينها وتطويرها أو تعددها يجب أن يصبح أكثر كفاءة وفاعلية .

وتنقسم المكافحة التطبيقية إلى ما يأتي :

1. المكافحة الميكانيكية
2. المكافحة الزراعية
3. المكافحة التشريعية
4. المكافحة الحيوية
5. المكافحة الكيميائية
6. المكافحة المتكاملة

وسوف نتعرض لكل قسم من هذه الأقسام فى الفصل التالى.

الفصل الرابع:أسس المكافحة المتكاملة للآفات

اعتقد الانسان في بداية القرن العشرين بعد اكتشاف المبيدات الحشرية انه قادر على القضاء على الحشرات تماماً ولكن سرعان ما تبدد هذا الامل عندما تأقلمت العديد من انواع الحشرات لهذه المبيدات وظهور سلالات تتحمل او تقاوم فعل المبيدات الحشرية اضافة لما احدثته هذه المبيدات من خلل في التوازن الطبيعي بين الآفات واعدائها الحيوية واستمر الانسان في صراعه مع الآفات بهدف السيطرة عليها والحد من اضرارها تحت مستوى الضرر الاقتصادي وعلى ذلك فان المقصود بمكافحة الآفات هو العمل على تقليل او منع الضرر الذي تحدثه الحشرة او الآفة وذلك بابعادها او منع وصولها الى العائل او بتهيئة ظروف غير مناسبة لتكاثرها وتنقسم طرق مكافحة الآفات الى قسمين رئيسين هما المكافحة الطبيعية و المكافحة التطبيقية.

أولاً : المكافحة الطبيعية

ويقصد بها الدور الذي تقوم به عوامل طبيعية في الحد من انتشار الآفات او التقليل من اعدادها وذلك دون ان يكون للانسان دور فيها حيث تلعب عوامل الطبيعة دوراً هاماً في حفظ التوازن الطبيعي لكل الكائنات الحية في بيئاتها وهذه العوامل يطلق عليها ايضاً بالعوامل الفيزيائية مثل:

الحرارة – الرطوبة – الضوء – الضغط الجوي – الرياح – عوامل التربة – الكوارث الطبيعية(حرائق الغابات – الزلازل و البراكين – الفيضانات ...الخ).

ثانياً : المكافحة التطبيقية :

ان المكافحة الطبيعية لا تقضي على الآفات قضاء تاماً في كل الاحوال بل ينجو منها بعض الافراد التي تعاود نشاطها وتكاثرها اذا ما توفرت الظروف المناسبة مما يجعلها مصدر خطر على العوائل ويضطر الانسان الى التدخل لمكافحة هذه الآفات للاقلال من ضررها ويطلق على هذا التدخل بصوره المختلفة "المكافحة التطبيقية"

التي تشمل في الوقت نفسه الاستفادة من العوامل الطبيعية اذا ما تدخل الانسان محاولاً تطويرها وتحسينها لتعظيم الاستفادة منها

وتنقسم المكافحة التطبيقية الى ما يأتي : المكافحة الميكانيكية والمكافحة الزراعية والمكافحة التشريعية والمكافحة الحيوية والمكافحة الكيماوية والمكافحة المتكاملة

1- المكافحة الميكانيكية

تعتمد هذه الطريقة على استخدام وسائل ميكانيكية للقضاء على الآفات وتتلخص فيما يلى:

أ- التنقية باليد

وتصلح التنقية باليد في جمع الحشرات كبيرة الحجم او في حالة الحشرات التي تضع بيضها في لطع مثل دودة ورق القطن او في المساحات الصغيرة

ب- استعمال مصائد جمع الحشرات

ويستخدم لهذا الغرض مصائد ذات تصميمات مختلفة ومصائد جذب حسب طبيعة كل حشرة ومنها المصائد الضوئية و مصائد الطعوم الجاذبة للحشرات و مصائد الجاذبات الجنسية.

ج- استخدام الحرارة

لكل نوع حشري مجال حراري ملائم لنشاطها وعند ارتفاع الحرارة أوانخفاضها يقل نشاطها وقد تموت الحشرة بزيادة ارتفاع الحرارة وتستخدم الحرارة المرتفعة لقتل يرقات دودة اللوز القرنفلية الساكنة داخل بذور القطن بامرار هواء ساخن حرارته 55-58^{5}م لمدة خمس دقائق وايضآ مكافحة آفات الاخشاب المخزونة بالهواء الساخن

د- اقامة الحواجز

مثل وضع الاسلاك المانعة لدخول الحشرات على ابواب وشبابيك مخازن الحبوب وعلى شبابيك المنازل لمنع دخول الذباب والبعوض

2- المكافحة الزراعية

وهي استخدام العمليات الزراعية التي تجري في حقول المحاصيل المختلفة في مكافحة بعض الآفات وهي طريقة قليلة التكاليف غير ملوثة للبيئة وتصلح في حالات الاصابات الخفيفة ومن اهم هذه الطرق:

أ- ميعاد الزراعة المناسب واختيار شتلات او تقاوي سليمة :

اثبتت التجارب ان زراعة المحاصيل في الميعاد المناسب يؤدي الى الاقلال من تعرضها للاصابة بالحشرات فعلى سبيل المثال زراعة الذرة الشامية في الفترة من أول مايو حتى أول يونيو يقلل من تعرضها للاصابة بالثاقبات والمن. كما ان زراعة شتلات الفاكهة الخالية من الاصابات الحشرية يحد من انتشار الحشرات القشرية والبق الدقيقي وايضآ زراعة التقاوي خالية من الاصابات الحشرية يقلل من تعرض المحصول للاصابات الحشرية

ب- العناية بخدمة الارض :

تفيد عمليات الحرث الجيد والعزيق المنتظم في القضاء على الاطوار الحشرية الموجودة تحت سطح التربة وتعريض هذه الأطوار للشمس وللأعداء الطبيعية.

ج- تنظيم برامج التسميد :

اثبتت الابحاث ان هناك علاقة وثيقة بين التسميد الازوتى او التسميد البلدي والاصابة بالآفات الحشرية ، حيث يؤدي التسميد الغزير الى ارتفاع الاصابة بدودة ورق القطن وايضآ بالآفات الثاقبة الماصة في حين ان التسميد الجيد والري المنتظم يعمل على حماية اشجار بساتين الفاكهة من الاصابة الشديدة بحفارات السوق .

د- اتباع دورة زراعية مناسبة : بحيث لا تتعاقب فيها المحاصيل التي تصاب بنفس الآفات

هـ - طريقة الزراعة المناسبة : حيث ان زراعة درنات البطاطس على عمق مناسب يوفر لها الحماية من الاصابة بدودة درنات البطاطس

و- النظافة الزراعية: وذلك بالتخلص من الحشائش والعوائل البرية التي تعتبر مأوى لكثير من الحشرات ومصدر للاصابة بالامراض الفيروسية وايضآ التخلص من بقايا المحاصيل بعد الحصاد حتى لا تكون مصدرآ للاصابة مثل التخلص من لوز القطن الجاف واحطاب الذرة والارز وعرش النباتات المختلفة

ك- استخدام النباتات كمصائدPlant traps

وذلك بزراعة النباتات التي تفضلها الحشرات للتغذية كمصائد نباتية حول النباتات الاقتصادية ومكافحة الحشرات على هذه المصائد لتقليل تكاليف المكافحة ولتقليل استخدام المبيدات الحشرية

ز- تنظيم ري الارض وصرفها

حيث يؤدي ذلك الى القضاء على الاطوار التي تعيش تحت سطح التربة فمثلآ منع ري البرسيم بعد 10 مايو يفيد فى اعاقة خروج فراشات دودة ورق القطن من العذارى الموجودة تحت سطح التربة

3- المكافحة التشريعية

ويقصد بها مكافحة الآفات عن طريق سن القوانين والتشريعات التي تحد من الاصابة بالآفات او انتشارها الى الاماكن الجديدة والمستزرعة حديثآ كما ان قوانين الحجز الزراعي تساعد في منع دخول الآفات الجديدة مما استدعى ان يتم الاتفاق بين الدول على تنظيم الحجر الزراعي على مستوى دولي

ومن اهم القوانين التي صدرت في مصر للحد من انتشار الاصابة بالآفات الحشرية :

قانون رقم 6 لعام 1913 بمنع ري البرسيم المسقاوي بعد 10 مايو للقضاء على الكثير من يرقات وعذارى دودة ورق القطن الموجودة بحقول البرسيم وايضآ عدم

تشجيع الفراشات على وضع بيضها على نباتات البرسيم ، مما يؤدي الى خفض الاصابة بحشرات الجيل الاول على نباتات القطن فيما بعد
قانون بضرورة التخلص من احطاب القطن والذرة قبل نهاية شهر فبرايرفي الوجه القبلي ومارس في الوجه البحري لتقليل الاصابة بديدان اللوز في القطن وثاقبات الذرة الشامية
ايضآ قانون بضرورة تسخين بذور القطن على درجة 55م لمدة ربع ساعة لقتل يرقات دودة اللوز القرنفلية الساكنة في البذور قبل 15 مارس من كل عام

4- المكافحة البيولوجية :

يقصد بالمكافحة البيولوجية او الحيوية تشجيع واكثار الاعداء الطبيعية للآفات الموجودة معها في نفس البيئة او استيراد الاعداء الطبيعية ومحاولة اقلمتها محلياً ونشرها على نطاق واسع للحد من تكاثر الآفات.
وتشمل الأعداء الحيوية للأفات كل من

1. المفترسات Predators التى تعيش على إفتراس الحشرات الضارة والتغذية عليها
2. الطفيليات الحشرية Parasites التى تستمد غذائها من التطفل على الأطوار المختلفة للحشرات الضارة
3. مسببات الأمراض الحشرية Entomopathogens فقد تكون المسببات المرضية فيروسات أو بكتريا أو فطريات ... إلخ

5-المكافحة الكيميائية :

هى وسيلة المكافحة التى تستعمل فيها مواد كيماوية سامة تسمى مبيدات الأفات ويلجأ إليها الإنسان عندما تفشل الطرق الطبيعية والتطبيقية الأخرى فى مكافحة الأفات أو الحد من أضرارها. ويعرف المبيد بأنه كل مادة أو مجموعة مواد تستخدم لمنع أو قتل أو إبعاد أو تقليل ضرر الأفات .

خصائص المبيد الحشرى الجيد:

1- أن يكون ذو تأثير على الآفة وغير ضار بالنبات
2- له القدرة على النفاذ خلال جسم الحشرة خاصة المغطاة بإفرازات شمعية
3- له خاصية الإلتصاق بالسطوح المعاملة
4- لا يضر الإنسان والحيوان وليس له أثر باق ضار على المواد أو المحاصيل الغذائية
5- سهل الإستعمال ورخص ثمنه

ومما يذكر أنه من الصعب توفر المبيد الذى يجمع بين هذه الصفات والمبيد النموذجى هو الذى تتوفر فيه معظم هذه الخصائص.

تقسيم المبيدات الحشرية :

تتبع طرق مختلفة لتقسيم المبيدات الحشرية تبعا لإعتبارات متنوعة وأهمها:

أولا: حسب طريقة دخول المبيدات جسم الحشرة :

1- سموم معدية :

وهى مبيدات لابد من إمتصاصها عن طريق القناة الهضمية الوسطى مثل مركبات الزرنيخ والفلور ، وفوسفيد الزنك

2- سموم بالملامسة :

وهى المركبات التى تقتل الحشرة دون الحاجة إلى إبتلاعها ولكن عن طريق مرورها خلال جدار جسم الحشرة حيث تحدث شلل للجهاز العصبى

3- المبيدات ذات الأثر الباقى :

وهى المركبات التى تؤثر على الحشرات كسموم معدية وبالملامسة

4- مبيدات الأبخرة :

وهى المبيدات التى تستخدم على حالة غازية وتدخل جسم الحشرة عن طريق الثغور التنفسية

ثانيا: تقسيم تبعا لطريقة تأثيرها على الحشرة :

تنقسم المبيدات الحشرية طبقا لطريقة تأثيرها على أنسجة جسم الحشرة إلى :

1- سموم طبيعية : وهى التى تقتل الحشرات عن طريق خواصها الطبيعية مثل الزيوت المعدنية والقطرانية كذلك المساحيق الخادشة مثل أكسيد الألومنيوم

2- سموم بروتوبلازمية : هى مركبات تؤثر على بروتوبلازم الخلايا فترسب بروتين الخلايا الطلائية للقناة الهضمية الوسطى فتفقدها وظيفتها فى الهضم و الامتصاص

3-سموم تنفسية : وهى المركبات التى تقوم بتثبيط إنزيم سيتوكروم أوكسيديز الخاص بالتنفس

4-سموم عصبية :وهى المركبات المضادة لإنزيم الكولين استريز مما يؤدى إلى حدوث شلل يعقبه الموت

ثالثا: تقسيم المبيدات على أساس طريقة إستعمالها:

تقسم المبيدات تبعا لصور إستخدامها إلى المجموعات الأتية:

- مساحيق التعفير
- مساحيق المواد المحببة

- مساحيق قابلة للبلل
- مساحيق قابلة للذوبان
- المستحلبات المركزة
- الزيوت المعدنية
- الغازات والأبخرة
- الإيروسولات
- الطعوم السامة
- معاملة البذور

رابعا: تقسيم المبيدات على أساس تركيبها الكيماوى:

1.المبيدات غير العضوية: مثل مركبات الزرنيخ والفلور والزنك

2.المبيدات الحشرية من أصل نباتى : مثل النيكوتين المستخلص من نبات الدخان والبيرثرين المستخلص من زهور نبات الكريزانثمم

3.المبيدات العضوية المصنعة وتشمل :

أ-مركبات الكلور العضوية

ب- المبيدات الفوسفورية العضوية

ج- مبيدات الكربامات

د- البيرثرينات المخلقة

أسس نجاح المكافحة الكيماوية:

يجب عدم اللجوء إلى المكافحة الكيماوية إلا بعد إستنفاذ جميع الوسائل الأخرى لمكافحة الحشرة وعند الضرورة القصوى وذلك للحد من خطورة الحشرة وذلك لترشيد إستخدام المبيدات والحد من أثارها الجانبية ويتوقف نجاح المكافحة الكيماوية والحصول على أفضل النتائج على ما يلى:

1-يجب على القائم على عملية المكافحة أن يقوم بتعريف الأفة تعريفا علميا صحيحا وتحديد الأطوار الضارة

2-إختيار المبيد الملائم والتركيز المناسب

3- إستخدام المبيد بالصورة الملائمة والألة الملائمة التى تضمن التغطية الكاملة للسطح المعامل

4- إختيار التوقيت الملائم لإجراء المكافحة بحيث تكون الأفة فى أضعف أطوارها وأكثرها حساسية لفعل المبيد

وهذه العوامل الأربعة مجتمعة من أهم الأسس التى يبنى عليها مكافحة كيميائية فعالة ضد الأفة المراد مكافحتها.

6 – المكافحة المتكاملة للآفات:

يقصد بها الوسيلة أو الوسائل التى تجمع بين طرق المكافحة البيولوجية والتطبيقية المختلفة مع الطرق الكيميائية بحيث تكمل بعضها بعضا على إعتبار ألا تستخدم المكافحة الكيميائية إلا عند الضرورة القصوى.

ويجب أن تتبع طرق المكافحة الزراعية للتخفيف من حدة الإصابة ضمانا لنجاح الطرق الأخرى ثم تطبق طرق المكافحة الميكانيكية مع إحكام تطبيق المكافحة التشريعية وكذلك المحافظة على الأعداء الحيوية الموجودة فى الطبيعة التى تلازم الأفات ثم يأتى دور المكافحة الكيميائية فى حالة عدم السيطرة على الأفة بالوسائل السابقة وقد يتطلب الامر ادخال الطفيليات والمفترسات المتخصصة للأفة بصورة مكثفة للحد من أضرار الأفة وكذلك الحد من استخدام المبيدات الحشرية

طرق الرش المستخدمة :

توجد ثلاث طرق أساسية للرش على أساس أن كمية المبيد المستخدمة للفدان ثابتة ولكن الإختلاف فى كل من كمية الماء التى تستخدم لتخفيف المبيد والة التجزئ وقدرتها على تجزئ قطرات الرش وبالتالى تتأثر أحجام قطرات الرش وهذه الطرق هى:

أ– الرش بالحجم الكبير :وفيه يتم تخفيف المبيد المستخدم بكمية كبيرة من الماء تتراوح بين 200–600 لتر عند إستخدام موتور الرش وتكون حجم قطرات الرش بين 100–600 ميكرون أو عند استخدام الرشاشات الظهرية

ب–**الرش بالحجم الصغير**: وفيه يخفف المبيد بكمية أقل من الماء تتراوح بين 5–100 لتر وتستخدم ألة رش يدوية أو الطائرات ويتراوح حجم قطرات الرش بين 100–300 ميكرون.

ج– الرش بالحجم المتناهى الصغر :يستخدم الماء بكمية قليلة جدا تتراوح بين 1–3 لتر و فى كثير من الأحوال يستخدم المبيد مباشرة بدون تخفيف.

تذكـر

* المعنى الحرفي لعلم البيئة هو دراسة عوامل البيئة المحيطة، ويختص بدراسة بيولوجيات مجاميع الكائنات الحية التي تعيش على الأرض أو في المحيطات والبحار أو في المياه العذبة.

* يعرف اصطلاح المجموع بأنه مجموعة الأفراد التابعة لنوع واحد من الكائنات الحية القادرة على التزاوج فيما بينها. لكل مجموعة صفات هامة وخاصة مميزة وأكثر هذه الصفات أهمية هي الكثافة ، والتنافس ومعدل الولادات ، ومعدل الوفيات ، وتوزيع الأعمار ، ومعدل النمو والإنتشار .

* المستعمرة هي الحالة التي تعيش فيها معا أفراد نوعين مختلفين على الأقل من الكائنات الحية ، ويضم المجتمع الحيوي جميع المجاميع (نباتية وحيوانية) الموجودة في مساحة معينة. وتوجد في المجتمع الواحد عدة مستويات غذائية يعقب كل منها الآخر حيث يكون المستوى الغذائي الأول هو آكلات العشب، والمستوى الغذائي الثاني هو آكلات اللحم الأولية، والمستوى الغذائي الثالث هو آكلات اللحم الثانوية، والمستوى الغذائي الرابع هو آكلات اللحوم.

* يعرف النظام البيئي بأنه التركيب المعقد الناتج من تواجد مجتمعات النباتات والحيوانات معا يربطهما تأثير العوامل المتداخلة للبيئة الحية وغير الحية المحيطة به. ينقسم أي نظام بيئي إلى مجموعتين رئيسيتن هما :البيئة الفيزيائية أو العوامل البيئية غير الحية وتعرف أيضا بعوامل البيئة المستقلة (أى الظروف الجوية والمناخية والإشعاع وسريان الطاقة والغازات الجوية وعوامل التربة والنار والجاذبات الأرضية والإرتفاع عن سطح البحر والطبوغرافيا وغيرها). و البيئة الحية أو عوامل البيئة الحية (وتتكون من النباتات الخضراء وغير الخضراء والأعداء الطبيعية أى المفترسات والطفيليات والأمراض.. الخ ، والحيوانات والإنسان بالإضافة إلى التزاحم والمنافسة بأنواعها والشبكات الغذائية ..الخ.

* يعرف الموطن أو المسكن بأنه المساحة المحيطة بالكائن الحي والتي تكون فيها الظروف الفيزيائية والجغرافية والكساء النباتي والمناخ أقرب ما يكون للملائمة . ويتعرض أي مسكن للعديد من التغيرات على مدى العام .

* تتكيف جميع الكائنات الحية التي تعيش في بيئة معينة مع مساكنها وإلا فلن يكون لها بقاء فيها . لذلك تكتسب تلك الكائنات درجات متباينة من المقاومة للظروف البيئية غير الملائمة ، وتعد الحشرات من أنجح الكائنات الحية في التكيف والقدرة على إستعمار بيئات شديدة التطرف. ويطلق على الصفات التي يمتلكها الحيوان والتي تمكنه من التكيف مع مسكن معين اسم صفات التأقلم.

* تخضع الحشرة لقانون التوازن الطبيعى فتنقسم العوامل المؤثرة فى حياتها الى قسمين رئيسين يتكون احداهما من عوامل المقاومة البيئية ويشمل الثاني مظاهر القدرة او الكفاءة الحيوية للحشرة .

* تتعرض الحشرات الى مؤثرات عديدة فى البيئة التى تعيش تؤثر فى نشاطها وحياتها اهمها الكفاءة الحيوية والمقاومة البيئية. يقصد بالكفاءة الحيوية قدرة الحشرة على مضاعفة أعدادها وزيادتها ويتوقف ذلك على معدل التكاثر أى الاقتدار التناسلى وعلى النسبة الجنسية وعلى طول الجيل وفترة نمو الحشرة، هذه العوامل وتطلق المقاومة البيئية على جميع العوامل الموجودة في البيئة التي تعيش فيها الحشرة والتي تعمل على الحد من تكاثرها أو زيادة أعدادها وتشمل عوامل طبيعية وغذائية وحيوية .

* ويقصد بالمكافحة الطبيعية للآفات الدور الذي تقوم به عوامل طبيعية في الحد من انتشارها او التقليل من اعدادها دون ان يكون للانسان دور فيها مثل: الحرارة – الرطوبة – الضوء – الضغط الجوي – الرياح – عوامل التربة – الكوارث الطبيعية(حرائق الغابات – الزلازل و البراكين – الفيضانات) .....الخ . وتنقسم المكافحة التطبيقية الى المكافحة الميكانيكية والمكافحة الزراعية والمكافحة التشريعية والمكافحة الحيوية والمكافحة الكيماوية والمكافحة المتكاملة.

* من خصائص المبيد الحشرى الجيد:أن يكون ذو تأثير على الآفة وغير ضار بالنبات، وله القدرة على النفاذ خلال جسم الحشرة خاصة المغطاة بإفرازات شمعية، وله خاصية الإلتصاق بالسطوح المعاملة، ولا يضر الإنسان والحيوان وليس له أثر باق ضار على المواد أو المحاصيل الغذائية، وسهل الإستعمال ورخص ثمنه.

*تقسم المبيدات الحشرية على أساس طريقة إستعمالها الى مساحيق التعفير ومساحيق المواد المحببة ومساحيق قابلة للبلل ومساحيق قابلة الذوبان والمستحلبات المركزة والزيوت المعدنية والغازات والأبخرة والإيروسولات والطعوم السامة ومعاملة البذور.

*يقصد بالمكافحة المتكاملة الوسيلة أو الوسائل التى تجمع بين طرق المكافحة البيولوجية والتطبيقية المختلفة مع الطرق الكيميائية بحيث تكمل بعضها بعضا على إعتبار ألا تستخدم المكافحة الكيميائية إلا عند الضرورة القصوى.

أسئلــة

ماذا يعنى كل مما يأتى:

1-علم بيئة الآفات الحشرية؟

2-اصطلاح المجموع فى علم بيئة الآفات الحشرية؟

3-اصطلاح المستعمرة فى علم بيئة الآفات الحشرية؟

4-الموطن أو المسكن فى علم بيئة الآفات الحشرية؟

5-اصطلاح التأقلم فى علم بيئة الآفات الحشرية؟

6-المكافحة المتكاملة للآفات الحشرية الزراعية؟

أكمل ما يأتى

1-توجد في المجتمع الحيوي الواحد فى البيئة عدة مستويات غذائية يعقب كل منها الآخر حيث يكون المستوى الغذائي الأول هو .....، والمستوى الغذائي الثاني هو ..... ، والمستوى الغذائي الثالث هو .....، والمستوى الغذائي الرابع هو .....

2- ينقسم أي نظام بيئي إلى مجموعتين رئيسيتن هما :البيئة .....(أى العوامل البيئية غير الحية وتعرف أيضا بعوامل ..... بمعنى أنها الظروف الجوية والمناخية وعوامل التربة والنار والجاذبات الأرضية والإرتفاع عن سطح البحر والطبوغرافيا وغيرها). و البيئة ..... (وتتكون من النباتات الخضراء وغير الخضراء والأعداء الطبيعية أى المفترسات والطفيليات والأمراض.. الخ ، والحيوانات والإنسان بالإضافة إلى التزاحم والمنافسة بأنواعها والشبكات الغذائية ..الخ).

3-تخضع الحشرة لقانون التوازن الطبيعى فتنقسم العوامل المؤثرة فى حياتها الى قسمين رئيسين يتكون احداهما من ..... ، ويشمل الثاني .....

4-يقصد بالكفاءة الحيوية قدرة الحشرة على .... ويتوقف ذلك على ..... وعلى ..... وعلى ..... و.....

5-تطلق المقاومة البيئية على جميع العوامل الموجودة في البيئة التي تعيش فيها الحشرة والتي تعمل على الحد ..... أو زيادة ..... وتشمل عوامل ..... و.....و.....

6-يقصد بالمكافحة الطبيعية للآفات الدور الذي تقوم به عوامل طبيعية في الحد من انتشارها او التقليل من اعدادها دون ان يكون للانسان دور فيها مثل:

أ-..... ب-..... جـ- .....

د-..... هـ-..... و- .....

7-تنقسم المكافحة التطبيقية الى :

أ- ..... ب- ..... جـ- .....

د- ..... هـ ..... و- .....

ز- .....

8-من خصائص المبيد الحشرى الجيد:

أ- ..... ب- ..... جـ- .....

د- ..... هـ ..... و- .....

ز- ..... حـ .....

9-تقسم المبيدات الحشرية حسب طريقة دخول المبيدات جسم الحشرة الى:

أ- ..... ب- ..... جـ .....

د- ..... هـ .....

10-تقسم المبيدات الحشرية تبعا لطريقة تأثيرها على الحشرة الى:

أ- ..... ب- ..... جـ ..... د- .....

11-تقسم المبيدات الحشرية على أساس طريقة إستعمالها الى:

أ- ..... ب- ..... جـ ..... د- .....

هـ- ..... و- ..... ز- ..... حـ- .....

ط- ..... ى- .....

الباب الثانى: الحشرات النافعة

الفصل الأول: أهمية الحشرات كملقحات زهرية

عرفت أهمية الحشرات كملقحات زهرية منذ أوائل القرن الماضي وخصوصا بالنسبة للنباتات ذات التلقيح الخلطي والتي فيها يتطلب الأمر انتقال حبوب اللقاح من النورات المذكرة إلى النورات المؤنثة . وهناك مجاميع كثيرة من الحشرات التي تندرج تحت اسم الملقحات الزهرية وهي الحشرات التي تزور الأزهار بهدف الحصول على الرحيق أو حبوب اللقاح كغذاء لها . وهذه الحشرات يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام : القسم الأول آفات حشرية تسبب خسائر للمحصول الزراعي ، والقسم الثاني الأعداء الحيوية الحشرية وهي حشرات تفترس أو تتطفل على الآفات الحشرية المذكورة في القسم الأول ، أما القسم الثالث فهو حشرات ليس لها تأثير ضار على المحصول أو على آفاته الحشرية وتزور الأزهار بهدف التغذية على الرحيق وحبوب اللقاح أو بهدف الراحة أثناء الطيران ، وهي ما يطلق عليها الملقحات الزهرية الأساسية وأهمها نحل العسل .

لقد ظهرت العلاقة بين الحشرات وأزهار النباتات كعلاقة تبادل منفعة ، وليس لها علاقة طفيلية بمعنى أن هذه الحشرات تعمل على نقل حبوب اللقاح من الزهرة المذكرة إلى الزهرة المؤنثة فتلقحها وبالتالي تتكون الثمار ، وعلى الطرف الآخر تتغذى الحشرات على حبوب اللقاح التي تجمعها من هذه الأزهار.

ولكي يضمن النبات تمام اجراء هذه عملية التلقيح بنجاح بواسطة الحشرات فإنه يقوم بإنتاج أزهار ذات ألوان زاهية وجذابة ولها عطر فواح أو رحيق ذو مذاق مستساغ وحلو للحشرات ، ذلك كله كي يجذب الحشرات إليه لتأكل من حبوب لقاحه ورحيقه فتقوم بنقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى أثناء تجوالها بين الأزهار وتتم عملي التلقيح ، فيؤدي في النهاية إلى زيادة إنتاجية المحاصيل بدرجة ملحوظة .

وعندما عرفت هذه الحقيقة ، اهتم الزارعون بالملقحات الزهرية وخصوصا الحشرية منها ، وتطورت تطورا ملحوظا ، حتى أن المزارعين إعتمدوا على ما يسمى " بتجارة نقل حبوب اللقاح " حيث يقومون بإستئجار خلايا نحل العسل من أصحاب المناحل خلال فترة تزهير المحاصيل ليقوم النحل باجراء عملية التلقيح أثناء جمع حبوب اللقاح والرحيق من الأزهار وخصوصا للنباتات ذات التلقيح الخلطي ، ومن المحاصيل التي تعتمد أساسا على الحشرات في عملية التلقيح وبعض أشجار الفاكهة مثل أشجار التفاح والبرقوق والفواكهة حجرية الثمار ، وكثير من الأشجار الثمرية مثل أشجار العنب والتوت والموالح وكذلك أشجار التين ، وبعض المحاصيل الحقلية مثل القطن وبعض محاصيل الخضر مثل اللوبيا والفول والطماطم . وتعتبر أشجار النباتات التي تلقحها الحشرات متطورة وبتلاتها ذات

رائحة عطرة وتفرز رحيقاً، بالإضافة إلى إنتاج حبوب اللقاح اللزجة لكي تعلق بأجسام الحشرات عند زيارتها للأزهار وبذلك تنتقل من زهرة إلى أخرى أثناء تجول هذه الحشرات في الحقل ، أما النباتات تنتج أزهاراً تعتمد على الرياح في نقل حبوب لقاحها فهي أزهار صغيرة الحجم تنتج حبوب لقاح جافة وبتلات غير متطورة تتجاوز أنواع الحشرات التي تقوم بعمليات تلقيح النباتات الآلاف ، وتنتمي إلى رتب غمدية وحرشفية وثنائية وغشائية الأجنحة . ويتعتبر النحل بجميع أنواعه من أهم الملقحات الزهرية للمحاصيل حيث أن الزيارة في المحصول الناتج عن نحل العسل مثلا تعادل 10– 20 ضعفاً قيمة العسل والشمع الناتج من الطوائف .

وقد وردت تقارير علمية تفيد أن النحل البري قد أظهر كفاءة أعلى من نحل العسل أو النحل المستأنس عموما في تلقيح الأزهار ، وعلل الباحثون ذلك بما يأتي :

1. أن النحل البري يزور أكبر عددا من الأزهار في وحدة الزمن بالمقارنة لنحل العسل .
2. يمكن للنحل البري أن يعمل في الطبيعة لساعات أطول أثناء النهار بالمقارنة لنحل العسل .
3. يتحمل النحل البري الظروف الجوية غير المناسبة كالحرارة العالية والأمطار الخفيفة والبرودة عن نحل العسل.

ومن ناحية أخرى ، وجد أن أنواع النحل الانفرادي أكثر كفاءة كملقح زهري عن أنواع النحل الاجتماعي ، ويتضح ذلك جليا من نتائج كثير من البحوث الحديثة التي تفيد أن كمية محصول البذور الناتجة من حقول وجد بها نحل انفرادي تفوق بكثير كمية المحصول الناتجة من حقول زارها نحل اجتماعي . وعموما وردت تقارير علمية تفيد أن النحل الاجتماعي ، وخصوصا نحل العسل لم يكن ملقح زهري كفء ، بل يفوقه كثيرا النحل الانفرادي في هذا النشاط ، وتتركز كفاءة النحل كملقح زهري فيما يوجد على جسم الشغالات من شعيرات قادرة على حمل حبوب اللقاح من الأزهار التي تلقحها ، فقد وجد مثلا أن محصول البذور من البرسيم الحجازي يزداد إذا زاد تردد النحل البري على الحقل أثناء موسم التزهير .

ينقسم فصيلة النحل Apoidea إلى عدة فصائل منها النحل ذو اللسان العريض Colletidae ، وفصيلة النحل العارق Halictidae ، وفصيلة النحل صانع الأنفاق Andrenidae وفصيلتي النحل ذو المخالب السمكية Melitidae ، Megachilidae وفصيلة النحل الكبير حفار الخشب Xylocopidaeوفصيلة

النحل صانع الأنفاق القوي Anthiophoridae وفصيلة النحل الاجتماعي Apidae .

وتحديداً يوجد ثلاثة أجناس من النحل البري يعول عليها كملقحات زهرية هي *Megachile* ، *Nomia* ، *Bombus* ، كما يفضل جنس معين من هذا النحل نوع معين من النباتات التي يزورها ، فمثلا النحل من جنس *Megachile* يفضل البرسيم الحجازي ، بينما يفضل النحل من جنس *Bombus* البرسيم المصري .

وعموما توجد علاقة طردية بين عدد النحل في وحدة الزمن الذي يزور الحقول المنزرعة بالمحاصيل ذات التلقيح الخلطي وعدد البراعم الزهرية على ساق النبات وكذلك عدد البذور الناتجة (المحصول) . وكانت النتائج التي حصل عليها الباحثون من محاصيل منزرعة في حقول عادية ويزورها النحل متقاربة مع تلك التي حصلوا عليها من محاصيل منزرعة في صوب زجاجية أو بلاستيكية ويزورها النحل أيضا ، مما يؤكد أهمية وجود النحل كملقح زهري . ومن المحاصيل التي زادت فيها كمية المحصول نتيجة وجود النحل كملقح زهري بذور البرسيم الحجازي والبرسيم المصري وثمار الكنتالوب وبعض أشجار الفاكهة ، وكان أكفأ أجناس النحل هو النحل الميجاشيلي يليه النحل التابع لجنس *Bombus* .

هذا وفى تقرير من السودان وردت نتائج عكس المذكورة سابقا حيث وجد أن الحشرات هي أهم ملقح زهري للنباتات المنزرعة في منطقة شنباط مثل القطن وعباد الشمس والبرسيم الحجازي ، وأن 56.6 % من الحشرات التي تزور هذه النباتات تندرج تحت رتبة غشائية الأجنحة ، وأن 21.4 من الحشرات تندرج تحت رتبة نصفية الأجنحة . أما نحل العسل *Apis mellifera* فيعتبر أهم ملقح زهري (67.8) يليه النحل من جنس *Bombus* وأن نحل العسل هو أكثر أنواع الحشرات انجذاباً لأزهار نباتات القطن (80%) وعباد الشمس(75.6%) ، يليهما أزهار البرسيم الحجازي (44%).

الفصل الثانى: نحل العسل

حشرات نافعة تعيش معيشة اجتماعية تسمى بالطائفة داخل حيز محكم يسمى الخلية، وتتكون الطائفة من ملكة واحدة هى أم الطائفة، وعدة مئات من الذكور ان وجدت وظيفتها تلقيح الملكة العذراء فقط، وعدة آلاف من الشغالات تؤدى جميع الأنشطة المطلونة داخل الحلية. وفيما يلى مواصفات كل فرد من هذه الأفراد الثلاثة:

الملكة :

كبيرة الحجم أكبر من باقي أفراد الطائفة . الأجنحة أقصر من طول الجسم. البطن كبيرة مدببة الطرف ، الأرجل الخلفية ليست متحورة لجمع حبوب اللقاح، وهى أنثى خصبة .

الشغالة:

أصغر حجماً من الملكة ، الأجنحة بطول البطن ، الأرجل الأمامية متحور لتنظيف قرن الاستشعار . الأرجل الخلفية متحور لجمع حبوب اللقاح. توجد علي إسترنات البطن غدد لإفراز الشمع . قرن الإستشعار مرفقي يتكون من 12 عقلة، وهى أنثى عقيمة (شكل).

الذكر :

الجسم أكبر من جسم الشغالة . نهاية البطن عريضة . تفوق الأجنحة نهاية البطن في الطول . العينان المركبتان كبيرتان ومتجاورتان . قرن الإستشعار من 13 عقلة.

تاريخ الحياة :

تطير الملكة ويطير وراءها الذكور وتلقح الملكة في الربيع أثناء طيرانها وتضع بيضاً في العيون السداسية داخل الخلية، وينتج عن البيض المخصب ملكات وشغالات وعن البيض غير المخصب ذكور . تختلف دورة حياة كل فرد من أفراد طائفة النحل وهي تتلخص في الآتي :

يفقس البيض الذي سيعطي ملكات بعد 3 أيام عن يرقات تتغذى علي الغذاء الملكي لمدة 5 أيام حتي يتم نموها وتتحول إلي عذراء ساكنة داخل شرنقة تبقى حوالي 7 – 9 أيام لحين خروج الحشرة الكاملة . أما البيض الذي سيعطي شغالات فإنها تتغذى علي الغذاء الملكي مدة يومين ثم تتغذى علي خليط من الغذاء الملكي وخبز النحل وفي اليوم الرابع تتغذى علي خبز النحل الذي يتكون من حبوب اللقاح والعسل. ثم تمر في نفس الأطوار السابقة حتى تظهر الحشرة البالغة . أما اليرقات التي ستعطي ذكور فإنها تتغذى علي الغذاء الملكي لمدة 2–3 أيام ثم تتغذي بعد ذلك علي خبز النحل والعسل . تمر جميع الأشكال في نفس الأطوار ولكن قد يختلف طول كلٍ منها قليلاً عن الآخر .

الأهمية الإقتصادية لنحل العسل :

1– إنتاج العسل ذو القيمة الغذائية العالية حيث تجمع رحيق الأزهار من الحقول وتنقله الى العيون السداسية داخل الخلية وتحوله الى عسل لتتغذى عليه .

2– جمع حبوب اللقاح .

3– جمع مادة البروبوليس.

4- إفراز الشمع الازم لعمل أقراص الشمع .
5- الأهمية الخاصة للغذاء الملكي .
6- سم النحل الذى يخرج من الشغالات عند اللدغ .
7- تلقيح الأزهار وزيادة المجصول

الفصل الثالث: ديدان الحرير

الحرير الطبيعي هو عبارة عن خيوط ناتجة عن إفراز غدد خاصة من بعض اليرقات اليافعة لبعض أنواع الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة . وغدد الحرير هي عبارة عن غدد لعابية متحورة لإنتاج الخيوط . ومن أهم أنواع الحشرات الناتجة للخيوط الحريرة هي دودة القز (أو دودة الحرير التوتية). ودودة حرير الخروع أودودة حرير الإيري.

تعتبر الخيوط الناتجة من دودة القز هي أجود أنواع الخيوط الحريرية الطبيعية الناتجة نظراً لأن الشرانق يمكن حلها على هيئة خيوط مستمرة ومنتظمة ذو سمك متساوي في جميع مناطقه ، أما الخيوط الناتجة من دودة حرير الخروع فهي خيوط متقطعة لايمكن حلها وبالتالي فهي تغزل مثل خيوط القطن .

يتكون خيط دودة القز من نوعين من البروتينات هما السيرسين والفيبروين . وغدد الحرير هي عبارة عن غدد لعابية في اليرقات تحورت لإنتاج خيوط الحرير بعد تمام نمو اليرقات ، تقوم بالتعشيش حيث تتسلق فروع النباتات وتصوم (تمتنع عن الغذاء) ثم تقوم بإفراز خيط حريري من إفراز يخرج من فتحة موجودة في مقدم علبة الرأس وبمجرد تعرضه للهواء يتصلب ويتحول إلى خيط منتظم في حالة دودة القز ، تظل اليرقة في إفراز الخيوط الحريرية حولها إلى أن تستكمل هذه العملية لتصبح الشرنقة هي المكان التي تتحول فيه اليرقة إلى عذراء .

أثناء الطور اليرقي تمر اليرقة بخمسة أعمار تنسلخ في نهاية كل عمر ، وتتغذى أثناء هذا الطور على أوراق أشجار التوت فهي وحيدة العائل النباتي .

بعد غزل الشرنقة تعتمد العمليات اللاحقة على الهدف المطلوب تحقيقه (الحصول على بيض مخصب أو الحصول على خيوط حريرية) فإذا كان الهدف الحصول على بيض مخصب ، تترك الشرانق حتى يتم تحول العذارى بداخلها إلى فراشات (حشرات كاملة) ، وتقوم الأخيرة بإفراز إنزيم السيرسينيز الذي يذيب أحد طرفي الشرنقة لتخرج الحشرات الكاملة من كلا الجنسين وتلقيح الذكور الإناث وتضع الأخيرة بيضا مخصبا . أما إذا كان الهدف الحصول على خيوط حريرية ، عندئذ توضع الشرانق في حضانات على درجة حرارة 50 – 60 ^{5} م لمدة ثلاثة أيام أو تتعرض لأشعة الشمس المباشرة يوميا ولمدة ثلاثة أيام لموت العذارى بداخلها ، ثم ثم تطبخ ويتم حلها حيث تعطي الشرنقة خيط حرير منتظم واحد . وتجدر الاشارة إلى أن الشرانق المثقوبة (التي خرجت منها الفراشات) لاتصلح للحل .

وقد تطور صناعة الحرير الطبيعي الناتج عن دودة القز تطورا مذهلا في الوقت الحالي وتعتمد دول كثيرة متقدمة مثل الصين واليسابان ودول كثيرة من

جنوب شرق أسيا على هذه الصناعة وتصدير الناتج منها إلى العديد من دول العالم بأغلى الأسعار . ولذلك تطور الغذاء الأساسي لهذه الحشرة من أشجار ضخمة إلى شجيرات حولية تزرع في الأراضي حديثة الإستصلاح لتحسين صفات التربة والحصول على غذاء دودة القز ،بالإضافة إلى العديد من الأبحاث العلمية التي تقترح تركيب بيئات غذائية مصنعة كبدائل للتغذية الطبيعية في الأوقات من السنة التي لاتتوافر فيها أوراق التوت في الطبيعة . كما تطورت عمليات التربية وحل الشرانق وعلاج الأمراض التي تصيب الحشرة أثناء مراحل حياتها المختلفة ومكافحة الآفات التي تصيبها .

وتعتبر مصر مثالية من ناحية الظروف الجوية والبيئية لتربية هذه الحشرة والإستفادة من إنتاجها كعائد اقتصادي إضافي يمكن أن يزيد من دخل المزارع .

تذكر

*عرفت أهمية الحشرات كملقحات زهرية منذ أوائل القرن العشرين وخصوصا بالنسبة للنباتات ذات التلقيح الخلطي والتي فيها يتطلب الأمر انتقال حبوب اللقاح من النورات المذكرة إلى النورات المؤنثة .

* يمكن تقسيم الحشرات التي تزور الأزهار بهدف الحصول على الرحيق أو حبوب اللقاح كغذاء لها إلى ثلاثة أقسام : القسم الأول آفات حشرية تسبب خسائر للمحصول الزراعي ، والقسم الثاني الأعداء الحيوية الحشرية التى تفترس أو تتطفل على الآفات الحشرية المذكورة في القسم الأول ، أما القسم الثالث فهى حشرات ليس لها تأثير ضار على المحصول أو على وتزور الأزهار بهدف التغذية على الرحيق وحبوب اللقاح، وهي ما يطلق عليها الملقحات الزهرية الأساسية وأهمها نحل العسل .

*لكي يضمن النبات اجراء عملية التلقيح بنجاح بواسطة الحشرات فإنه ينتج أزهار ذات ألوان زاهية وجذابة ولها عطر فواح أو رحيق ذو مذاق مستساغ وحلو للحشرات بهدف جذب الحشرات إليه لتأكل من حبوب لقاحه ورحيقه فتقوم بنقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى أثناء تجوالها بين الأزهار وتتم عملية التلقيح ، فيؤدي ذلك إلى زيادة إنتاجية المحاصيل بدرجة ملحوظة. أظهرالنحل البري كفاءة أعلى من نحل العسل أو النحل المستأنس عموما في تلقيح الأزهار ، وعلل الباحثون ذلك بأن النحل البري يزور أكبر عدد من الأزهار في وحدة الزمن بالمقارنة لنحل العسل ، كما يمكن للنحل البري أن يعمل في الطبيعة لساعات أطول أثناء النهار بالمقارنة بنحل العسل ، ويتحمل النحل البري الظروف الجوية غير المناسبة كالحرارة العالية والأمطار الخفيفة والبرودة عن نحل العسل. ومن ناحية أخرى ، وجد أن أنواع النحل الانفرادي أكثر كفاءة كملقح زهري عن أنواع النحل الاجتماعي . وتحديداً يوجد ثلاثة أجناس من النحل البري يعول عليها كملقحات زهرية هي *Megachile* ، *Nomia* ، *Bombus*

* نحل العسل حشرات نافعة تعيش معيشة اجتماعية تسمى بالطائفة داخل حيز محكم يسمى الخلية، وتتكون الطائفة من ملكة واحدة هى أم الطائفة، وعدة مئات من الذكور ان وجدت وظيفتها تلقيح الملكة العذراء فقط، وعدة آلاف من الشغالات تؤدى جميع الأنشطة المطلوبة داخل الحلية. تطير الملكة ويطير وراءها الذكور وتلقح الملكة في الربيع أثناء طيرانها وتضع بيضاً في العيون السداسية داخل الخلية، وينتج عن البيض المخصب ملكات وشغالات وعن البيض غير المخصب ذكور . ومن الأهمية الإقتصادية لنحل العسل: إنتاج العسل ذو القيمة الغذائية العالية حيث تجمع رحيق الأزهار من الحقول وتنقله الى العيون السداسية داخل الخلية وتحوله الى عسل لتتغذى عليه ، وكذلك جمع حبوب اللقاح و جمع مادة البروبوليس وإفراز الشمع الازم لعمل أقراص الشمع و إنتاج الغذاء الملكي و

إنتاج سم النحل الذى يخرج من الشغالات عند اللدغ و تلقيح الأزهار وزيادة المجصول.

* الحرير الطبيعي عبارة عن خيوط ناتجة عن إفراز غدد خاصة من بعض اليرقات اليافعة لبعض أنواع الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة . وغدد الحرير عبارة عن غدد لعابية متحورة لإنتاج الخيوط . ومن أهم أنواع الحشرات الناتجة للخيوط الحريرة دودة القز (أو دودة الحرير التوتية). ودودة حرير الخروع (أودودة حرير الإيري). تعتبر الخيوط الناتجة من دودة القز هي أجود أنواع الخيوط الحريرية الطبيعية الناتجة نظراً لأن الشرانق يمكن حلها على هيئة خيوط مستمرة ومنتظمة ذو سمك متساوي في جميع مناطقه ، أما الخيوط الناتجة من دودة حرير الخروع فهي خيوط متقطعة لايمكن حلها وبالتالي فهي تغزل مثل خيوط القطن . وتعتبر مصر مثالية من ناحية الظروف الجوية والبيئية لتربية هذه الحشرة والإستفادة من إنتاجها كعائد اقتصادي إضافي يمكن أن يزيد من دخل المزارع .

أسئلة

علل:

1. زيادة كفاءة النحل البرى عن النحل المستأنس فى تلقيح الأزهار.
2. تعتبر الخيوط الناتجة من دودة القز هي أجود أنواع الخيوط الحريرية

الطبيعية .

3. تعتبر مصر مثالية لتربية حشرة دودة القز

أكمل ما يأتى

1-عرفت أهمية الحشرات كملقحات زهرية وخصوصا بالنسبة للنباتات ذات التلقيح ....والتي فيها يتطلب الأمر انتقال .... من النورات ....إلى النورات....

2-تنقسم الحشرات التي تزور الأزهار بهدف الحصول على الرحيق أو حبوب اللقاح كغذاء لها إلى ثلاثة أقسام : القسم الأول ..... تسبب خسائر للمحصول الزراعي ، والقسم الثاني ..... التى تفترس أو تتطفل على الآفات الحشرية المذكورة في القسم الأول ، أما القسم الثالث فهى ..... تزور الأزهار بهدف التغذية على الرحيق وحبوب اللقاح، وهي ما يطلق عليها .... وأهمها.....

3-لكي يضمن النبات اجراء عملية التلقيح بنجاح بواسطة الحشرات فإنه ينتج ..... ذات ألوان ..... ولها رائحة..... أو رحيق ..... للحشرات بهدف ..... الحشرات إليه لتأكل من حبوب لقاحه ورحيقه فتقوم بنقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى أثناء تجوالها بين الأزهار وتتم عملية التلقيح ، فيؤدي ذلك إلى ..... المحاصيل بدرجة ملحوظة.

4-أظهرالنحل ..... كفاءة أعلى من نحل ..... أو النحل ..... عموما في تلقيح الأزهار .

5-من أجناس النحل البري التى يعول عليها كملقحات زهرية: ..... ، ..... ، .....

6-نحل العسل حشرات نافعة تعيش معيشة..... تسمى ..... داخل حيز محكم يسمى .....، وتتكون الطائفة من ..... واحدة هى أم الطائفة، وعدة مئات من ..... ان وجدت وظيفتها تلقيح الملكة العذراء فقط، وعدة آلاف من ..... تؤدى جميع الأنشطة المطلوبة داخل الخلية.

7-تطير الملكة ويطير وراءها الذكور لـ ..... في الربيع أثناء طيرانها وتضع ..... في العيون السداسية داخل الخلية، وينتج عن ..... ملكات وشغالات وعن ..... ذكور .

8-من الأهمية الإقتصادية لنحل العسل:

أ- ..... ب- ..... جـ ..... د-.....

هـ- ..... و- ..... ز- .....

9-غدد الحرير فى دودة القز عبارة عن غدد..... متحورة لإنتاج .....