جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

# وقاية المزروعات

## الزراعي

## الثالث

تأليف

د. رضا صكب الجوراني

د. عناد ظاهر عبود

جمال طالب محمد

الطبعة السادسة

2025 - 1447

A
B
E
F

# المقدمـــة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين ســيدنا محمــد وعلــى آلــه وصحبه أجمين..

خلق الله الكائنات الحية وجعل بينها وبين بعضها علاقات متشابكة ومترابطة فمنها مــا هــو نافع ومنها ما هو ضار وكلما تقاربت أحتياجات الكائنات الحية كلما زاد التنافس بينهما الى درجــة يصل الى حد الصراع. ومع زيادة أعداد البشر على سطح الكرة الارضية وجد الأنسان نفسه فــي صراع مستمر مع العديد من هذه الكائنات الحية التي تشاركه الغذاء وتهدد صحته والتي أســماها الآفات.

تشكل الحشرات حوالي 73% من المملكة الحيوانية (عدد أنواعها أكثر من 900.000 ألف نوع) وحوالي نصف الكائنات الحية مجتمعة، بعضها ضاراً الى حد لا يمكــن أنتــاج محصــول أقتصادي من دون أجراء واحدة أو أكثر من عمليات المكافحة وربما أســتوجب بعضــها وضــع برنامج لمكافحتها بما يسمى الأدارة المتكاملة للآفات الزراعية أي التعايش السلمي مع الآفة.

مسببات الأمراض النباتية خاصة الفطريات هي الأخرى تشكل تهديداً وفي كل وقت لحاجات الانسان الغذائية وفي أكثر من مرة خلال التاريخ سببت العديد من المجاعات في العالم.

وضمن خطــة المديريــة العامة للتعليم المهني في وزارة التربية لتحديث المناهج، كان لابد من وضع كتاباً منهجياً يحوي على الأقــل أساسيات علم وقاية النبات وكيفية التعامل مع الآفة، لذا وضع الكتــاب بجــزئين الأول يخص أساسيات علم الحشرات وطرق المكافحة بشكل عــام ومــن ثــم أهــم الحشرات الأقتصادية التي تصيب محاصيل الفاكهة والخضر ومحاصيل الحقل، أما الجزء الثاني فقد وضــع ليشمل علم الأمراض النباتية ومسببات الأمراض وكيفية التعامل معها ووقاية النبات من الأصــابة بها.

نأمل أن نكون قد وفقنا أن ننال رضا الله ووضعنا ما علمنا أياهُ في خدمــة بلــدنا... ومنــه التوفيق.

**المؤلفون**

# الباب الأول

## الحشرات

### الفصل الأول

#### الهدف العام:

يتعرف الطالب في هذا الفصل الى أهم مميزات الحشرات وطرق انتشارها والأضرار التي تسببها على النباتات.

#### الأهداف التفصيلية:

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل ان يكون قادراً على معرفة ما يلي:

- أجزاء جسم الحشرة ووظائف كل جزء .
- أسباب نجاح انتشار الحشرات في الطبيعة.
- منافع الحشرات والاضرار الذي تسببه على النباتات.
- كيفية تكاثر الحشرات والاطوار الذي تمر به الحشرة البالغة.

# الفصل الأول

## مقدمة عن علم الحشرات :

تقسم المملكة الحيوانية ( Kingdom animalia ) على مجاميع عديدة من الكائنات الحية تسمى شعب (Phyllum) منها شعبة مفصلية الارجل (Arthropoda) والتي تضم اصنافاً كثيرة (Classes) احدها صنف الحشرات class Insecta والذي يعد الأكثر تنوعاً وعدداً ويفوق عدد انواعه انواع الحيوانات الاخرى مجتمعة ، اذ تشكل الحشرات 000 900 نوع اي ما يعادل اكثر من ثلثي عدد انواع المملكة الحيوانية .

## الصفات العامة للحشرات :

تتميز الحشرات من غيرها من الحيوانات بما ياتي :

1. الجسم في الطور البالغ مقسم على ثلاث مناطق هي الراس والصدر والبطن وكل من هذه المناطق هي الاخرى مكونة من حلقات عديدة .
2. لها زوج واحد من قرون الاستشعار (ملامس) يتصل بالراس.
3. لها ثلاثة ازواج من الارجل في الطور البالغ تتصل بالصدر (ولذا سميت سداسية الارجل Hexapoda ) ، ويتصل كل زوج من الارجل من الجهة البطنية باحد الحلقات الصدرية الثلاث.
4. لها زوج او زوجان من الاجنحة (ما عدا الحشرات غير المجنحة) تتصل بالصدر من الجهة الظهرية ، اذ يتصل الزوج الاول (الامامي) بالحلقة الصدرية الثانية (المتوسطة) ويتصل الزوج الثاني بالحلقة الصدرية الثالثة (الاخيرة).
5. التنفس يكون عن طريق قصبات هوائية تفتح على جدار الجسم ومن الجانبين بفتحات يطلق عليها الثغور التنفسية.
6. الاخراج عن طريق انابيب مالبيجي يختلف عددها باختلاف الحشرات .
7. تحمل منطقة البطن الزوائد التناسلية .
8. تتميز الحشرات بظاهرة الاستحالة (التشكل) وهي سلسلة من التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية من خروج الجنين من البيضة حتى وصوله الطور البالغ .

## أسباب نجاح انتشار الحشرات في الطبيعة :

الحشرات اكثر الكائنات الحية تنوعا على وجه الارض ، حيث تشكل 58% من انواع الكائنات الحية واكثر من 72% من الحيوانات كلها وتحتل الحشرات الان بالقوة كل سطح اليابسة واينما وجدت فهي تتفوق في العدد والتنوع على بقية الكائنات الحية الاخرى، ومن الاسباب التي ادت الى هذا النجاح والتكاثر الآتي :

1. صغر الحجم : الحشرات صغيرة الحجم ضئيلة الوزن ، لذا فهى تحتاج الى كمية قليلة من الغذاء لأكمال دورة حياتها ، والهروب من الاخطار والوصول الى الطعام مهما قلت كميته .
2. الحركة والطيران : للحشرات ثلاثة ازواج من الارجل ولمعظمها زوجان من الاجنحة مكنتها من البحث عن الغذاء والتزاوج والانتشار الى مناطق جديدة إذ تصل سرعة طيران بعض الحشرات الى 60 كم \ الساعة كما في نحل العسل .
3. جسمها مغطى من الخارج بطبقة كيتينية صلبة تحميها من اثر العوامل الخارجية .
4. وجود ظاهرة التشكل مكنها من تخطي الظروف البيئية غير المناسبة وقلة التنافس على الغذاء والمكان.
5. الخصوبة العالية في الحشرات اذ تضع اغلب اناث انواع الحشرات مئات كثيرة من البيض وبعضها يضع الافا خلال حياة الانثى كما في ملكة حشرة الارضة.
6. تحور اعضاء الجسم لأداء اكثر من وظيفة مثلا تتحور الارجل الامامية لحشرة فرس النبي للقبض على الفريسة.
7. اغلب الحشرات متنوعة التغذية ولا تقتصر على غذاء معين يحدد فرصة بقائها في الحياة.
8. دورة الحياة القصيرة : دورة حياة اغلب انواع الحشرات لا تتعدى بضعة اسابيع والقليل منها اشهر والقليل جدا سنوات ، فمثلا حشرة الذبابة المنزلية لا تتعدى دورة حياتها اسبوع واحد في الظروف الملائمة.
9. المثابرة والالحاح في الحصول على الغذاء والتزاوج والانتشار فمثلا تحاول البعوضة مرات متكررة للوصول الى جسم الانسان او الحيوان على الرغم من طردها.

# الأهمية الاقتصادية للحشرات

## أضرار الحشرات ومنافعها

### أولاً : اضرار الحشرات :

**أ – الاضرار المباشرة للانسان :**

1. المضايقة والازعاج وأمتصاص الدم واللسع.
2. نقل الأمراض الميكروبية المختلفة للأنسان ، فحشرة البعوض مثلاً تنقل مرض الملاريا والذباب الدوسنتاريا بينما ينقل البرغوث الطاعون.

**ب – الأضرار غير المباشرة للأنسان :**

الأضرار التي تسببها للمزروعات في الحقل :

1. أمتصاص العصارة النباتية بأجزاء فمها الثاقبة الماصة مثل حشرة المن ودوباس النخيل والحشرات القشرية.
2. قرض الأجزاء النباتية المختلفة بأجزاء فمها القارضة مثلاً دودة أوراق الحمضيات ودودة ورق العنب وأبي دقيق اللهانة .
3. حفر في الأجزاء النباتية مثل حفار ساق الذرة وحفار ساق النخيل وحفار أوراق الحمضيات ودودة ثمار التفاح وحفار قرنات السمسم.
4. عمل تورمات وتشوهات في النبات مثل الاورام التي تحدثها حشرة مَنْ التفاح القطني على ساق التفاح .
5. الحشرات تنقل كثير من المسببات المرضية (الفطريات ، البكتريا ، الفايروسات .....وغير ذلك) الى النباتات السليمة التي تتغذى عليها مثل بعض أنواع المن والذباب الابيض.
6. أضرار أخرى ناتجة عن الفعاليات الحيوية للحشرات فحشرة سوسة الجت تعمل شقاً في ساق الجت لوضع البيض مما يؤدي الى موت الجزء العلوي من النبات.

اما الأضرار التي تسببها الحشرات للحبوب والمواد المخزونة فسيأتي تفصيلها لاحقاً .

### ثانيا : منافع الحشرات :

من المعروف ان هناك العديد من انواع الحشرات الضارة للانسان والحيوان والنبات ومع ذلك يوجد العديد من أنواع الحشرات النافعة في الطبيعة ، بل ان عدد أنواع هذه الحشرات النافعة يفوق عدد أنواع الحشرات الضارة وليس ادل على ذلك من أن كل نوع من أنواع الحشرات الضارة يهاجم بعدد من المفترسات والمتطفلات الحشرية فضلاً عن الحشرات الملقحة والمترممة والمنتجة العسل والحرير وغيرها وفيما يأتي أهم منافع الحشرات :

1. التلقيح الخلطي للمحاصيل الزراعية :

تسهم الحشرات بدور مهم في تلقيح أزهار العديد من المحاصيل الزراعية وأشجار الفاكهة والخضر وذلك بنقل حبوب اللقاح من متك زهرة الى مياسم زهرة اخرى بعملية تسمى التلقيح

الخلطي للمحاصيل الزراعية ومن اهم هذه الحشرات نحل العسل وأنواع النحل البري وذباب الأزهار والفراشات وغيرها .

2. الأفتراس والتطفل :

ينتشر في الطبيعة العديد من أنواع الحشرات النافعة التي تفترس او تتطفل على الحشرات الضارة وتقلل من كثافتها العددية ومن أمثلتها خنافس ابي العيد (الدعاسيق) وأسد المن وذباب السيرفس وفرس النبي والرعاشات فضلاً عن العديد من أنواع المتطفلات التي تتطفل على البيض أو اليرقات والتي يعود معظمها الى رتبة غشائية الأجنحة .

3. إنتاج العسل والشمع :

تقوم شغالات نحل العسل بجمع الرحيق من أزهار النباتات المختلفة لتصنع منه العسل ذا الفائدة الغذائية والطبية العالية ، كما أنها تفرز الشمع لبناء الأقراص الشمعية التي تستعملها في تربية الحضنة وخزن العسل وحبوب اللقاح ، ويستفاد من هذا الشمع في أغراض طبية وصناعية عديدة .

4. إنتاج الحرير :

تفرز يرقات ديدان الحرير (دودة القز) الحرير الطبيعي بشكل سائل من الغدد اللعابية عند تمام نموها ما يلبث أن يجف لعمل شرنقة لتتعذر داخلها والشرنقة الواحدة تتكون من خيط حريري يصل طوله ما بين 720 – 1080 م ويصل وزنه الى 2 غم ويدخل الحرير في صناعات غاية في الأهمية الطبية والصناعية ومن أهم دول العالم المنتجة للحرير الصين و اليابان و أيطاليا وفرنسا .

5. تحتوي الأورام ( اورام العفص ) الناتجة عن إصابة أشجار البلوط ببعض أنواع رتبة غشائية الأجنحة في شمال العراق على حامض التانك (Tannic Acid) والذي يستخدم في مجالات صناعية عديدة كصناعة الأحبار وأصباغ الشعر والأدوية ودباغة الجلود وغيرها .

6. تعد الحشرات غذاء لكثير من أنواع الحيوانات الاخرى لا سيما الطيور والأسماك وغيرها .

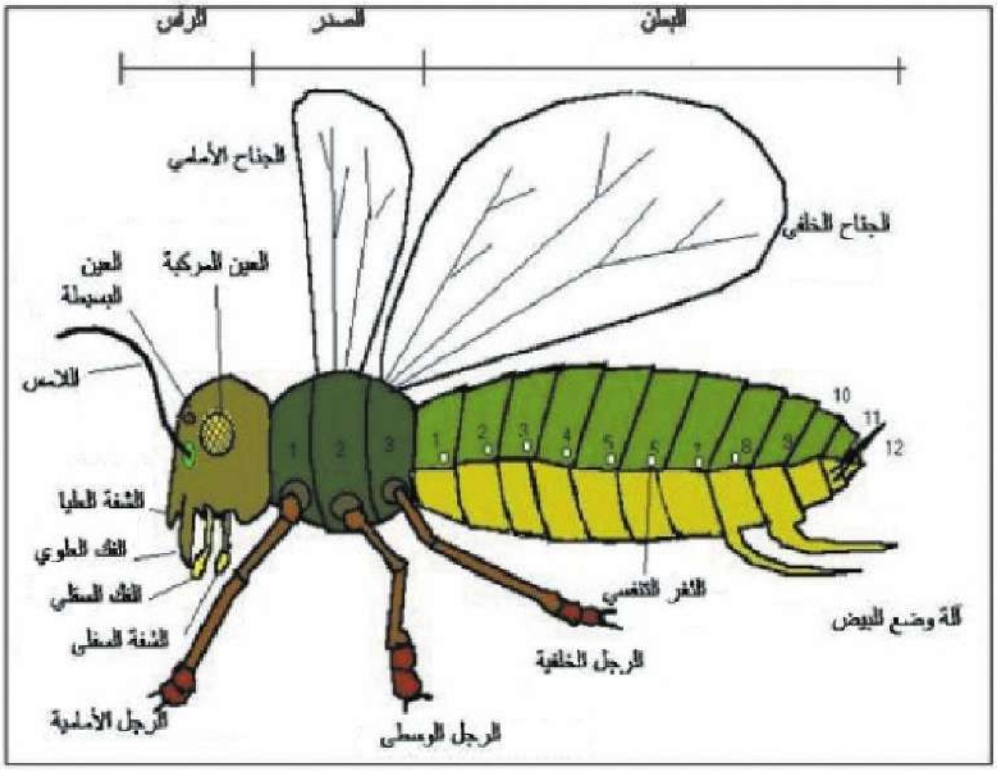
7. الحشرات شكلت مادة علمية لإجراء العديد من الدراسات العلمية عليها لفهم أسرار الحياة ، ومادة فنية للفنانين والشعراء والأدباء .

## الشكل الخارجي للحشرات :

جدار الجسم :

يحاط الجسم من الخارج بجدار صلب يحمي الأعضاء الداخلية من المؤثرات الخارجية ، ويشكل دعامة تستند اليها العضلات من الداخل ، ويمنع تبخر الماء ويتكون من ثلاث طبقات متتالية هي الكيوتكل إلى الخارج والذي يتكون أساسا من مادة الكايتين الصلبة ثم طبقة البشرة يليها الغشاء القاعدي .

يتكون الجسم في الحشرات من ثلاث مناطق هي الرأس (Head) والصدر (Thorax) والبطن (Abdomen) ويتصل بكل منها مجموعة من الزوائد التي تؤدي وظائف معينة وفي ما يأتي وصف لكل منطقة وزوائدها شكل (1-1)




شكل (1-1) : الشكل الخارجي للحشرة

**أولاً : الرأس وزوائده :**

الرأس عبارة عن علبة صلبة تحتوي داخلها على الدماغ وتزود من الخارج بقرني الاستشعار والأعين المركبة والبسيطة وأجزاء الفم.

**أ – قرنا الأستشعار :**

هي زوج من الأعضاء المقسمة على حلقات ، تقع بين العينين المركبتين أو أمامهما ويتكون كل قرن من الأصل وهو عبارة عن عقلة واحدة تتصل بالرأس في نقرة قرن الأستشعار ، ثم الحامل وهو عقلة واحدة ايضاً والجزء الأخير يدعى السوط الذي يتكون من عدة عقل بأختلاف الحشرات ، وتأخذ اشكالاً مختلفة ايضاً يعتمد عليها في تصنيف الحشرات .

**وظائف قرني الأستشعار :**

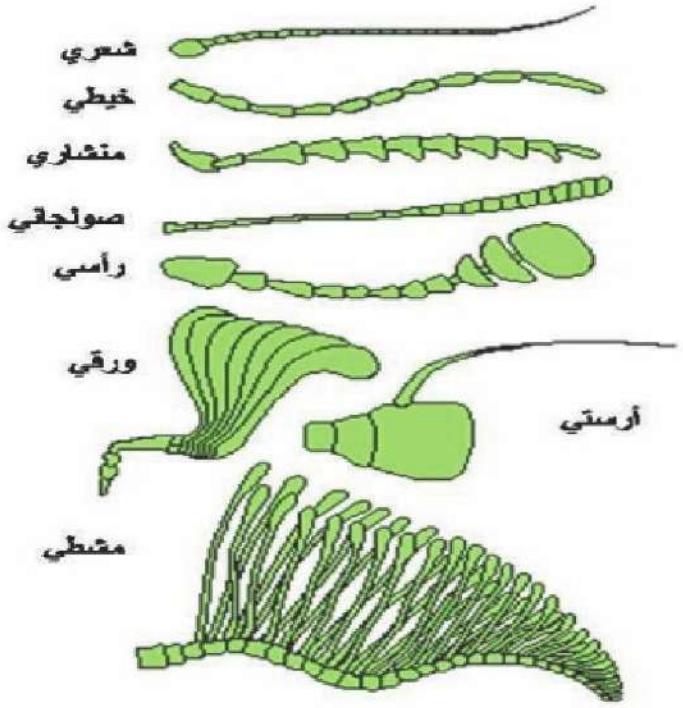
1. أعضاء لمس في الحشرات جميعاً .
2. أعضاء شم كما في الذباب المنزلي والنحل .
3. أعضاء سمع كما في ذكور البعوض .
4. أعضاء أحساس بالحرارة كما في الجراد .
5. وظائف كيميائية أخرى .

**أشكال قرون الأستشعار :** شكل (1-2-أ )

1. شعري : كما في الصرصر.
2. خيطي : كما في الجراد.
3. صولجاني : كما في أبي دقيق اللهانة.
4. قلادي : كما في الأرضة.
5. مرفقي : كما في النحل والنمل.
6. ورقي : كما في الجعالات.
7. رأسي : كما في بعض أنواع خنافس الطحين .
8. ريشي : كما في ذكر البعوض.
9. السفائي : كما في بعض انواع الذباب.

شعري مشطي صولجاني مرفقي خيطي مرفقي

شكل (1-2-أ ) : اشكال قرون الأستشعار

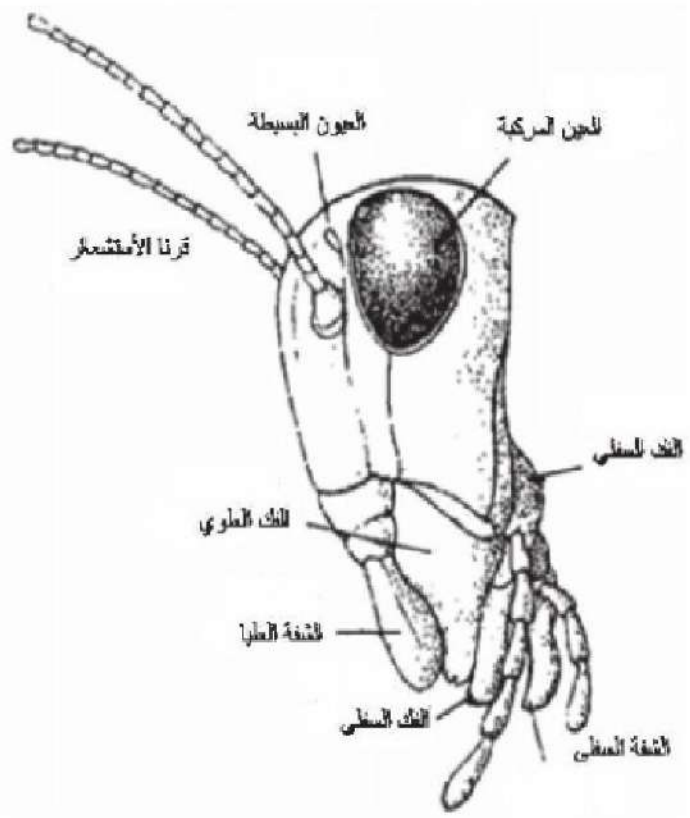



شكل (1-2-ب): أشكال قرون الأستشعار

**ب – أجزاء الفم :**

يختلف غذاء الحشرات بأختلاف انواعها فقد يكون نباتيا أو حيوانيا فقط أو خليطا منهما ، سائلا أو صلبا ، حيا أو ميتا ، ولذا تتحور أجزاء الفم لتلائم طبيعة غذاء الحشرة ، وتتكون اجزاء الفم الأنموذجية في الحشرات كما في الجراد من الأجزاء الآتية شكل(1-3)

1. الشفة العليا.
2. الفكان العلويان.
3. الفكان السفليان.
4. الشفة السفلى.
5. اللسان (تحت البلعوم).




شكل(1-3) : الرأس وزوائده

**الأنواع ( النماذج ) المختلفة لتحورات أجزاء الفم في الحشرات :**

1. الفم القارض كما في الجراد والصرصر.
2. الفم الثاقب الماص كما في البقة الخضراء والمن وأنثى البعوض.
3. الفم القارض اللاعق كما في نحل العسل.
4. الفم اللاعق (الأسفنجي) كما في الذبابة المنزلية.
5. الفم الماص كما في الفراشات.
6. الفم القاطع الماص كما في ذبابة الأسطبل.
7. الفم الخادش الماص كما في الثربس.

جـ – العيون :

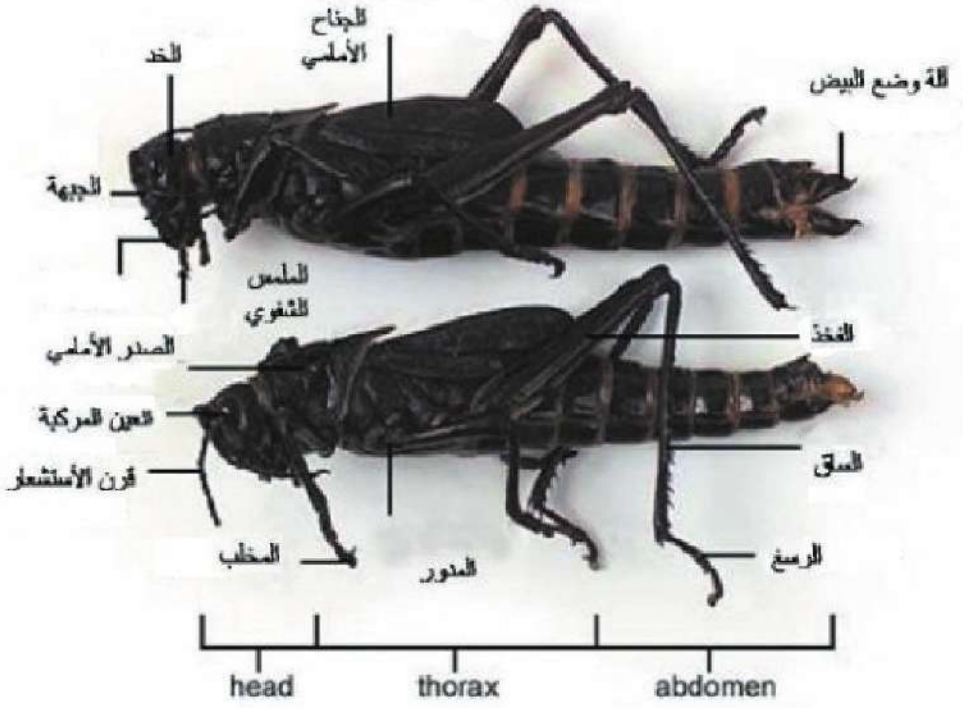
يحمل الرأس في أغلب الحشرات البالغة زوجاً من العيون المركبة تقع على الجانبين من الناحية العلوية ، شكلها بيضوي أو مستدير ، سطح كل منها مقسم على وحدات دائرية أو سداسية عديدة تعرف بالعوينات (مفردها عوينة) ، ووظيفة العيون المركبة رؤية الأجسام وأشكالها وحركتها فضلاً عن تمييز بعض الألوان . وفضلاً عن العيون المركبة توجد لمعظم الحشرات عيون بسيطة يختلف عددها بأختلاف نوع الحشرة تقع بين العينين المركبتين وظيفتها الإحساس بشدة الضوء. أما يرقات الحشرات فتحمل رؤوسها عدداً من العيون البسيطة يقع على جانبي الرأس شكل (1-4)

شكل (1-4) : يوضح العيون المركبة وقرن الأستشعار الأرستي في الذباب

ثانيا : الصدر وزوائده :

يتصل الصدر بالرأس عن طريق فتحة الثقب المؤخري ويتكون من ثلاث حلقات هي الحلقة الصدرية الأولى والثانية والثالثة يحمل كل منها زوجاً من الأرجل وتحمل الحلقة الصدرية الثانية والثالثة زوجين من الأجنحة في الحشرات المجنحة ، أما في حالة وجود زوج واحد من الاجنحة كما هو الحال في رتبة ثنائية الأجنحة فتوجد الأجنحة على الحلقة الصدرية الثانية ، كما يحمل الصدر زوجين من الفتحات التنفسية تقعان على جانبي الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة.

شكل ( 1-1 ) وشكل (1-5)




شكل (1-5) : مناطق الجسم في الجراد ( لاحظ أجزاء الرجل – الأرجل الخلفية للقفز – الأرجل الأمامية للمشي – الأجنحة الأمامية المستقيمة – البطن وزوائدها )

أ – الأرجل :

تتكون رجل الحشرة بصورة عامة من ستة أجزاء متمفصلة بعضها مع بعضها الآخر هي :

( الحرقفة – المدور – الفخذ – الساق – الرسغ – الرسغ الأقصى شكل (1-5)

تحورات الأرجل :

وظيفة الأرجل أساسا هي للمشي أو الجري ، ولكنها تحورت الى أشكال متباينة لتؤدي وظائف مختلفة تتلائم مع بيئة الحشرة وسلوكها وأهم هذه التحورات هي :

1. أرجل مشي : كما في الصرصر .
2. أرجل قفز : زوج الأرجل الخلفية في الجراد .
3. أرجل قنص : زوج الأرجل الأمامية في فرس النبي شكل ( 1-6 )
4. أرجل جمع : زوج الأرجل الخلفية لشغالة نحل العسل .
5. أرجل سباحة : زوج الأرجل الخلفية للخنفساء المائية .
6. أرجل تعلق : جميع أرجل القمل .
7. أرجل حفر : زوج الأرجل الأمامية في الكاروب .
8. أرجل تنظيف : زوج الأرجل الأمامية لشغالة نحل العسل .
9. أرجل السير على السطوح الملساء : أرجل الذبابة المنزلية .

شكل ( 1-6 ): حشرة فرس النبي ( لاحظ الأرجل الأمامية المتحورة للقنص )

### ب – الأجنحة :

ليالغات الحشرات كلها (ماعدا مجموعة الحشرات البدائية التابعة لتحت صنف عديمة الأجنحة) زوجان من الأجنحة تنشأ اساسا كأمتداد خارجي من جدار الجسم على جانبي الحلقة الصدرية الثانية والثالثة فقط وقد يختفي الزوج الخلفي كما في ثنائية الأجنحة ليحل محله زوج من دبابيس الأتزان تحفظ للحشرة توازنها أثناء الطيران ، كما قد تختزل زوجي الأجنحة نهائياً ولا تظهر على جسم الحشرة البالغة كما في البراغيث بسبب المعيشة الطفيلية لهذه الحشرات .

والجناح مثلث الشكل تقريباً له ثلاث حواف أمامية وخارجية وخلفية وله ثلاث زوايا هي الزاوية القاعدية والزاوية الأمامية والزاوية الخلفية .

### وظائف الأجنحة :

الأجنحة في الحشرات أساساً شفافة ، ولكنها تحورت شكلاً وتركيباً لتؤدي وظائف الطيران والحماية في بعض الحشرات ومن هذه التحورات الآتي :

1. جناح غمدي : زوج الأجنحة الأمامي للخنافس .
2. جناح جلدي (مستقيم) : زوج الأجنحة الأمامية للجراد .
3. جناح غشائي : زوجا الأجنحة في النحل والزنابير .
4. جناح حرشفي : زوجا ألأجنحة في الفراشات وأبي دقيقات .
5. جناح نصفي : زوج الأجنحة الأمامية في البقة الخضراء وبقة بذور القطن .
6. جناح هدبي : زوجا الأجنحة في التربس .
7. دبابيس الأتزان : كما في الذباب .

## ثالثاً – البطن وزوائدها :

تتألف البطن من عشر حلقات ، وقد يختزل العدد الى أقل من ذلك لا سيما في الحشرات البالغة ، وتتشابه حلقات البطن بعضها مع بعظها الآخر ماعدا الحلقات الخلفية التي تتحور لتكوين آلة وضع البيض في الأنثى وآلة السفاد في الذكر ، وقد تلتحم الحلقة البطنية الأولى مع الحلقة الصدرية الثالثة (كما في النحل والزنابير) لتكوين الخصر الذي يسهل حركة البطن عند اللسع . وتتداخل حلقات البطن بعضها مع بعضها الآخر تداخلاً تلسكوبياً يسمح لها بالتمدد أو التقلص لأغراض وضع البيض والتزاوج .

### زوائد البطن:

تقسم زوائد البطن على مجموعتين رئيستين :

أ – مجموعة الزوائد التناسلية وهي :

– آلة وضع البيض في الأنثى – وقد تتحور الى آلة اللسع كما في النحل والزنابير أو لوضع البيض والحفر كما في الجراد شكل (1-5)

– آلة السفاد في الذكر .

ب – مجموعة الزوائد اللاتناسلية :

– القرون الشرجية – وهي زوج من الزوائد الحسية المتكونة من زوائد الحلقة البطنية العاشرة ، توجد في الذكور والأناث وتظهر بأشكال وأطوال متباينة منها:–

1. قرن شرجي طويل غير مقسم : كما في الكاروب .
2. قرن شرجي قصير غير مقسم : كما في الجراد .
3. قرن شرجي طويل مقسم : كما في السمك الفضي .
4. قرن شرجي قصير مقسم : كما في الصرصر .
5. قرن شرجي متحور الى ملاقط : كما في ابرة العجوز .
6. قرن شرجي متحور الى خياشم للتنفس المائي : كما في حوريات الرعاش .

ج– الأرجل الكاذبة :

تحمل بطون يرقات حرشفية الأجنحة خمسة أزواج من الأرجل الكاذبة يقع اربعة منها على الحلقات البطنية 3 – 6 والزوج الأخير على الحلقة البطنية الأخيرة . هذه الأرجل تختفي في الطور البالغ ولذا سميت بالأرجل الكاذبة .



ملزمة ٢ ويبة

# التكاثر والنمو

## التكاثر : Reproduction

هو زيادة عدد افراد النوع الواحد وذلك بإنتاج نسل أو أفراد جديدة تمكن الحشرة من الأنتشار في البيئة التي تعيش فيها ، وتتكاثر الحشرات بواحد أو اكثر من الطرائق الأتية :

### 1. التكاثر الجنسي : Sexual Reproduction

هذا النوع من التكاثر هو الأكثر شيوعاً بين أنواع الحشرات ويحصل في مرحلة النضج الجنسي ، حيث تتم عملية التزاوج (الجماع) بين الذكر والأنثى وأخصاب البيضة بالحيوان المنوي ، يلي ذلك وضع الأنثى بيضاً مخصباً يفقس الى الطور الذي يليه وهو طور اليرقة او الحورية لذلك تسمى الأناث (واضعة بيض أو بيوضة) ، وفي احياناً قليلة تحتجز الأنثى البيض بداخلها حتى يتمخض عنه يرقات أو حوريات وتسمى الأناث (ولودة) .

### 2. التكاثر اللاجنسي : Asexual Reproduction

تضع الأنثى بيضاً او ولادات بدون عملية أخصاب البويضة ويسمى بالتكاثر العذري أو البكري (Parthenogenesis) ومن صوره :

أ – التكاثر البكري الدائم (المستمر) : يوجد هذا النوع من التكاثر في حشرة نحل العسل حيث يحصل التزاوج بين الذكر والأنثى (الملكة) ، ولها القابلية على وضع بيضاً غير مخصب وبصفة دائمة ينتج ذكوراً فقط.

ب – التكاثر البكري المؤقت : يحصل بصورة غير منتظمة في بعض أناث الحشرات عندما تفشل في الحصول على الذكر أو عدم كفاية الحيوانات المنوية حيث تضع بيضاً يفقس يرقات سواء كان مخصباً ام غير مخصب كما في دودة الحرير ودودة ورق القطن.

ج – التوالد البكري الدوري : تتوالد بعض الحشرات وخاصة حشرة المن بكرياً لمدة ثم تزاوجياً لمدة أخرى وتسمى هذه الظاهرة (تبادل الأجيال) كما في مَن أوراق المشمش ، وأنواع أخرى من المَن تتوالد بكرياً طيلة السنة كما في مَن الباقلاء الأسود .

### 3. التكاثر بتعدد الأجنة : Polyembryonic

وذلك بحدوث انقسامات متعددة متتالية في البيضة الواحدة ينتج عنها عدداً من الافراد .

### 4. تكاثر الأطوار غير الكاملة :

في بعض الحشرات المتطفلة ولأسباب معينة لا تصل الحشرة إلى الدور البالغ لذلك يحصل التكاثر في دور اليرقة او العذراء كما في بعض أنواع الذباب المتطفل .

## التشكل في الحشرات : Metamorphosis

هي جملة التغييرات المظهرية التي تطرأ خلال دورة حياة الحشرة منذ البيض حتى وصولها مرحلة البالغة والتي تأخذ نماذج مختلفة في أنواع الحشرات المختلفة وهي :

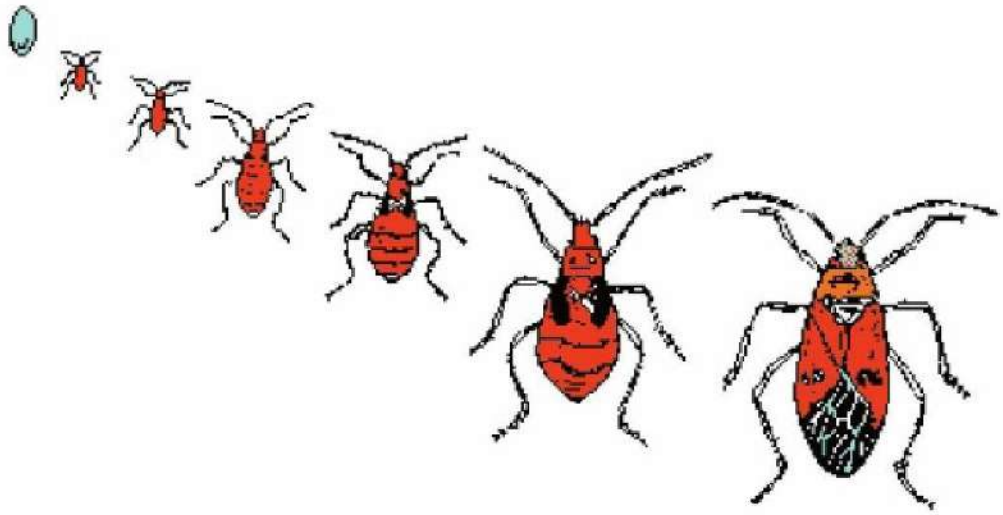
### 1. حشرات عديمة التشكل : Ametabola

لا تمر الحشرة الصغيرة بعد التفقيس بتغييرات شكلية واضحة حيث تكون الصغار مشابهة للأبوين تماماً ماعدا صغر الحجم وعدم نضج الأجهزة التناسلية وتنسلخ أنسلاخات عديدة حيث تكبر في الحجم وتصبح حشرة بالغة كما في حشرة السمك الفضي والكولمبولا.

### 2. حشرات ذات تشكل تدريجي : Paurometabola

يفقس البيض الى أفراد صغيرة تسمى الحوريات تشبه الأبوين الى حد كبير ولها العادات والسلوك الغذائي والبيئة نفسها عدا صغر أو غياب الأجنحة وأعضاء التناسل الخارجية والنضج الجنسي ، ومع كل أنسلاخ تقترب من الحشرة البالغة كما في الجراد والصرصر والبقة الخضراء.

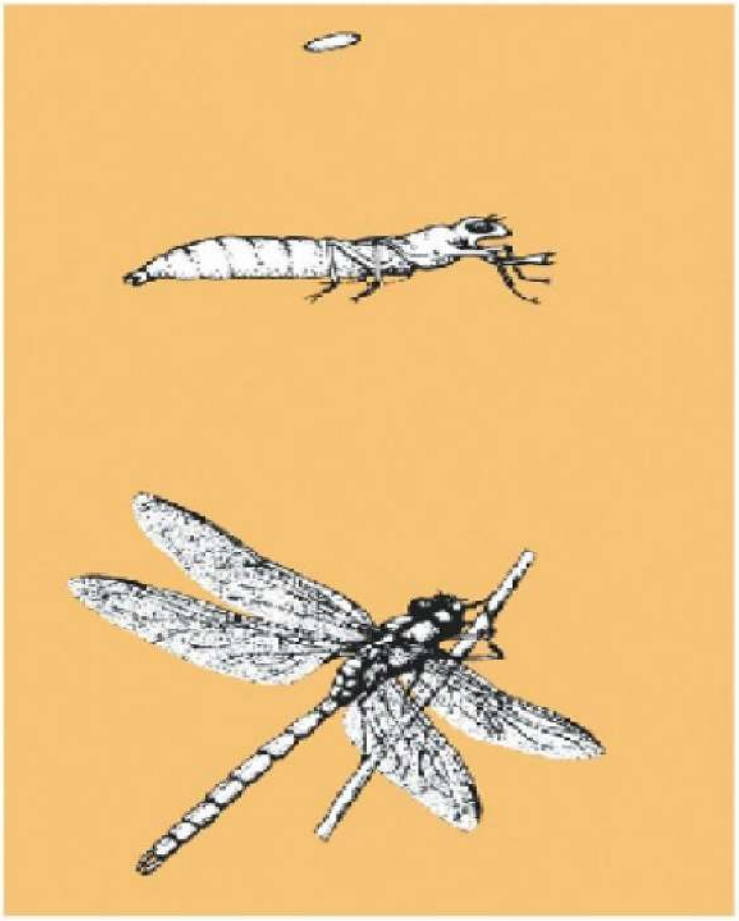
شكل (1-7)



شكل (1-7): تشكل تدريجي كما في بعض انواع البق النتن

### 3. حشرات ذات تشكل ناقص : Hemimetabola

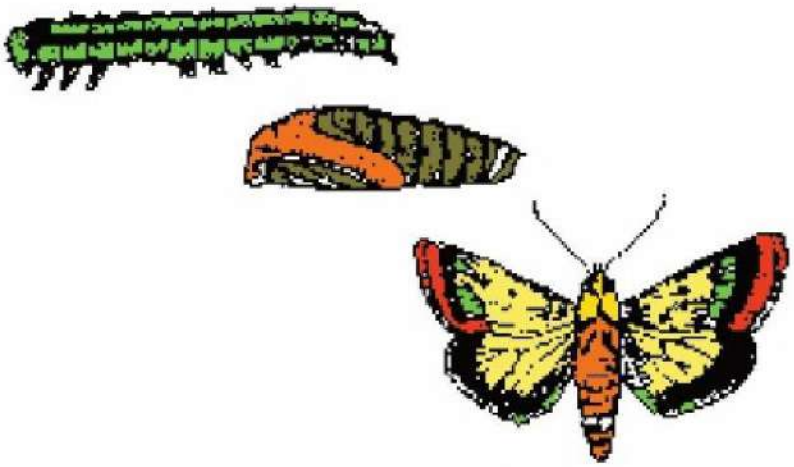
يفقس البيض عن أفراد صغيرة تسمى الحوريات ، تختلف عن الأبوين في الشكل والسلوك الغذائي والبيئة التي تعيش فيها حيث تعيش الحوريات في الماء بينما يعيش الأبوان على اليابسة وتنسلخ مرات متعددة وتتكون الأجنحة فتترك الماء الى اليابسة ، كما في الرعاشات وذبابة مايو شكل (1-8)



شكل (1-8) : التشكل الناقص ( لاحظ اطوار الحشرة الثلاث )

### 4. حشرات كاملة التشكل : Complete Metamorphosis

يفقس البيض عن أفراد صغيرة تسمى اليرقات تختلف في شكلها تماماً عن الأبوين تتغذى وتنسلخ انسلاخات يرقية متعددة وفي كل مرة يكبر حجمها وعند تمام نمو اليرقة تنسلخ وتتحول إلى طور العذراء الذي يكون ساكناً وغير متغذياً ومنه تبزغ الحشرة البالغة كما في انواع الفراشات والنحل والذباب . شكل (1-9)



شكل (1-9) : تشكل كامل كما في الفراشات والعث

## الأطوار غير الكاملة

### البيض : Eggs

أغلب أناث أنواع الحشرات بيوضة أي انها تضع بيضا يختلف عدده وشكله بأختلاف أنواعها فمثلاً تضع دودة ثمار الطماطة 300 – 3000 بيضة ، وخنفساء القثاء 100 – 500 بيضة ، والسونة 150 – 180 بيضة خلال حياتها والذي قد يختلف حتى في النوع الواحد بأختلاف الغذاء والظروف البيئية المختلفة ، ويأخذ البيض أشكالاً متعددة منها الكروي والبيضوي والمتطاول ومنها ما هو محمول على سويق ، ويوضع البيض مفرداً أو في كتل وقد يغطى بمادة لاصقة أو يوضع في كيس أو يغطى بزغب وعادة تضع الأناث البيض بالقرب من مصادرها الغذائية أما على اجزاء النبات المختلفة أو في التربة . يحتاج البيض بعد وضعه الى مدة زمنية لأكتمال النمو الجنيني ومن ثم خروج اليرقات أو الحوريات وتدعى هذه المدة من أول وضع البيض لحين فقسه بمدة حضانة البيض والتي تختلف بأختلاف الانواع وحتى ضمن النوع الواحد بأختلاف درجات الحرارة والرطوبة ، فقد يفقس البيض حال وضعه من الأنثى كما في ذبابة اللحم ، او بعد ساعات متعددة في الحشرة القشرية الرخوة التي تصيب الحمضيات ، وبعد حوالي سبعة أيام في حفار ساق الذرة ، اوتستمر مدة حضانة البيض الى عدة اشهر في الحشرات التي يدخل بيضها طور السكون في فصل الشتاء كما في بيض حشرة دوباس النخيل .

## اليرقات : Larvae

مفردها يرقة (Larva) وهو الطور الذي يلي البيضة في الحشرات كاملة التشكل وهو طور نشط ومتغذي ويحدث الضرر في أغلب الحشرات الأقتصادية ، له قابلية سريعة على النمو وكبر الحجم ، لذا ينسلخ أنسلاخات كثيرة يختلف عددها بأختلاف أنواع الحشرات والظروف البيئية المحيطة ويطلق على اليرقة بين الفقس والأنسلاخ الأول العمر اليرقي الأول ، وبين الأنسلاخ الأول والثاني العمر اليرقي الثاني وهكذا لحين وصولها الى طور العذراء ، وأن مجموع الأعمار اليرقية يساوي مدة الطور اليرقي والذي يختلف هو الآخر بأختلاف أنواع الحشرات ، فهو لا يتجاوز بضعة أيام في الذبابة المنزلية ، و2 – 12 يوماً في دودة جوز القطن الشوكية و1 – 2 أسبوع في دودة أوراق اللهانة و 4 – 22 شهراً في حفار كابنودس الخوخ و 1 – 4 سنة في حشرات الديدان السلكية .

اليرقات عموماً مختلفة في الأشكال وعدد الأرجل وتقسم على : شكل (1-10)

### 1. يرقات عديمة الأرجل : Apodous

أ – يرقات أولية : Protopod larvae

حلقات الجسم غير واضحة ، زوائد الرأس أثرية والثغور التنفسية معدومة كما في يرقات الحشرات داخلية التطفل .

ب – يرقات دودية : Vermiform larvae

يكون فيها جدار الجسم رقيقاً وعدم وجود الأرجل وبعض اعضاء الحس ، وهي أما ذات رأس شبه واضح كما في يرقات نحل العسل ، أو ان يكون الرأس مخفياً فتظهر اليرقة مستدقة من الأمام وعريضة من الخلف مثل يرقات الذباب المنزلي .

### 2. يرقات محدودة الأرجل : Oligopodous

أ – يرقات منبسطة : Campodeiform

جسم اليرقة مفلطح ومنبسط ، قرون الأستشعار واضحة ، لها ثلاثة أزواج من الأرجل الصدرية الطويلة ، ليس لها أرجل بطنية (كاذبة) ، الرأس نام بشكل جيد ، سريعة الحركة وأغلبها مفترسات حشرية كما في يرقات أسد النمل – ابو العيد – الخنافس المائية .

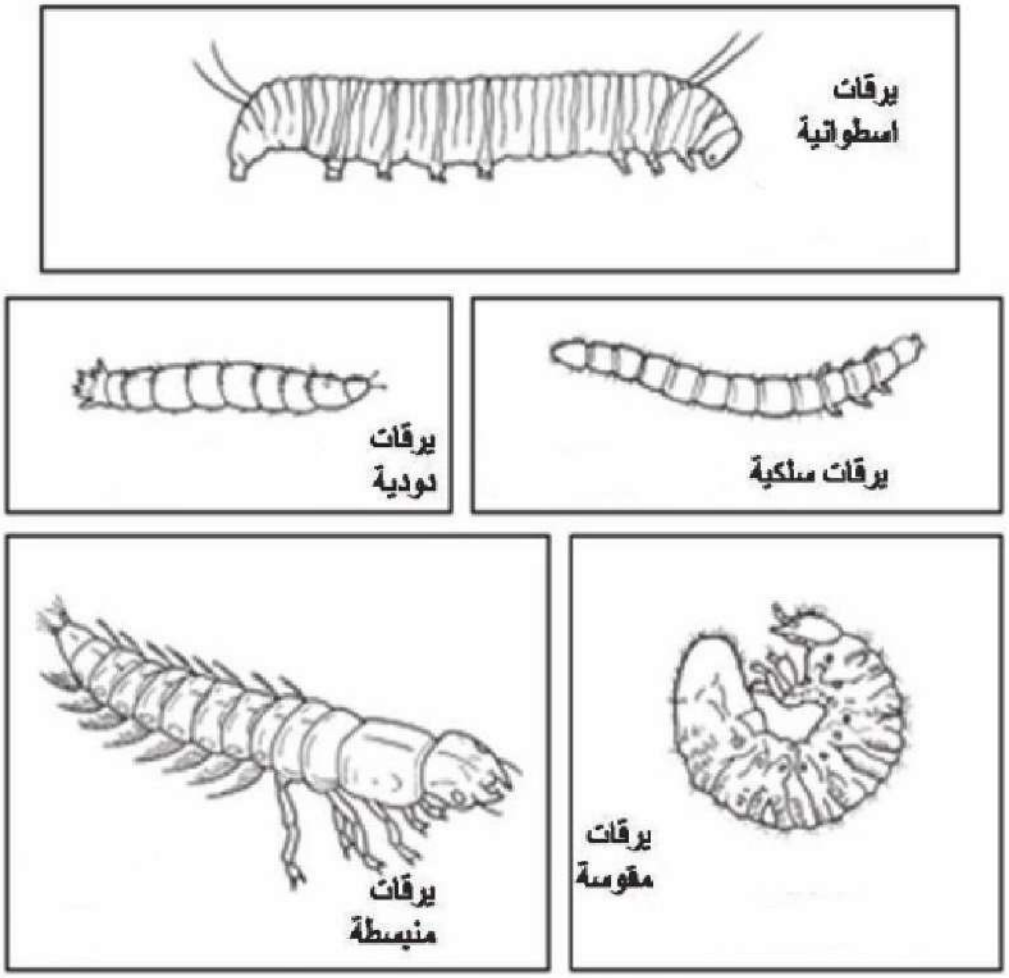
ب – يرقات مقوسة (جعالية) : Scarabaiform

جسم اليرقة أسطواني ممتلئ على شكل حرف C ، لها ثلاثة أزواج من الأرجل الصدرية القصيرة، بطيئة الحركة كما في يرقات الجعال وحفار عذوق النخيل .

### 3. يرقات عديدة الأرجل : Polypodous

الجسم أسطواني ، لها أرجل صدرية قصيرة غير مكتملة النمو ، وتحمل البطن أرجلا بطنية كاذبة (تختفي في الطور البالغ) على الحلقات 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 10 قرون الأستشعار قصيرة جداً

والجلد رقيق والحركة بطيئة كما في يرقات حفار ساق الذرة ، ودودة أوراق الحمضيات ودودة أوراق اللهانة .




شكل (1-10) : أنواع اليرقات

**العذراء : Pupae**

العذراء هو الطور الساكن غير المتغذي الذي يلي طور اليرقة في الحشرات كاملة التشكل ، ويحدث في هذا الطور تغييرات وتحولات في الشكل الخارجي والتركيب الداخلي تنتهي بتكوين الحشرة البالغة وأجهزتها وشكلها ، تختلف مدة تطور العذراء بأختلاف أنواع الحشرات والظروف البيئية ففي دودة البنجر السكري تتراوح بين 5.5 – 8.5 يوما في الصيف و 19 – 36 يوما في الشتاء وفي دودة جوز القطن الشوكية أسبوعان في الصيف وحوالي ستة أسابيع في الأشهر الباردة ، وقد يستغرق الطور العذري عدة أشهر في الحشرات التي تدخل طور السكون أو السبات الشتوي . تتعذر اليرقات أما على أجزاء النبات المختلفة ، أو بين الحشائش والأوراق المتساقطة أو في التربة ، وقد تفرز اليرقات قبل تعذرها شرنقة من نسيج حريري أو قطع من الأوراق أو الخشب أو حبيبات التربة ، ألوانها غالباً داكنة و لها ثلاثة نماذج بناءً على ألتصاق أو عدم ألتصاق زوائد الجسم وهي :

### 1. عذراء مكبلة : Obtect Pupae

تكون الأرجل وقرون الأستشعار وزوائد الأجنحة واضحة ومتحركة ولكنها ملتصقة بالجسم وداخل غلاف العذراء مثل عذراء دودة ثمار الطماطة وحفار قرنات السمسم ودودة أوراق الحمضيات شكل (1-11)

### 2. عذراء حرة : Exarate Pupae

تكون الأرجل وقرون الأستشعار وزوائد الأجنحة واضحة ومتحركة ولكنها سائبة وغير ملتصقة بالجسم ولا يوجد غلاف للعذراء كما في عذارى نحل العسل والزنبور الأحمر الشرقي والزنبور الأصفر شكل (1-11)

### 3. عذراء مستورة ( برميلية ) : Coarctate Pupae

زوائد الجسم غير واضحة وذلك لوجود العذراء داخل جلد الأنسلاخ اليرقي الاخير والذي يكون أسطوانيا أو برميليا كما في عذارى أنواع الذباب

مكبلة حرة مكبلة

شكل (1-11) : أنواع العذارى في الحشرات

### الحورية : Nymph

يفقس البيض في الحشرات ذات التشكل التدريجي إلى صغار تعرف بالحوريات تشبه الى حد كبير الحشرات البالغة وطور الحورية شبيه بطور اليرقة في الحشرات كاملة التشكل من حيث

النمو والأنسلاخ من عمر حوري الى آخر وصولاً الى الحشرة البالغة ، وتختلف مدة الطور الحوري من حشرة لأخرى فضلاً عن تأثير العوامل البيئية خاصة درجة الحرارة والرطوبة ونوع الغذاء ، فمثلاً يستغرق الطور الحوري ثلاثة أسابيع في بقة بذور القطن وحوالي أسبوعا واحدا في حشرة مَن القطن عند توفر الظروف المناسبة.

بعض الفروق المظهرية والبيئية بين اليرقة والحورية

| اليرقة | الحورية |
|---|---|
| 1. شكلها يختلف تماماً عن الحشرة البالغة. | 1. شكلها يشبه الى حد ما الحشرة البالغة. |
| 2. ليس لها عيون مركبة بل عيون بسيطة جانبية. | 2. لها عينان مركبتان. |
| 3. أجزاء فمها مختلفة تماما عن الأبوين عدا الخنافس. | 3. أجزاء فمها تشبه فم الأبوين عدا الحوريات المائية. |
| 4. تنمو الأجنحة كنتوءات الى داخل الجسم ولا يمكن مشاهدتها ظاهريا. | 4. تنمو الأجنحة كنتوءات خارجية ويمكن مشاهدتها ظاهريا وبسهولة. |
| 5. تتحول الى طور العذراء ثم الحشرة البالغة. | 5. تتحول الى الحشرة البالغة مباشرة بعد الأنسلاخ الأخير للحورية. |

# أسئلة الفصل الأول

س 1 : ما هي الصفات العامة التي تميز الحشرات عن غيرها من الحيوانات؟

س 2 : عدد أشكال قرون الاستشعار في الحشرات مع ذكر مثال لكل منها؟

س 3 : عرف التكاثر وما هي انواعه ؟

س 4 : عدد أجزاء جسم الحشرة وأذكر الزوائد التي ترتبط بكل جزء ؟

# الفصل الثاني
# طرائق مقاومة الآفات

**الهدف العام :**

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب بأهم طرق مقاومة الآفات ومنها المكافحة الحيوية والمكافحة الكيمياوية.

**الأهداف التفصيلية :**

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل ان يكون مُلم بما يلي:

- المكافحة الكيمياوية والطبيعية للحشرات .
- الوسائل الزراعية المعتمدة في مكافحة الحشرات .
- فوائد المكافحة الحيوية وأنواع المفترسات .
- أنواع المبيدات المستخدمة في مكافحة الحشرات.
- المواد الكيمياوية الجاذبة والطاردة للحشرات.
- كيفية استخدام الفرمونات في مقاومة الحشرات.

# الفصل الثاني
# طرائق مقاومة الآفات

هي مجموعة الوسائل التي من شأنها خفض أعداد الآفات وأنتشارها وتكاثرها لتقليل الخسائر التي تسببها للأنسان وممتلكاته من نبات وحيوان ، وعملية المكافحة (Control) هي أستخدام أية وسيلة كانت لقتل الآفة مباشرة او بصورة غير مباشرة أو العمل على طردها أو منعها من الوصول الى غذائها لكي تكون أضرارها قليلة أو معدومة.
وتقسم طرائق مقاومة الآفات على قسمين رئيسين :

## أولاً : المكافحة الطبيعية : Natural Control

هي مجموعة العوامل الطبيعية التي تقلل من ضرر الآفات وذلك بالحد من نشاطها وتكاثرها وأنتشارها دون تدخل الأنسان وتشمل :

### أ – العوامل الجوية :

تشمل درجات الحرارة والرطوبة والرياح والأمطار وضوء الشمس والضغط الجوي .... وغير ذلك .

### درجة الحرارة :

من المعروف ان لكل كائن حي بل لكل طور من أطواره مدا حراريا معيناً يزاول فيه نشاطاته الحيوية وبشكل عام يبلغ هذا المدى من 15 – 36 درجة سيليزية وهناك درجة حرارة مثلى ضمن هذا المدى يكون نشاط الحشرة فيه اقصى ما يمكن ، وإذا ما أرتفعت أو انخفضت درجة الحرارة عن هذا المدى فسوف يؤثر ذلك سلباً على نشاط الآفات وقد يؤدي الى قتل نسبة كبيرة منها ، فمثلاً من المظاهر الحياتية المميزة في الحشرات نشاطها وتكاثرها الموسمي وأن الكثير منها لا يمكن مشاهدته في أشهر الشتاء الباردة ، بل أن العوامل الجوية وخاصة درجات الحرارة هي السبب الرئيس في أنتشار نوع معين من الحشرات في مناطق جغرافية معينة من العالم وعدم وجوده في مناطق أخرى بما يسمى التوزيع الجغرافي لذلك النوع .

### الرطوبة :

ما يقال عن الحرارة يمكن قوله على الرطوبة ، فكثير من الحشرات تموت في الجو الجاف (أنخفاض الرطوبة) وأن زيادتها تشجع نمو الأمراض الفطرية والبكتيرية وانتشارها ، ومن الناحية العملية لا يمكن فصل تأثير الحرارة والرطوبة بعضها عن بعضها الآخر .

**الرياح :**

تعد الرياح أحد العومل المهمة في مقاومة الآفات ، فالحشرات الصغيرة كالبعوض والذباب الأبيض لا تستطيع الطيران بوجود رياح قوية ، ولكنها من الجانب الآخر تساعد أيضاً في أنتشار الحشرات وتوزيعها ومسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية.

**الأمطار :**

أن للأمطار تأثير مباشراً أو غير مباشر على نشاط الآفات وتكاثرها ، فمثلاً تزداد أعداد الجراد الصحراوي بعد سقوط الأمطار الغزيرة لتوافر البيئة الصالحة لوضع البيض ونمو الأعشاب ، ويؤدي تساقط الأمطار الشديدة الى سقوط الحشرات الصغيرة على الأرض ودفنها في التربة خاصة حشرات المن والتربس.

**ضوء الشمس :**

الحشرات أما نهارية النشاط كالعديد من الفراشات وأبي دقيقات ونحل العسل والزنابير أو ليلية النشاط كالبعوض وأنواع العث والحرمس ، كما أن بعضها موجب ألأستجابة للضوء أو سالب الأستجابة ، وأن لطول المدة الضوئية تأثيراً مباشراً في نشاط الكثير من الحشرات .

**ب – العوامل الغذائية :**

توافر الغذاء الجيد في البيئة التي تعيش فيها الآفة يؤدي الى زيادة أعدادها ، من جهة أخرى هناك بعض الآفات ذات عوائل غذائية متعددة وتكون أوفر حظاً في البقاء من الآفات وحيدة العائل النباتي.

**ج – عوامل التربة :**

لنوع التربة وتركيبها الكيميائي والفيزيائي ومحتواها من العناصر الغذائية تأثيراً كبيراً في الحشرات خاصة تلك التي تعيش فيها أو تقضي جزءاً من حياتها فيها ، من ناحية أخرى فأن للتربة علاقة مباشرة بنمو النبات ، فالنبات الضعيف أكثر عرضة للأصابة من النبات القوي الذي قد يتحمل الأصابة.

**د – الأعداء الحيوية :**

وتشمل المفترسات من الطيور وضفادع وأسماك وحشرات مفترسة أو متطفلة على حشرات أخرى فضلاً عن مسببات مرضية من فطريات وبكتريا وفايروسات ، كل هذه الأعداء الطبيعية تعمل على خفض أعداد الحشرات الضارة.



ملزمة ٣ ظهر

## ثانياً : المكافحة التطبيقية Applied Control

هي كل الوسائل والطرق التي أبتدعها وأبتكرها الأنسان لمكافحة الآفات محاولا الأستفادة من معطيات عوامل المكافحة الطبيعية السابقة وتشمل :

### أ – المكافحة بالوسائل الزراعية : Agricultural Control Methods

هي أستغلال الوسائل الزراعية المتتابعة لأنتاج محصول معين في وقايته من الأصابة بآفة معينة وذلك بأجراء تغيير في بيئتها وجعلها غير ملائمة لنموها وتكاثرها ومن هذه الطرائق الآتي:

1. التبكير أو التأخير في أنتاج المحاصيل الزراعية لتفادي الأصابة الشديدة لبعض الحشرات خاصة تلك التي تكون متعددة الأجيال ، ووجد أن الزراعة المبكرة لمحصول القطن تخلصه من الأصابة بحشرة التربس فضلاً عن نضج الجوز قبل أشتداد الأصابة بديدان الجوز في نهاية الموسم ، كذلك وجد أن التبكير بزراعة الذرة الصفراء يخفض الأصابة بحفار ساق الذرة الصفراء وذلك لعدم توافق الطور الضار مع طور النبات الملائم لها.
2. الدورة الزراعية : تفيد هذه الطريقة مع الآفات التي تقتصر في غذائها على عائل نباتي واحد فقط ، وغير قادرة على الهجرة في كل أطوارها ومتعددة الأجيال.
3. التسميد : أن التسميد المتوازن الجيد يساعد في أنتاج نبات سليم وقوي يستطيع تحمل الأصابة ببعض الآفات ، وقد وجد ان زيادة الأسمدة النايتروجيه يعمل على زيادة النموات الخضرية الغضة ويجعلها أكثر جذباً للأصابة ببعض الحشرات ، ووجد أن زيادة الأسمدة الفوسفاتية تسبب زيادة حموضة العصارة النباتية مما يجعل النبات أكثر مقاومة للأصابة ببعض الحشرات، في حين أن الأسمدة البوتاسية قللت وبشكل ملحوظ من الأصابة بحفار ساق الذرة.
4. الحراثة : تتحدد مقدرة عملية الحراثة في مكافحة الآفات بعمق الحراثة اولاً ووقت أجرائها ثانيا والذي يجب أن يتم في الوقت الذي تكون فيه الآفة أو احد أطوارها في التربة ، حيث تعمل الحراثة على قتل أطوار الحشرات الساكنة كالعذارى والبيض أما عن طريق تعريضها للعوامل الطبيعية من حرارة وضوء الشمس فضلاً عن الأعداء الطبيعية أو بقتلها مباشرة ودفنها بعيداً في أعماق التربة خاصة في حالة الحراثة العميقة.
5. الأصناف المقاومة : يقصد بالصنف المقاوم ذلك النبات القادر على تحمل الأصابة والأنتاج الجيد مقارنة بغيره من أصناف النوع النباتي نفسه وتحت الظروف الطبيعية الحقلية نفسها لأسباب وراثية ، فمثلا وجد ان بعض أصناف القطن المقاومة لحشرة الجاسيد(Jassids) ذات أجزاء الفم الخادشة ، ان أوراقها تحتوي على شعيرات طويلة بحيث لا تتمكن الحشرة من أيصال أجزاء فمها الى سطح الورقة وبذلك فهي لا تفضل التغذية على مثل هذه الأصناف فضلاً عن ذلك وجد ان بعض أصناف ثمار الحمضيات وهي خضراء اللون تحتوي على نسبة عالية من الزيت يقتل اليرقات الصغيرة لذبابة ثمار الفاكهة.
6. المصائد النباتية : يعتمد عمل المصائد النباتية على تفضيل الآفة لنوع معين من النباتات على نوع آخر ، وبذلك يزرع النوع المفضل بجوار أو خلال النوع النباتي الأقل تفضيلاً ، مثال ذلك

زراعة الذرة الصفراء بجوار حقول قصب السكر لحمايته من الإصابة بحفارات السيقان ، ويفضل أزالة نباتات الذرة قبل أن يكتمل جيل الحشرة أو في الأقل مكافحتها على النباتات الصائدة.

7. التخلص من مصادر العدوى وأتباع وسائل النظافة الزراعية : تعد مخلفات كثير من المحاصيل الزراعية مصادر غذائية أو ملاجئ تشتية للكثير من أنواع الحشرات لذا فأن التخلص من هذه المصادر سيحرم الحشرات من فرص البقاء والتكاثر ، ولقد وجد أن جمع مخلفات نباتات الذرة الصفراء واعقابها قد أسهم وبشكل كبير في خفض الأصابة في الموسم اللاحق ، كذلك وجد ان جمع ثمار الفاكهة المتساقطة ودفنها أو حرقها كان مفيداً جداً في مكافحة ذباب ثمار الفاكهة.

## ب – المكافحة بالوسائل الميكانيكية والعوامل الفيزيائية : Mechanical and Physical Control

تعد من الطرائق القديمة والمباشرة التي أستخدمها الأنسان في مكافحة الآفات وهي طرائق بسيطة لا يعتمد عليها في الأصابة الشديدة وتقسم على مجموعتين :

### أولا : الوسائل الميكانيكية : وتضم الأتي :

1. جمع أطوار الحشرات المختلفة من النباتات المصابة باليد ومن ثم التخلص منها كجمع بيض دودة ورق القطن أو يرقات دودة اوراق الحمضيات فضلاً عن أزالة الأدغال من الحقول يدوياً.
2. أستخدام الحواجز السلكية على النوافذ والأبواب لمنع أنتقال الآفات الحشرية والقوارض الى المساكن ومخازن المواد الغذائية.
3. أستخدام المصائد الميكانيكية والفخاخ لمكافحة القوارض والطيور وأستخدام مصائد الزنبور الأحمر الشرقي في المناحل.
4. في المساحات الصغيرة يمكن أستخدام تيار الماء القوي لغسل بعض الآفات الحشرية وازالتها مثل المَن والآفات غير الحشرية مثل الحَلم.
5. لمنع النمل من الوصول الى خلايا نحل العسل ، توضع أرجل حوامل الخلايا في أوعية مملوءة بالماء.

### ثانيا : الوسائل الفيزيائية : وتضم:

1. التحكم في درجات الحرارة : تستخدم درجات الحرارة المرتفعة غالبا في مخازن الحبوب حيث ترفع درجة الحرارة ما بين 49 – 52 درجة مئوية لمدة عشر دقائق لقتل جميع اطوار الحشرات التي تعيش فيها ، ووجد أن رفع درجة حرارة بذور القطن من 55 – 58 درجة مئوية كافية لقتل يرقات دودة جوز القطن القرنفلية الكامنة فيها ، ومن تطبيقات الحرارة المنخفضة تخزين درنات البطاطا في برادات خاصة على درجة 4 درجة مئوية ورطوبة نسبية تتراوح ما

بين 85 – 90% لقتل نشاط يرقات عثة درنات البطاطا وايقافها فضلاً عن عدم السماح للدرنات المخزونة بالتزريع.

2. التفريغ الهوائي : تستخدم هذه الطريقة في المخازن محكمة الغلق ، حيث تفرغ من الهواء الموجود فيها مما يؤدي الى حرمان الآفات الموجودة فيها من الأوكسجين فتموت أختناقا ، وغالبا يكون التفريغ الهوائي مع رفع درجة الحرارة أكثر قدرة من استخدام كل منها مفردة.

3. أستخدام المصائد الضوئية : تنجذب بعض الآفات لألوان أو موجات ضوئية محددة ، وعلى هذا ألأساس تم تصميم مصائد ضوئية تعمل على جذب الحشرات ثم صعقها أو لصقها بمواد لاصقة مثل مصيدة البعوض الكهربائية .

### ج – المكافحة التشريعية Legislative Control

هي جملة القوانين والأنظمة والتعليمات التي تصدرها الجهات المختصة في الدولة بهدف مقاومة الآفات الزراعية أو تعليمات استخدام المبيدات الزراعية أو حضر أستيراد المنتجات الزراعية إلا بشروط خاصة ، وتعد دوائر الحجر الزراعي في المطارات والموانئ ونقاط العبور عند الحدود من الجهات المخولة بمنع دخول البضائع النباتية المحضورة وذلك لمنع أنتقال وأنتشار الآفات من بلد لآخر.

### د – المكافحة الحيوية (الحياتية) : Biological Control

تعرف المكافحة الحيوية من الناحية التطبيقية بأنها عملية دراسة الأعداء الطبيعية للآفات ومحاولة أستخدام هؤلاء الأعداء في التقليل من كثافة أعداد الكائنات الحية الضارة سواء كانت حيوانية أم نباتية الى ما دون حد الضرر الأقتصادي وذلك بتربيتها وأطلاقها أو نشرها في الحقول وبأعداد كبيرة. **فوائدها :**

1. آمنة ولا تضر بالأنسان والبيئة.
2. مستديمة حيث تتكاثر أعدادها طبيعياً.
3. أقتصادية على المدى البعيد مقارنة بطرائق المكافحة الأخرى.
4. لا تحتاج الى ايدي عاملة كثيرة لكنها تتطلب خبرة فنية.

خصائصها :

1. عناصرها عبارة عن أحياء في الطبيعة.
2. متخصصة ضد نوع أو عدد محدود من أنواع الكائنات الحية الضارة.
3. في حالة نجاحها يكون العدو الحيوي والعائل في حالة توازن.

عناصرها :

1. التطفل Parasites.
2. الأفتراس Predators.
3. المسبب المرضي Pathogens.

## التطفل : Parasitism

هي ظاهرة يعيش فيها كائن حي يسمى الطفيل (Parasite) داخل أو على كائن حي آخر يسمى العائل (Host) ، يلازمه ويتغذى عليه لمدة تغذيته الكاملة أو غير الكاملة ، ويسبب موت العائل في النهاية.

## الافتراس : Predation

هي ظاهرة مهاجمة كائن حي يسمى المفترس (Predator) لكائن حي آخر يسمى الفريسة (Prey) يتغذى عليه وينتقل الى كائن حي آخر وهكذا حتى مدة نهاية تغذيته.

## المسبب المرضي : Pathogen

هو كائن حي يسبب موت الحشرات نتيجة للأصابة المرضية ، ومن امثلتها البكتريا والفايروسات والفطريات والبروتوزوا والديدان الثعبانية.

التمييز بين الطفيليات والمفترسات

| طفيليات | مفترسات |
|---|---|
| 1. دوام ملازمة الطفيل للعائل خلال أحد أطوار تغذيته الكاملة ( اليرقات والحوريات) أو غير الكاملة ( الحشرات البالغة). | 1. عدم ملازمة المفترس لفريسته إلا في حدود تناول الغذاء. |
| 2. لا تقتل عائلها مباشرة ولكن يحدث الموت بعد نمو يرقة الطفيل. | 2. يحدث الموت مباشرة. |
| 3. أصغر حجماً من العائل غالباً. | 3. أكبر حجماً من الفريسة غالباً |

## أولاً : المتطفلات شكل(2-1)

تقسم الطفيليات على أساس الطور الذي تتطفل عليه على :

1. متطفلات بيض : تضع أنثى المتطفل بيضها داخل بيض العائل وتستكمل دورة حياتها داخله وبالتالي لا يفقس بيض العائل من أمثلتها :

متطفل التريكوكراما *Trichogramma evanescens* يتطفل على بيض دودة جوز القطن القرنفلية.

متطفل التيلينومص *Telenomus spp* تتطفل على بيض حشرة السونة.

طفيل الكيلونص *Chelonus spp* يتطفل على بيض دودة ورق القطن.

2. متطفلات يرقات : تضع أنثى المتطفل بيضها على أو في داخل جسم يرقات العائل وبعد مدة الحضانة يفقس البيض عن يرقات تتغذى داخليا اوخارجياً على يرقة العائل حتى تستكمل دورة حياتها وغالبا تتعذر يرقة المتطفل خارج جسم اليرقة ومن أمثلتها :

متطفل البراكون *Bracon hebetor* يتطفل خارجيا على يرقات دودة جوز القطن الشوكية وعثة التين ودودة ثمار الطماطة (الهليوتس).

متطفل أبانتيلس *Apanteles sp.* يتطفل على يرقات دودة ورق اللهانة.

متطفل مايكروبليتس *Microplitis sp.* يتطفل داخليا على يرقات دودة ورق القطن.

3. متطفلات العذارى : تضع أنثى المتطفل ببيضها داخل عذارى العائل ويفقس البيض عن يرقات تتغذى داخل جسم العذراء حتى تخرج منها الحشرة البالغة ومن امثلتها :

متطفل براكيميريا *Brachymeria intermedia* يتطفل على عذارى دودة ورق اللهانة.

4. متطفلات الحشرات البالغة : تضع أنثى المتطفل بيضها على جسم الحشرة البالغة ، وأن أنواع متطفلات الحشرات البالغة يفوق نسبياً أنواع متطفلات البيض واليرقات والعذارى ومن أمثلتها :

متطفل الأفيدص *Aphidius transcaspicus* يتطفل على حشرة مَن أوراق المشمش.

متطفل الأفلينص *Aphelinus mali* يتطفل على حشرة مَن التفاح القطني.

متطفل كوكوفاكص *Coccophagus lecanii* يتطفل على الحشرات القشرية.

أ ب

شكل (2-1) : أ – الحشرة البالغة للطفيل *Encarsia Formosa*
ب –مظهر اصابة حوريات الذبابة البيضاء بيرقات الطفيل

## ثانياً : المفترسات : شكل (1-6) و شكل (2-2)

تنتمي الحشرات المفترسة الى رتب حشرية عديدة ومن اهمها :

رتبة غمدية الأجنحة : Order : Coleoptera

عائلة ابي العيد (الدعاسيق) Family : Coccinellidae

أبو العيد ذو السبع نقاط *Coccinella septempunctata*

أبو العيد ذو التسع نقاط *C. novempunctata*

أبو العيد ذو الأحدى عشرة نقطة *C. undecimpunctata*

تفترس يرقات وبالغات خنافس أبي العيد الحشرات الصغيرة كالمَن والبق الدقيقي والذباب الأبيض والتربس وحتى بعض بيض حرشفية الأجنحة . شكل (2-2)

شكل (2-2) : الحشرة البالغة لخنفساء أبي العيد ذي السبع نقاط

عائلة الخنافس الأرضية : Family : Carabidae

خنفساء الكالوسوما *Calosoma chlorostictum* : تفترس اليرقات والبالغات أثناء نشاطها الليلي يرقات دودة جوز القطن الشوكية ودودة ورق القطن والدودة القارضة السوداء شكل(2-3)

شكل (2-3) : الحشرات البالغة للخنفساء الكالوسوما

رتبة شبكية ألأجنحة : Order : Neuroptera

عائلة أسد المَن Family : Chrysopidae

أسد المَن *Chrysopa carnea* : يرقات أسد المَن تفترس حشرات المَن والحشرات القشرية والثربس.

عائلة أسد النمل : Family : Myrmeliontidae

تعيش يرقات أسد النمل *Cueta variegate* في حفر مخروطية الشكل على سطح التربة وحالما تسقط فيها الحشرات الاخرى كالنمل فانها تفترسها وهذه الحفر **مألوفة** في وسط العراق وجنوبه لا سيما في مدة الربيع – الخريف

رتبة ذات الجناحين : Order : Diptera

عائلة ذباب الأزهار Family : Syrphidae : ذباب السيرفس *Metasyrphus* (Syrphus) *corollae* يرقات ذباب السيرفس يفترس حشرات المَن ولاسيما مَن اوراق المشمش.

رتبة جلدية الأجنحة : Order : Dermaptera

عائلة أبرة العجوز Family : Labiduridae

أبرة العجوز الكبيرة *Labidura riparia* : حوريات وبالغات أبرة العجوز ليلية النشاط تقوم بأفتراس يرقات حرشفية الأجنحة والمَن وبعض يرقات الخنافس الصغيرة.

رتبة الصراصر وفرس النبي Order : Dictyoptera

عائلة فرس النبي Family : Mantidae

فرس النبي الكبير عديم البقع *Mantis religioso* : تفترس حوريات وبالغات فرس النبي الذباب والنطاطات وبعض يرقات حرشفية الأجنحة والنمل.

رتبة نصفية الأجنحة : Order : Hemiptera

عائلة بق الماء الضخم Family : Belastomatidae

البقة المائية العملاقة *Lethocerus niloticum* : الحشرة الكاملة كبيرة الحجم وهي شديدة الأفتراس لأنواع الحشرات المائية كيرقات البعوض وحتى الأسماك الصغيرة.

هناك العديد من الحشرات المفترسة الأخرى التي تنتمي الى رتب حشرية أخرى مثل أنواع الرعاشات ، والزنبور الأحمر الشرقي والزنبور الأصفر .... وغيرها.

## ثالثاً : مسببات الأمراض : Pathogens

يوجد العديد من الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا والفطريات والفيروسات والبروتوزوا والنيماتودا تصيب أنواع مختلفة من الحشرات وتسبب موتها تستخدم بعض انواع هذه المسببات المرضية والتي أثبتت نجاحها في مكافحة الآفات الحشرية وذلك بأكثارها ورشها في الحقول المصابة بطرائق رش المبيدات الكيميائية نفسها وتسمى بالمكافحة الميكروبية (Microbial Control) .

### مميزات المكافحة الميكروبية :

1. الميكروبات متخصصة على الحشرات ، وبذلك فهي أقل خطراً على الأنسان والحيوان من المبيدات الكيميائية.
2. أستخدام المبيدات الميكروبية مع المبيدات الكيميائية بالتبادل أو ضمن برنامج معين بما يسمى (بالمكافحة المتكاملة) يقلل من فرص ظهور السلالات الحشرية المقاومة للمبيدات فضلاً عن زيادة قدرة كلا الطريقتين عند أستخدامها بعضها مع بعضهما الآخر .
3. في أحيان محددة يستمر الأثر الباقي للمبيدات الميكروبية لأوقات طويلة .

4. تتوافق المبيدات الميكروبية مع غالبية المبيدات الكيميائية الحشرية فضلاً عن قلة تأثيرها في الطفيليات والمفترسات الحشرية.

**عيوبها :**

1. تحتاج الى درجات حرارة ورطوبة خاصة لنجاحها قد لا تتوافر وقت زيادة الكثافة العددية للآفات الحشرية المستهدفة.
2. تحتاج الى تقانات حديثة لأنتاجها وما زالت عالية الكلفة نسبيا.
3. المسببات المرضية ليس لها القدرة على الحركة والأنتشار كما هو الحال مع الحشرات المفترسة والمتطفلة.

أمثلة لبعض المسببات المرضية التي تستخدم على نطاق حقلي لمكافحة الآفات الحشرية:

بكتريا *Bacillus thuringiensis* :

لقد نجحت تطبيقاتها الحقلية نجاحا لا يقل عن قدرة المبيد الكيمياوي لا سيما في مقاومة كثير من الأنواع الحشرية التابعة لرتبتي حرشفية وغمدية الأجنحة حيث تموت اليرقات بعد 24 ساعة من تعرضها لمستحضر البكتريا ، وهناك العديد من الضروب (السلالات) من هذه البكتريا التي يكون كل منها فعالاً في مكافحة نوع أو أنواع محددة من الآفات الحشرية .

فطر *Beauveria bassiana* :

أستخدم هذا الفطر ضد 70 نوعاً من الحشرات الضارة تعود لرتب حرشفية وغمدية وغشائية وثنائية ونصفية الأجنحة ، وتم انتاجه على نطاق تجاري واسع بأسم (Boverin) ولكن من عيوبه أنه يحتاج الى رطوبة عالية ودرجات حرارة ليست عالية نسبياً.

الفايروسات :

تستخدم الفايروسات من نوع *Granulosis* و *Polyhedrosis* في مكافحة دودة عرانيص الذرة ويرقات دودة ورق اللهانة وغيرها من الحشرات ، وتموت اليرقات بعد 4 – 12 يوماً من معاملة النبات بها.

## هـ – المكافحة الكيميائية : Chemical Control

هي الطريقة التي تستخدم فيها مواد كيميائية طبيعية أو صناعية تعمل على قتل الآفة أو إبعادها أو منعها من التكاثر أو جذبها أو عقمها بما يؤدي في النهاية إلى خفض أعدادها وتشمل المكافحة الكيميائية الآتي :

1. مبيدات الآفات.
2. المواد الجاذبة.
3. المواد الطاردة.
4. مانعات التغذية.
5. المواد الهرمونية المصنعة.
6. المواد الكيميائية العاقمة.

### مبيدات الآفات Pesticides :

عبارة عن مادة كيميائية او خليط من مواد كيميائية طبيعية او صناعية تستخدم لقتل الآفات الضارة من حشرات وفطريات وديدان ثعبانية وقوارض ونباتات أدغال بهدف تقليل أضرارها المادية والصحية التي تسببها للأنسان . وتقسم المبيدات حسب أسس متعددة أهمها :

### أولاً : حسب الآفة المستخدم ضدها المبيد : منها

| | |
|---|---|
| المبيدات الحشرية | Insecticides |
| المبيدات الفطرية | Fungicides |
| مبيدات الأدغال | Herbicides |
| مبيدات القوارض | Rodenticides |
| مبيدات حلم | Acaricides |
| مبيدات نيماتود | Nematocides |
| مبيدات طيور | Avicides |

وهناك بعض المبيدات تؤثر في اكثر من مجموعة من الآفات كأن يكون مبيد فطريات وحلما في آن واحد أو مبيد حشرات ونيماتوداً وهكذا.

### ثانياً : حسب درجة سميتها :

1. مبيدات شديدة السمية : تكون الجرعة القاتلة لنصف الكائنات الحية المختبرة (الفئران) مأخوذة عن طريق الفم اقل من 1 – 50 ملغم / كغم من وزن الكائن الحي المختبر مثل سيانيد الهيدروجين والستركنين.
2. مبيدات متوسطة السمية : الجرعة القاتلة 50 – 500 ملغم / كغم مثل مبيد الديازينون ، سفن 85%.
3. مبيدات قليلة السمية : الجرعة القاتلة 500 – 5000 ملغم / كغم مثل السايبرمثرين.

## ثالثاً : تقسيم المبيدات حسب نوع المستحضر وطريقة تجهيزه :

### أ – المستحضرات الجافة :

1. مساحيق التعفير : تستخدم مباشرة بدون تخفيف مثل زرنيخات الكالسيوم ومسحوق أزهار البيرثرم والكبريت.
2. مساحيق قابلة للبلل : تستخدم بنسب معينة مع الماء وترش على النباتات مثل السفن 85% والدبتركس واللانيت والبنليت والدايثين.
3. المحببات : تستخدم بشكل مباشر على النباتات مثل ديازينون 10% أو في التربة كونفيدور 5% أو ريدوميل 5G ... وغيرها .

### ب – المستحضرات السائلة :

1. المركزات القابلة للذوبان في الماء.
2. المركزات المائية.
3. المركزات القابلة للأستحلاب : وهي الصورة الأكثر شيوعاً حيث يتكون محلول مستحلب (حليبي) عند تخفيف المبيد بالماء مثل مبيد سوبر أسيد ، أكتلك وملايتون.
4. المحاليل الزيتية المركزة : تستعمل في مقاومة الآفات المنزلية ولا تستخدم على النباتات لأنها تسبب حروقاً في الأجزاء النباتية.
5. معلقات كثيفة القوام : تخفف بالماء مباشرة وتستخدم في معاملة النباتات.

### ج – المستحضرات الغازية :

1. الأيروسولات : يقصد بالأيروسول وجود جزيئات المبيد سواء كانت صلبة أم سائلة في وسط غازي . هذه الأيروسولات أما ان تكون غازية أو ضبابية وتستخدم في مكافحة الآفات المنزلية والمخزنية غالباً.
2. مواد التبخير : وهي مجموعة من المواد الكيميائية (مبيدات) تتسامى في درجات الحرارة الأعتيادية مكونة غازات سامة وتستخدم لمكافحة آفات الحبوب المخزونة والأماكن المغلقة وهي خطرة ويجب الحذر من أستعمالها وهذه المواد اما ان تكون على هيئة غاز مثل بروميد المثيل ، او على هيئة سائلة مثل رابع كلوريد الكاربون أو على هيئة صلبة مثل أقراص الفوستوكسين وفي الحالات كلها يجب ان تحفظ هذه المواد في أوعية محكمة الغلق.

### د – مستحضرات أخرى :

الطعوم السامة : يتكون الطعم السام من مبيد مضافاً له مادة جاذبة وتستخدم مثل هذه الطعوم في مكافحة القوارض والذباب المنزلي والكاروب وبعض الحشرات القارضة وتؤثر غالباً كسموم معدية.

الكبسولات : يوضع المبيد في كبسولات جلاتينية وتخلط مع التربة لمكافحة حشرات التربة.

## رابعاً : تقسيم المبيدات حسب تركيبها الكيميائي :

### أ – المبيدات الحشرية غير العضوية :

تعد من اقدم المبيدات التي أستخدمت في مكافحة الآفات ، ويكاد يقتصر استخدامها في الوقت الحاضر على حالات معينة وذلك لسميتها العالية وعدم تحللها السريع وتلويثها للبيئة ومن أهم المركبات التابعة إلى هذه المجموعة مركبات الفلور مثل فلوريد الصوديوم ومركبات الزرنيخ مثل اخضر باريس ومركبات الفسفور مثل فوسفيد الزنك فضلاً عن الكبريت الذي يستعمل أساساً كمبيد فطري ويؤثر في الحلم عن طريق الملامسة حيث يوجد بصورة كبريت قابل للبلل وكبريت مايكرو ني وكبريت غروي.

### ب – المبيدات الحشرية العضوية :

تضم مجموعة كبيرة من المبيدات المتباينة في تركيبها الكيميائي ولكنها تشترك في كونها ذات أصل عضوي وتقسم على :

**المبيدات العضوية الطبيعية وتضم :**

أ – مبيدات ذات أصل نباتي : هي تلك المبيدات التي استخلصت من بعض النباتات السامة ومن أشهرها:

النيكوتين والنورنيكوتين : يستخرج من أوراق نباتات التبغ وجذورها ويؤثر في حشرات المَن والثربس فضلاً عن الحلم الأحمر عن طريق الملامسة والمعدة.

الروتينون : يستخرج من جذور النبات البقولي *Derris elliptica* وهو شديد السمية للإنسان والحيوان ، ولا يبقى على النباتات المعاملة لمدة طويلة ويعمل كسم معدي وبالملامسة ضد بعض الحشرات القارضة .

البيرثرم : يستخرج من أزهار نباتات الأقحوان ( كريزانثمم ) *Chrysanthemum sp.* وهو شديد التأثير في الحشرات بأحداث صدمة قوية لها خلال مدة زمنية قصيرة جداً ، ومنخفض السمية للبائن ولا يبقى لمدة طويلة في البيئة ويعمل كسم عن طريق الملامسة لمكافحة العديد من الحشرات المنزلية مثل البعوض وبق الفراش والذباب فضلاً عن الحشرات المتطفلة على الحيوانات وآفات الحبوب المخزونة.

Azadirachtin : مادة نباتية طبيعية تستخلص من نبات النيم (Neem) ويستخدم لمكافحة الحشرات الماصة كالمن والذبابة البيضاء والبق الدقيقي

Oxymatrine : مادة نباتية طبيعية مستخلصة من بعض النباتات الطبية والبرية مثل Sophora وهو مبيد حشري معدٍ ومانع للتغذية وطارد للعديد من الآفات الحشرية ، وسميته واطئة جداً للإنسان والحيوان ، وليس له تأثير في الأعداء الحيوية .

ب – الزيوت البترولية :

تستخدم الزيوت المعدنية (البترولية) والتي يتم الحصول عليها عند تقطير البترول في مكافحة العديد من الآفات الحشرية كالحشرات القشرية والبق الدقيقي والمَن والذبابة البيضاء وأنواع من الحلم ومن المستحضرات المعدنية المستخدمة في الوقت الحاضر :

زيت الفولك 85% : يستعمل بنسبة 2 – 3% صيفاً و 5% شتاءً لمكافحة ذبابة الياسمين البيضاء والبق الدقيقي والحشرات القشرية على الحمضيات وله تأثير جيد في بيوض العديد من الحشرات.

الزيوت القطرانية : تستعمل شتاءً على الأشجار متساقطة الأوراق فقط لمكافحة بيوض بعض الحشرات السابتة وأطوارها ، كما تستعمل كطلاء لوقاية بعض الأخشاب الخاصة من الإصابة بحشرة الأرضة.

**المبيدات الحشرية العضوية المصنعة :**

أ – مركبات الكلور العضوية :

ويطلق عليها أيضا بالمركبات الهيدروكاربونية المهلجنة أو المكلورة ، اكتشفت خلال اربعينيات القرن الماضي وهي مركبات متباينة كيميائيا إلا أنها تشترك في احتوائها على الكربون والهيدروجين وأحيانا الأوكسجين فضلاً عن الكلور وهو الأكثر شيوعاً أو اليود أو البروم . تتميز هذه المركبات بسميتها العالية للحشرات كسموم معدية أو بالملامسة ولبعضها تأثير في طريق الجهاز التنفسي ، وأثرها الباقي لمدة طويلة في البيئة حيث أشارت بعض الدراسات إلى بقاء مبيد الكلوردين في التربة لمدة تصل إلى 25 سنة ، وكان لاكتشافها في حينها دور كبير في زيادة الإنتاج الزراعي ومكافحة العديد من الحشرات الناقلة للأمراض خاصة البعوض الذي ينقل مرض الملاريا عن طريق استخدام مبيد DDT ، لكن لمساوئها التي ذكر بعضها فقد منع استخدامها في كثير من دول العالم ، ومن أشهر مركباتها مبيد الكلوردين ، DDT والكلثين الذي لا زال يستخدم كمبيد حلم على بعض الخضروات وأشجار الفاكهة.

ب – مركبات الفسفور العضوية : Organophosphorus Compounds

اكتشفت خلال الحرب العالمية الثانية وهي عبارة عن أسترات لحامض الفسفوريك وتتميز بتأثيرها الشديد والسريع في العديد من الآفات الحشرية والحلم كسموم تنفسية ومعدية وبالملامسة ، وأثرها المتبقي قصير إذا ما قورنت بمركبات الكلور العضوية ، ولبعضها تأثير جهازي أي انتقالها مع العصارة النباتية عبر الأوعية الخشبية أو أللحائية في النبات سواء انتقالها من الجذور إلى الأوراق وبالعكس حسب الجزء النباتي المعامل ، فضلاً عن إن لبعضها خاصية التخصص على مجموعة معينة من الحشرات ، مثلت مركبات هذه المجموعة حوالي 90% من أنواع المبيدات التي استخدمت في العراق خلال ثمانينيات وتسعينيات القرن الماضي ولا زال بعضها يستخدم في الوقت الحاضر ومن أشهر مركباتها :

الملاثيون 50% Malathion : استخدم في مكافحة العديد من الحشرات الثاقبة الماصة مثل المن والثربس والحشرات القارضة مثل دودة ورق القطن .

النوكوز Nogos %50 : استخدم في مكافحة المن والبق الدقيقي والحشرات القشرية وفي مجال الصحة العامة لمكافحة الذباب والبعوض.

دايميثويت Dimethoate : مبيد جهازي استخدم لمكافحة الذبابة البيضاء والبق الدقيقي وبعض الحشرات القارضة .

### ج – المبيدات الحشرية الكارباماتية : Carbamate Insecticides

وهي عبارة عن أسترات لحامض الكاربامك وتمتاز بشدة تأثيرها في الحشرات القارضة والثاقبة الماصة كسموم معدية وبالملامسة في الإنسان والحيوان وسرعة تحللها في البيئة لذلك يمكن استخدامها وبأمان في مكافحة الحشرات التي تصيب الخضر والفاكهة ومن أمثلتها مبيد السيفين 85% مسحوق قابل للبلل و 10% مسحوق تعفير ، ومبيد اللانيت 90% ومبيد الفيوردان الذي يستخدم كمبيد جهازي لمكافحة حشرات التربة والديدان الثعبانية .

### د– المبيدات الحشرية البيريثرويدية المصنعة: Synthetic Pyrethroid Insecticides

البيريثريات الطبيعية المستخلصة من النباتات معروفة منذ عام 1854 م ولكن عدم ثباتها النسبي وسرعة تحللها بالضوء وارتفاع أثمانها ، دفع الباحثين إلى تحضيرها صناعيا عام 1978 تلا ذلك تحضير العديد من هذه المركبات والتي امتازت بثباتها النسبي وشدة تأثيرها في الحشرات كسموم معدية وبالملامسة وبمعدلات استخدام واطئة قياساً بالمركبات الفسفورية أو الكارباماتية فضلاً عن قلة سميتها للإنسان والحيوان وعدم تأثيرها في النبات ومن أهم هذه المبيدات ديسيس 2.5% ، سايبرمثرين 5% ، سيهالوثرين ، سوميسدين .

### هـ–المبيدات الحشرية النيونيكوتينويدية المصنعة: Synthetic Neonicotinoid Insecticides

اكتشفت هذه المجموعة من المبيدات في بداية عام 1990 ، وتضم في هيكلها المجموعة الأساسية الموجودة في المبيد النباتي الأصل نيكوتين ، وأصبحت الآن واسعة الاستعمال في مكافحة الحشرات القارضة والثاقبة الماصة على العديد من المحاصيل الزراعية خاصة تلك التي اكتسبت مقاومة ضد المبيدات التقليدية الأخرى ، تؤثر هذه المبيدات في الجهاز العصبي المركزي والمحيطي للحشرة بطريقة تختلف تماما عن تأثير المبيدات الفسفورية العضوية المصنعة .

ومن أمثلتها مبيدات ثياميثوكسام (Thiamethoxam) واسيتاميبراید (Acetamiprid) واميداكلوبراید (Imidacloprid) والتي يحمل كل منها أسماء تجارية مختلفة ، تستعمل هذه المبيدات لمعاملة الأجزاء الخضرية أو لمعاملة التربة ولها خاصية جهازية وتؤثر بطرائق الملامسة وعن طريق المعدة ، وتأثيراتها في الحشرات النافعة والأعداء الطبيعية في حدوده الدنيا فضلاً عن استعمالها بمعدلات واطئة جداً ، ومن المناسب إدخالها في برامج المكافحة المتكاملة للآفات .

## المواد الكيميائية الجاذبة : Chemical Attractants

عبارة عن مجموعة من المواد الكيميائية الطبيعية أو المصنعة التي تعمل على جذب الحشرات والتي يكون طعمها ورائحتها مستساغة من الحشرات ، وقد يكون سبب الانجذاب لأجل الغذاء أو لوضع البيض أو لغرض التزاوج ومن أمثلتها المواد السكرية والفواكه المتخمرة واللحوم وبعض الزيوت الطيارة والفرمونات الجنسية ، ويمكن استغلال هذه المواد كمصائد للحشرات أو خلطها مع بعض المواد السامة أو عمل طعوم سامة منها .

## المواد الكيميائية الطاردة : Chemical Repellants

عبارة عن مجموعة من المواد الكيميائية الطبيعية أو المصنعة التي تعمل على طرد الحشرات وإبعادها عن النباتات أو الحيوانات أو الألبسة والمفروشات ومن أمثلتها زيت السترونلا وزيت اليوكالبتوس واللذان يعملان على طرد البعوض وبعض الحشرات القارضة ، والنفثالين طارد لعث الملابس والديميثايل فثالاتي والذي يكون بشكل سائل أو دهان يوضع على الجلد لطرد البعوض والذباب.

## مانعات التغذية : Antifeedants

عبارة عن مواد كيميائية طبيعية أو صناعية تمنع أو تقلل ميل الحشرات من التغذية على المواد المعاملة بها بدون قتلها أو طردها ومن أمثلتها مادة التانين الموجودة في اغلب النباتات .

## المواد الكيميائية العاقمة : Chemosterilants

هي مواد كيميائية تحدث العقم في الحشرات عند تغذيتها أو تعريضها لمثل هذه المواد ، وهي مواد خطرة على الإنسان والبيئة ولم يسجل أي منها لأغراض التطبيق الحقلي لحد الآن .

## المكافحة باستخدام الفرمونات الحشرية

## Pheromonal Control

الفرمون (الرائحة) مادة أو خليط من مواد كيميائية طيارة تفرز من غدد خاصة في جسم الحشرة وتطلق إلى المحيط الخارجي لتستلم من أفراد النوع نفسه للأمتثال إلى تصرف معين ، وتسلك كمراسلات كيميائية ( لغة تخاطب ) بين الأفراد . إن الفرمونات أساسية لبقاء العديد من الأنواع الحشرية فهي تنظم سلوك الأفراد في الحشرات الاجتماعية كالنحل ، وتساعد في التقاء الجنسين ( الذكر والأنثى ) لغرض التزاوج ، وهناك من الفرمونات ما يطلق من جنس واحد ولكنها تسبب تجمع الأفراد من كلا الجنسين وتسمى بفرمونات التجمع وهناك أنواع أخرى من الفرمونات مثل فرمونات التتبع كما في النمل وفرمونات الدفاع كما في النحل والأرضة وفرمونات الانتشار كما في بعض أنواع الخنافس .

لكل نوع من أنواع الحشرات فرمونه (رائحته) الخاصة ، وقد تمكن الباحثون من استخلاص الفرمونات وعزلها وتشخيصها في معظم أنواع الحشرات خاصة الضارة منها ومن ثم تركيبها صناعيا والتي أطلق عليها بالفرمونات المصنعة ( Synthetic pheromones ) .

إن أكثر أنواع الفرمونات استخداما لأغراض المكافحة هي الفرمونات الجنسية (Sexpheromones) إذ تستخدم بالطرائق الآتية :

1. جذب الحشرات إلى مصائد فيها طعوم سامة وفرمونات جنسية فتقتل أو تعقم ، أو عمل مصائد فرمونية تحوي مواد لزجة إذ تنشر مثل هذه المصائد في الحقول والمراد مكافحتها وبأعداد معينة بمعنى آخر الصيد الواسع للحشرات شكل (2-4)

2. المسح والرصد : لقد أصبح شائعاً استخدام الفرمونات الجنسية لأغراض المسح والرصد ومعرفة بداية ظهور بعض الحشرات الضارة في الحقول استعداداً لمكافحتها فضلاً عن توفير معلومات جيدة لغرض استخدام طرائق المكافحة الأخرى ، كما إن لهذه المصائد ميزة إضافية كونها متخصصة لجذب نوعاً معيناً بدون بقية الأنواع الأخرى غير المستهدفة ، وبذلك فهي توفر الوقت والجهد ، فضلاً عن استخدامها في أية منطقة بغض النظر عن توافر المستلزمات الفنية من مختبرات وأجهزة كهربائية .

3. أرباك أنماط السلوك المتخصص: وتسمى أيضا بطريقة إرباك الذكور (Male confusion) وذلك بإشباع جو الحقل بالفرمون الجنسي الخاص بالحشرة المراد مكافحتها ، مما يصعب على الذكور إيجاد الإناث لغرض التزاوج فتضع الانثى بيضاً غير مخصباً لا ينتج عنه أفراداً جديدة ، وقد نجحت هذه الطريقة في مكافحة العديد من الحشرات الضارة خاصة تلك التي تعود إلى رتبتي حرشفية وغمدية الأجنحة.

شكل (2-4) : مصيدة فرمونية لصيد ذكور ذبابة الفاكهة

## المقاومة بطريقة الهرمونات الحشرية

## Hormonal Control

من الحقائق المعروفة أن الحشرات خاصة أطوارها اليرقية والحورية لا يمكنها النمو بدون انسلاخ جلدها عدة مرات وذلك لصلابة طبقة الكيوتكل المغلفة لهيكلها الخارجي ، وهناك مجموعة من الهرمونات تتحكم في عملية الانسلاخ أهمها هرمون الانسلاخ ( Ecdyson hormone ) الذي يفرز من الغدد الصدرية ( Prothoracic glands ) ويسهم هذا الهرمون بدور مهم في هضم الكيوتكل القديم وتكوين الطبقة الجديدة ، وبذلك فان هذا الهرمون يفرز مع كل عملية انسلاخ.

أما الهرمون الثاني ويدعى هرمون الشباب ( Juvenil hormone ) ويفرز من غدد الكوربورا آلاتا ( Corpora allatum ) ، ويسهم هذا الهرمون في الحفاظ على الصفات اليافعة في اليرقات أو الحوريات ويمنع تحولها إلى الأدوار البالغة قبل اكتمال نموها ، لذا فانه يفرز مع كل

عملية انسلاخ وعند تحول اليرقة إلى عذراء أو الحورية إلى البالغة يجب أن يتوقف إنتاج هذا الهرمون لضمان عملية التحول إلى الأدوار البالغة ، ثم يعاد إنتاجه مرة أخرى في دور البالغة ليساعد في نضج البويضات في الإناث والحيامن في الذكور.

بمعنى آخر الهرمونات إفرازات داخلية من غدد خاصة في جسم الحشرة تسمى الغدد الصماء ، هذه الهرمونات تنظم مدى واسع من العمليات الفسلجية من ضمنها النمو ، التطور ، النضج ، السبات ....وغير ذلك .

لقد وجد إن استخدام هذه الهرمونات في الأوقات التي تكون فيها الحشرة غير مهيأة لها فإنها تؤدي إلى الانسلاخ في وقت مبكر أو فشل عملية الانسلاخ ، أو تكوين مخلوقات وسطية أو مشوهة أو تكوين أطوار إضافية ، ومما زاد من اهتمام الباحثين اكتشاف العديد من المركبات الموجودة في النباتات والتي يكون عملها مشابها لعمل الهرمونات وسميت بمشابهات هرمون الانسلاخ ومشابهات هرمون الشباب ومركبات أخرى تؤدي إلى تثبيط هرمون الشباب أو تثبيط الأنزيم المسؤول عن تصنيع الكايتين فضلاً عن إمكانية تركيب وتصنيع أي من هذه المركبات وسميت بمشابهات الهرمونات المصنعة ، وعموما يطلق على هذه المواد كلها بمنظمات النمو الحشرية ( Insect Growth Regulators ) (IGRs) ، وأحيانا تسمى بمبيدات الجيل الثالث ومن أهم ميزاتها :

1. تؤثر بتراكيز قليلة جداً تصل إلى النانو غرام .
2. متخصصة ضد نوع او عدد محدود من الأنواع الحشرية .
3. أمينة الاستعمال نسبيا ولا تؤثر في الإنسان أو الحيوان .
4. لا تلوث البيئة .
5. تأخر ظهور صفة المقاومة التي تبديها الحشرات ضدها قياسا بالمبيدات الكيميائية.

**هناك مجموعتان رئيسيتان من منظمات النمو الحشرية :**

**أولاً : مشابهات هرمون الشباب : Juvenoids or JH mimics**

هذه المركبات تعمل على إطالة العمر اليرقي أو الحوري ا والى تكوين حشرات مشوهة ، وبذا فان التطور الطبيعي إلى البالغات سوف يعرقل ، ولذا فان هذه المركبات تكون مفيدة ومؤثرة في الحشرات التي يكون طورها الضار الطور البالغ فقط مثل البعوض والذباب والبراغيث ومن أمثلة هذه المركبات Methoprene ، Hydroprene واللذين استخدما بنجاح لمكافحة البعوض والصراصر.

**ثانياً : مثبطات تخليق الكايتين : (CIS) : Chitin Inhibitor Synthesis**

مواد كيميائية تعرقل النمو الطبيعي والانسلاخ في الحشرات عن طريق التداخل مع الأنزيم المسؤول عن تخليق الكايتين ومن أمثلة هذه المواد Nomolt ، Mach ، Trigard.

# أسئلة الفصل الثاني

س 1 : ما هي الطرائق الزراعية المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية؟

س 2 : عرف المكافحة الحيوية وما هي فوائدها ؟

س 3 : ما هي المبيدات الكيمياوية وما هي أنواعها ؟

س 4 : عرف ما يلي: التطفل – الأفتراس – مانعات التغذية ؟

س 5 : ما هو الفرمون وكيف يمكن أستخدامه في مكافحة الحشرات ؟

# الفصل الثالث

## آفات أشجار الفاكهة

**الهدف العام :**

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب بأهم آفات أشجار الفاكهة وخاصة آفات النخيل والحمضيات .

**الأهداف التفصيلية :**

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل معرفة ما يلي:

- أهم حشرات النخيل في العراق وخاصة حشرة الدوباس وحميرة النخيل.
- أعراض الاصابة بحشرة بق الهبسكي الدقيقي على الحمضيات.
- بعض الحشرات المهمة التي تصيب اشجار التين والعنب والرمان في العراق.

# الفصل الثالث

# آفات أشجار الفاكهة

**آفات النخيل:**

**حشرة دوباس النخيل :Dubas Bug**

***Ommatissus lybicus* (Debergevin)**

**Tropiduchidae : Homoptera**

**العوائل النباتية : نخيل التمر**

**أعراض الإصابة والضرر:**

تعد حشرة دوباس النخيل من الآفات الرئيسة التي تصيب النخيل في اغلب محافظات المنطقة الوسطى والجنوبية ،إذ تمتص الحوريات والحشرات البالغة العصارة اللحائية من الخوص والجريد والعذوق والثمار وذلك ابتداءً من أواخر نيسان وحتى نهاية تشرين الثاني ، ومن المظاهر المميزة للاصابة بهذه الحشرة المادة الدبسية الغزيرة التي تفرزها ومن هنا جاءت تسميتها بالدوباس، ويظهر لمعان ساطع على السعف المصاب عند انعكاس اشعة الشمس . وتكون التمور المصابة رديئة النوعية ويصعب أكلها، فضلاً عن ان سقوط المادة الدبسية على الزراعات البينية بين اشجار النخيل يقلل من حيويتها ويشجع على نمو الفطريات عليها شكل (3-1)

**الوصف ودورة الحياة :**

يغرز بيض الجيل الشتوي خلال الأسبوع الثاني من شهر تشرين الثاني على سطحي الخوصة وعلى العرق الوسطي للخوصة وعلى الجريد ويبقى في حالة سكون حوالي 140 يوماً ، إذ يبدأ الفقس خلال الأسبوع الأول من نيسان عن حوريات لونها العام ابيض ويوجد في مؤخرة الجسم حزمة من الشعيرات الطويلة . تستغرق الحوريات حوالي 47-50 يوماً لتتحول الى حشرات بالغة لونها العام اخضر مشوب بأصفرار .ويوجد على الجسم ست بقع سوداء موزعة على الرأس والصدر .بعد التزاوج تبدأ الاناث بوضع بيض الجيل الصيفي خلال الأسبوع الثاني من آب إلى الاسبوع الثالث من ايلول ويمر البيض بمدة حضانة حوالي 50 يوماً بعدها يفقس عن حوريات تستغرق حوالي 50 يوماً لكي تتحول الى بالغات يعيش حوالي 13 يوماً والتي تبدأ بوضع البيض في الجيل الشتوي ليعيد دورة الحياة . ولذا تكون مدة الجيل الشتوي 3-2 يوماً والجيل الصيفي 113 يوماً .

**عدد الاجيال** : جيلان في السنة

**المكافحة** : تتم مكافحة حشرة الدوباس في اوائل حزيران عندما تكون نسبة فقس البيض 75 % بأستعمال المبيدات الكيميائية وقد وجد عدد من الاعداء الحيوية تتغذى على حوريات وكاملات الدوباس منها خنافس أبي العبد ويرقات أسد المن .

شكل (3-1) : الحشرة البالغة وأعراض الاصابة بدوباس النخيل

**حشرة حميرة النخيل : Lesser Date Moth**

***Batrachedra amydraula*** **Meyrick**

**Momphidae , Lepidoptera**

**العوائل : نخيل التمر**

**أعراض الإصابة والضرر :**

توجد هذه الحشرة في جميع مناطق زراعة النخيل في العراق . تحفر اليرقة ثقباً صغيراً قرب قمع الثمار غير الناضجة ومن ثم تدخل داخل الثمرة لتتغذى على محتوياتها فتؤدي الى جفافها تدريجياً ويتحول لونها إلى الأحمر الفاتح ومن هنا جاءت تسمية الحشرة بالحميرة . تسقط غالبية الثمار المصابة على الأرض بينما تبقى اعداداً منها عالقة بالشماريخ وتختلف أصناف التمر في مدى حساسيتها للإصابة ويعدّ الصنف الخستاوي أكثرها حساسية شكل (3-2)

**الوصف ودورة الحياة :**

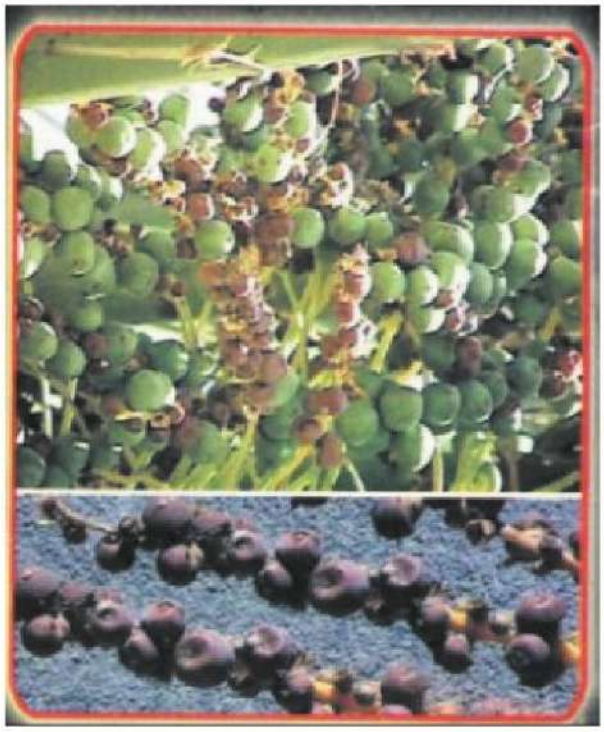
الحشرات البالغة عثة صغيرة الحجم فضية اللون تبدأ بالظهور خلال شهر نيسان وبعد التزاوج تضع بيضها على الثمار والشماريخ .يفقس البيض بعد أسبوع تقريباً عن يرقات صغيرة بيضاء اللون ، تفرز خيوطاً حريرية تربط الثمرة بالشمروخ ثم تحفر في الثمرة وتنتقل إلى ثمرة أخرى ويستغرق نموها حوالي أسبوعين في الجيل الاول والثاني ، ثم تخرج لكي تتعذر خارج الثمرة ، يستغرق الدور العذري من 1-2 أسبوع ومن ثم تخرج البالغات لتعيد دورة الحياة في الجيل الثاني . اما يرقات الجيل الثالث والتي تكون عادة في أواخر حزيران فأنها تدخل في سبات طويل إلى الربيع التالي لكي تتعذر وتخرج الحشرة البالغة لتعيد دورة الحياة في السنة التالية .

**عدد الأجيال :- 2-3 أجيال**

**المكافحة :**

1-غالباً تكافح هذه الحشرة كيميائياً مع حشرة الدوباس .

2-يوجد عدد من الأعداء الحيوية أهمها أسد المن الذي يتغذى على اليرقات.



شكل (2-3) : اعراض الاصابة بحشرة حميرة النخيل

## حلم الغبار : Old World Mite

*Oligonychus afrasiaticus* (McGregor)

Tetranychidae , Acariformes

**العوائل : نخيل التمر**

**أعراض الإصابة والضرر :**

يعد حلم (عنكبوت ) الغبار من الآفات الحيوانية غير الحشرية المهمة التي تصيب النخيل خاصة الصنف الخستاوي ، اذ تبدأ الاصابة خلال شهر حزيران وتموز ، تمتص اليرقات والحوريات والبالغات العصارة اللحائية من الثمار ولاسيما طوري الجمري والخلال وتكون الثمار المصابة فلينية الملمس وذات سطح خشن ويتراكم عليها الغبار بشدة ولذا يسمى محلياً بعنكبوت الغبار .

**دورة الحياة :**

يقضي عنكبوت الغبار فصل الشتاء على هيئة إناث بالغة في القمة النامية للشجرة بين الليف والكرب ، تظهر في النصف الثاني من حزيران وتتغذى أولاً على السعف الطري ثم تنتقل إلى الثمار وتبدأ بوضع البيض على منطقة اتصال الجمري والخلال بالشمراخ وكذلك على النسيج الحريري الذي تفرزه حوريات الطور الحوري الاول والثاني والبالغة يفقس البيض عن يرقات لها ثلاثة أزواج من الأرجل ثم حورية اولى وثانية ثم بالغة ويبلغ طول مدة الجيل 8-11 يوماً . وعند نضج الثمار وتحولها الى رطب تنتقل بالغات الحلم إلى قلب الشجرة حيث تتغذى على السعف الحديث لغاية تشرين اول بعدها تدخل في طور التشتية .

**عدد الأجيال : 6 أجيال متداخلة .**

**المكافحة :**

1-استخدام المبيدات الخفيفة مثل مسحوق الكبريت رشاً في قلب النخلة خلال شهر نيسان .

2-استخدام مبيدات الحلم المتخصصة عند بداية ظهور الاصابة .

شكل (3-3 ) : أعراض الاصابة بحلم الغبار

## بق الهبسكس الدقيقي : Hibiscus Mealybug

***Nipaecoccus vastator* (Maskel)**

**Pseudococcidae , Homoptera**

**العوائل :** الحمضيات – العنب – التوت – السدر – الأس – الثيل – الرمان ونباتات زينة عديدة اخرى .

**اعراض الإصابة والضرر :**

1- امتصاص العصارة النباتية من الحوريات والبالغات الاناث فقط من اجزاء النبات كلها.

2- موت البراعم المصابة .

3- اصابة الثمار الصغيرة يؤدي الى سقوطها ، اما اصابة الثمار الكبيرة فيؤدي إلى ضعفها وتوقف نموها .

4- إفراز الندوة العسلية التي تغطي الأوراق ونمو فطريات العفن الأسود عليها .

**الوصف ودورة الحياة :**

تشتي الحشرة بدور البيضة التي تكون بشكل مجاميع داخل أكياس على سوق النباتات وفروعها وبين شقوق القلف ، يفقس البيض في الربيع عن حوريات بنية اللون تزحف على أجزاء النبات حتى تجد لها مكاناً مناسباً لتغذيتها واستقرارها ، وتفرز حوريات الطور الثاني ماده شمعية لتحيط بها جسمها ، بعدها تخرج الحشرة البالغة . تستغرق مدة الجيل في وسط العراق بين 28-56 يوما شكل (3-4)

شكل (3-4) : أعراض الاصابة بحشرة بق الهبسكس الدقيقي

## دورة أوراق الحمضيات : Citrus Leaf Caterpiller

***Papilio demoleus* L.**

**Papilionidae , Lepidoptera**

**العوائل** :الحمضيات بصورة عامة

### أعراض الإصابة والضرر :

قرض اليرقات مساحات كبيرة من الاوراق وقد تتجرد اغلب فروع أو أغصان الشجرة في حالة الإصابة الشديدة ، كما انها تتغذى على القمم النامية فيقف نموها .

### الوصف ودورة الحياة :

البالغة فراشة زاهية اللون اجنحتها سوداء مرقطة باللون الاصفر شكل (3-6) ، تضع الاناث البيض ذات الشكل الكروي على الاوراق الحديثة بمعدل 1-5 بيضة / ورقة . يفقس البيض عن يرقات لونها اسمر داكن ومع تقدم النمو تتحول الى اللون الاخضر ، يستغرق نموها 2-3 اسابيع بعدها تخرج الحشرة البالغة وتستغرق دورة الحياة حوالي 42 يوماً على درجة حرارة 25 م° .

**عدد الاجيال** :اكثر من جيل في السنة .

### المكافحة :

1-استعمال المبيدات الميكروبية خاصة مستحضر البكتريا *Bacillus thuringensis*

2-جمع اليرقات يدوياً في المساحات الصغيرة وأعدامها.

شكل (3-5) : الحشرة البالغة لدودة أوراق الحمضيات

## ذبابة ثمار التين Fig Fruit Fly

***Lonchaea aristella*** **(Beck.)**

**Lonchaeidae : Diptera**

**العوائل :التين**

### أعراض الإصابة والضرر :

1-تتغذى اليرقات على كرسي الزهرة مما يسبب سقوط الثمار على الارض .

2-تدخل اليرقات الثمار وتعمل فيها وفي جدرانها انفاقاً .

3-تتعفن الثمار الناضجة عند إصابتها بهذه الحشرة وهي ما زالت على الشجرة.

4-يمكن ملاحظة الثقوب في الثمار المصابة يلاحظ وجود اليرقات التي تحتاج الى تدقيق النظر لا سيما في الثمار ذات اللب الأبيض .

### الوصف ودورة الحياة :

تمضي ذبابة ثمار التين وقت الشتاء بطور العذراء ،تخرج البالغات (ذبابة سوداء لماعة ) في الاسبوع الاخير من اذار بعد التزاوج تبدأ بوضع البيض على ثمار التين خلال أشهر ومايس ، يفقس البيض بعد حوالي 5ايام عن يرقات بيضاء صغيرة تدخل الثمار وتتغذى لمدة 2-3 اسبوع وتسبب سقوط الثمار .تخرج من الثمار المصابه لتتعذر في التربه لمده 7-10 ايام بعدها تخرج البالغات التي تتغذى على رحيق الازهار والندوه العسلية التي تفرز الثاقبة الماصة .

### المكافحة:

1-جمع الثمار المتساقطة واتلافها.

2-حراثة التربة قبل خروج البالغات من العذارى المشتية .

3-استعمال المبيدات الكيميائية عند الحاجة .

## دودة اوراق التين :The Fig Caterpillar Moth

***Ocnerogyia Amanda* Staud**

**Lymantriidae : Lepidoptera**

**العوائل :التين والتين البري**

### أعراض الإصابة والضرر:-

1-قرض اليرقات الأوراق تاركة العروق فقط .

2-في حالة الإصابة الشديدة تتجرد الشجرة من اوراقها تماماً مما يؤدي الى ضعف الشجرة وعدم نضج الثمار .

### الوصف ودورة الحياة:-

الحشرات الكاملة سمراء اللون ويكون قرن الاستشعار مشطياً مضاعفاً تبدأ الحشرات البالغة بالظهور من طور العذراء في اوائل نيسان ثم تتزاوج وتبدأ بوضع البيض على سطحي الورقة العلوي والسفلي وبعد اسبوع يفقس البيض عن يرقات بنية اللون وذات شعيرات سمراء طويلة وكثيفة تمر بخمسة اعمار يرقية ويستغرق الطور اليرقي حوالي 30 يوما . بعدها تتعذر تحت الاوراق المتساقطة او على سيقان اشجار التين وبعد اسبوع تخرج الحشرة البالغة وتمضي الحشرة بياتها الشتوي على هيئة يرقة تامة النمو بين الأوراق المتساقطة .

**عدد الأجيال** :5 أجيال خلال السنة.

### المكافحة :-

1-جمع الأوراق المتساقطة في فصل الخريف واتلافها كي لاتكون مأوى لليرقات السابتة.

2-تغطية ساق الشجرة بمادة لزجة لمنع اليرقات التي تنزل ليلا الى التربة او اسفل الساق من الصعود الى الاوراق فضلاً عن التصاقها بالمادة اللزجة .

3-استعمال المبيدات الكيميائية المتخصصة.

# آفات العنب

## ثربس العنب: Grape vin Thrips

***Retithrips Syriacus* (Mayet)**

**Thripidae : Thysanoptera**

**العوائل :** العنب – التين – التفاح – وعوائل اخرى

### أعراض الإصابة والضرر:

1-تخدش الحوريات والحشرات البالغة أوراق النبات لامتصاص العصارة النباتية وتكون بقعاً فضية على الأوراق .

2-تساقط الاوراق في حالة الاصابة الشديدة مما يؤدي الى نقص الحاصل ونقص المواد المخزونة في الثمار .

### الوصف ودورة الحياة:

تشتي الحشرة على هيئة بالغات في التربة وفي الربيع تظهر هذه البالغات وتتغذى على السطح السفلي للاوراق وتبدأ بوضع البيض بغرزه في نسيج الورقة ويفقس بعد 10-30 يوما الى حوريات لونها برتقالي عند الفقس ثم تصبح ذات لون احمر قرمزي بعد ذلك ويكتمل نموها بعد 1-4 اسابيع الى حشرات بالغة لونها بني داكن وذات اجنحة ذهبية مصفرة تضع الإناث احياناً بيضاً غير مخصب (عذرياً) ينتج عنه ذكوراً فقط .

**عدد الاجيال :** 7 اجيال في السنة .

### المكافحة:

1-نظافة البساتين من الادغال وجمع الاوراق المتساقطة وحرقها .

2-استعمال المبيدات الكيميائية .

## قفاز العنب: Grape leafhopper

***Zygina hussaini*** **Ghauri**

**Cicadellidae : Homoptera**

**العوائل :** العنب

### أعراض الإصابة والضرر:

1-امتصاص الحوريات والحشرات البالغة للعصارة النباتية .

2-تظهر اعراض الاصابة كنقاط صفراء متفرقة في وسط الورقة وعلى سطحها العلوي والسفلي.

3-في حالة الاصابة الشديدة تجف الاوراق وتتساقط كليا .

4-اغلب الحوريات والحشرات البالغة تكون مجتمعة قرب عروق الورقة.

5-هذه الحشرة اكثر أنتشارا على اشجار الاعناب المزروعة في البيوت من تلك التي في الحقول.

### الوصف ودورة الحياة:

الحشرات البالغة لونها العام رمادي . تمضي مدة التشتية في التربة وبين أوراق العنب المتساقطة .وفي الربيع وبعد ظهور أوراق العنب تظهر هذه الحشرات لتتغذى وبعد ذلك تبدأ بوضع البيض بداخل نسيج الورقة والعروق وغالبا على السطح السفلي للورقة .يفقس البيض الى حوريات تمر بخمسة أعمار حورية متشابهة إلى حدما مع الحشرة البالغة تستغرق حوالي 2-5 اسابيع

**عدد الاجيال :** 8 اجيال خلال السنة .

### المكافحة:

استعمال المبيدات الكيميائية لمكافحة هذه الحشرة .

# آفات الرمان

## دودة ثمار الرمان : The Carob Moth

***Ectomyelois ceratoniae* (Zeller)**

**Phycitidae : Lepidoptera**

**العوائل :** الرمان والجوز .

### أعراض الإصابة والضرر:-

1-تتغذى اليرقات على الاسدية في اقماع الثمار ثم تخترق الثمار مسببة تخيسها نتيجة إصابتها بفطريات التعفن فضلاً عن اصابتها بحشرات ثانوية اخرى مثل خنافس الثمار الجافة.

2-من علامات الاصابة براز اليرقة في قمع الثمرة وبقع حمراء في جانب القمع .

### الوصف ودورة الحياة :-

تضع الاناث بيضها في قمع الثمرة بين الاسدية خلال منتصف مايس . يفقس البيض بعد 3-5 ايام عن يرقات لونها وردي او حليبي مصفر تتغذى اعمارها اليرقية الاولى والثانية على الاسدية، اما الاعمار اليرقية المتأخرة فأنها تعمل انفاقا في منطقة اتصال القمع بالثمرة وكذلك على حبات الرمان . وبعد اكتمال نموها تعود مرة ثانية للقمع لتتحول الى عذراء فيه .وبعد 7-10 ايام تخرج البالغات خلال الساعات الاولى من الليل وتتزاوج وتبدأ بوضع البيض بعد يوم واحد من خروجها من طور العذراء .

**عدد الاجيال :** 3 اجيال متداخلة خلال السنة .

### المكافحة:-

1- جمع الثمار المتساقطة على الارض او المتروكة على الاشجار وحرقها للتخلص من اليرقات المشتية فيها .

2- هناك عدد من الحشرات الطفيلية تتطفل على يرقات دودة ثمار الرمان من اهمها الطفيل *Apanteles* sp. .

3- تكييس الثمار بأكياس ورقية او من قماش الموسلين لمنع البالغات من وضع بيضها في اقماع الثمار.

4- رش الاشجار المصابة بالمبيدات الكيميائية المناسبة.

# آفات التفاحيات

## دودة ثمار التفاح : Codling Moth

***Laspeyrsia pomonella*** **(L.)**

**Olethreutidae : Lepidoptera**

**العوائل :**التفاح – الكمثرى – السفرجل – الخوخ – اللوزيات

### أعراض الإصابة والضرر:-

1- تحفر اليرقات الصغيرة تحت بشرة الثمرة اما الأعمار اليرقية المتأخرة فأنها تتغذى على لب الثمرة وبذورها مما يسبب سقوط غالبيتها شكل (7-3) .

2- يمكن تمييز الثمار المصابة بسهولة عن طريق وجود الثقوب التي تعملها في جوانب الثمار غالبا والتي يخرج منها براز بني اللون .

### الوصف ودورة الحياة:-

الحشرات البالغة رمادية اللون وتنتهي الاجنحة بأهداب دقيقه ذهبية تمضي مدة الشتاء بطور اليرقة داخل شرنقة في شقوق الاشجار او في التربة . تتحول اليرقة الى عذراء في اوائل الربيع وبعد 12-30 يوما تتحول الى بالغات تظهر عادة من منتصف نيسان حتى اواخر حزيران وتظهر الحشرات الذكور قبل الاناث بأيام عديدة . تنشط البالغات ليلا وبعد التزاوج تبدأ الاناث بوضع البيض (الجيل الاول ) على الاوراق والقمم النامية . أما الأجيال اللاحقة فيوضع البيض على الثمار تكون البيضة عند اول وضعها بيضاء لؤلؤية ومفلطحة . يفقس البيض بعد 5-20 يوما حسب درجات الحرارة الى يرقات تنتقل بعد فقسها مباشرة الى الثمار وتدخل فيها ويتم تطور اليرقات في مدة 3-4 اسابيع . ويمكن ان تنتقل اليرقة من ثمرة الى اخرى .عند اكتمال نمو اليرقة تغادر الثمار لتتعذر داخل شرنقة حريرية على ساق الشجرة او أي ملجأ اخر بعد 10-15 يوما تظهر بالغات الجيل الثاني .وتستغرق دورة الحياة من 50-60 يوما .

**عدد الأجيال :** 2-4 أجيال خلال السنة .

### المكافحة:-

1-ازالة القلف السائب وجمع الاوراق المتساقطة وحرقها.

2-طلي سيقان اشجار التفاح والكمثرى بزرنيخات الرصاص بنسبة 1كغم الى 15كغم نورة ويضاف للمزيج كمية من الماء لجعله سائلاً يمكن طلاء الساق به .

3-رش الاشجار بالمبيدات الكيميائية المناسبة على ان تبدأ الاولى في الاسبوع الاول من نيسان والثانية بعدها بأسبوعين والثالثة بعد ثلاثة اسابيع من الثانية .

ب أ

شكل (3-7) : أ – الحشرة البالغة لدودة ثمار التفاح
ب – اعراض الاصابة بدودةثمار التفاح

## البق المطرز : Pear Lace Bug

## *Stephanitis piri* (Fabricius)

## Tingidae : Hemiptera

**العوائل :** التفاح – الكمثرى – السفرجل وغيرها من العائلة التفاحية والاجاصية

### أعراض الإصابة والضرر:-

1-امتصاص الحوريات والبالغات العصارة اللحائية من السطوح السفلى للأوراق .
2-تلون السطح العلوي للأوراق المصابة باللون الأبيض شكل (3-7).
3-تلطخ السطح السفلي للأوراق المصابة بنقاط سوداء (براز الحشرة) .
5-تفضل الحشرة الكمثرى على التفاح .

### الوصف ودورة الحياة:-

تقضي الحشرة بياتها الشتوي على هيئة بالغات بين الأوراق المتساقطة في التربة . البالغات ذات لون بني غامق والاجنحة كبيرة بالنسبه الى الجسم وتتميز بوجود خلايا كثيره متباينة يعطيها مظهراً شبكياً او مطرزاً شكل (3-8) وتظهر البالغات خلال اذار ونيسان وتبدأ بوضع البيض على السطح السفلي للأوراق ويفقس البيض بعد اسبوعين عن حوريات صغيرة تمر بخمسة اعمار تستغرق 25-30 يوما .بعدها تتسلخ الى الحشرة البالغة .

**عدد الاجيال :** 6 اجيال متداخلة خلال السنة .

## المكافحة:-

1-يوجد عدد من الاعداء الحيوية للحشرة .

2-استعمال المبيدات الكيميائية في بداية الربيع على ان لاتؤثر هذه المبيدات في الاعداء الحيوية .

شكل (3-8) : اعلى – الحشرة البالغة للبق المطرز
اسفل – اعراض الاصابة

## من التفاح القطني (الصوفي) : Woolly Apple Aphid

## *Eriosoma lanigerum* (Hausm)

## Aphididae : Hemiptera

**العوائل** :التفاح – الكمثرى – السفرجل وغيرها

### أعراض الإصابة والضرر:-

1-امتصاص الحوريات والبالغات العصارة النباتية من قلف الأشجار خاصة الأغصان والفروع والساق قرب سطح التربة والجذور ايضاً .

2-نتيجة التغذية تتشوه الأنسجة المصابة وينتج عنها أورام عديدة .

3-في حالة الاصابة الشديدة تظهر المناطق المصابة مغطاة بوبر ابيض الذي يغطي اجسام افراد المن .

### الوصف ودورة الحياة

لاتدخل هذه الحشرة سباتاً صيفياً او شتوياً .تتكاثر هذه الحشرة عذريا وتظهر الافراد المجنحة خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني . ويصل سكان الحشرة ذروته في نيسان .

**عدد الأجيال** : 20 جيلاً خلال السنة .

### المكافحة :-

1-وجد ان بعض اصناف التفاح مقاومة لحشرة من التفاح القطني .

2-يتطفل على هذه الحشرة الطفيل *Aphelinus mali* ويحد من نشاطها . فضلاً عن وجود بعض المفترسات مثل اسد المن .

3-استعمال المبيدات الكيميائية خلال فصل الربيع والخريف برش الساقان والفروع المصابة .

شكل (3-9) : اعراض الاصابة بمن التفاح القطني

# آفات الفاكهة ذات النواة الحجرية

**من أوراق المشمش او العنجاص** : Mealy plum Aphid

*Halopterus pruni* (Geoff)

Aphididae : Homoptera

**العوائل** : المشمش – الخوخ – التفاح – الاجاص

## أعراض الإصابة والضرر:-

1-امتصاص الحوريات والحشرات البالغة العصارة النباتية من السطوح السفلى للأوراق.

2-التفاف حواف الاوراق وموت القمم النامية للافرع الحديثة .

3-الإفراز الغزير للندوة العسلية التي تغطي الاوراق والاجزاء النباتية الاخرى وتجمع الاتربة ونمو الفطريات عليها .

## الوصف ودورة الحياة:-

تعيش حشرات المن معيشة تجمعية تضم افراداً من مختلف الاعمار . الجسم صغير الحجم كمثري الشكل ، اجزاء الفم بشكل خرطوم جيد النمو .بعض الافراد مجنحة واخرى عديمة الاجنحة .

دورة الحياة معقدة حيث تتبادل عدة أجيال عذرية مع جيل تزاوجي وتعاقب للعوائل النباتية . إذ يمضي هذا النوع من المن وقت الشتاء بدور البيضة على أشجار المشمش ( أشجار متساقطة الأوراق) . يفقس البيض في الربيع إلى حوريات تتغذى على اوراق المشمش بامتصاص العصارة اللحائية وعندما تصل الدور البالغ تسمى أمهات أساسية تتكاثر هذه الأمهات عذريا وبالولادة لتعطي أجيال متعددة عذرية . في نهاية الربيع تظهر أفراد مجنحة تطير إلى العائل الثانوي (القصب) حيث تتكاثر عذريا ايضا أجيال أخرى متعددة . وفي نهاية الخريف تظهر اناث مجنحة تسمى الإناث البيوضة التي تتزاوج مع ذكور تنشأ على العائل الأولي وتطير الى العائل الثانوي لتضع بيضاً يمضي مدة الشتاء الى الربيع القادم .

**عدد الأجيال** : أجيال عديدة خلال السنة .

## المكافحة :-

1-وجد إن المتطفل Aphidius *transcaspicus* والمفترس *Chrysopa carnea* فضلا عن مفترسات أبي العبد تسهم بدور مهم في القضاء على نسبة عالية من المن .

2-أستخدام المبيدات المتخصصة لحشرة المن والتي لا تؤثر في الأعداء الحيوية .

## من الخوخ الأخضر : Green Peach Aphid

## *Myzus persicae* Sulzer

## Aphididae : Homoptera

**العوائل** : عديدة العوائل النباتية ( اكثر من 400 نوع نباتي )

### أعراض الإصابة والضرر

1-نقل عدد من الأمراض الفايروسية المهمة لعدد كبير من المحاصيل الزراعية .

2-امتصاص العصارة النباتية وافراز الندوة العسلية .

3-التفاف حواف الأوراق (الخوخ) وموت البراعم الطرفية .

### الوصف ودورة الحياة

الإناث العذرية خضراء اللون وطول قرني الاستشعار بقدر طول الجسم .في الربيع يفقس البيض المشتي الى حوريات صغيرة تتغذى على الاوراق وتنمو الى إناث بالغة غير مجنحة تسمى **الأمهات** الاساسية التي تطير الى العوائل النباتية الصيفية من خضر وادغال ومحاصيل حقل والتي يتكاثر عليها عذريا ايضا .

**عدد الأجيال** : أجيال عديدة خلال السنة .

**المكافحة** : كما في من أوراق المشمش.

حفار ساق المشمش :

***Sphenoptera dhia - ahemedi* Cobos**

**Buprestidae : Coleoptera**

**العوائل :** المشمش – الخوخ – الكوجة – العنجاص – اللوز – العرموط

**أعراض الإصابة والضرر :**

1- تحفر اليرقات إنفاقا تحت قشرة الساق ويؤدي ذلك الى موت الأنسجة الواقعة فوق الخشب كافة.

2- يلاحظ وجود إفرازات صمغية حول المناطق المصابة .

3- يلاحظ وجود فتحات بيضوية في القلف تمثل خروج الحشرات **البالغة** .

4- اختزال عمر الشجرة الإنتاجي وموتها مع مرور الوقت .

**الوصف ودورة الحياة :**

البالغات سوداء لماعة ، ويوجد على كل غمد منطقة مغطاة بطفح جلدي **أبيض** ومنطقة الصدر اعرض قليلاً من الـ رأس ، اليرقات لونها **أبيض** حليبي والرأس صغير ، والحلقة الصدرية الاولى اعرض من باقي الجسم .يمضي الحفار مدة الشتاء بدور اليرقة قرب قشرة الساق . في اوائل نيسان تبدأ اليرقة بالتعذر ومن ثم تظهر **الحشـرة البالغة** من خلال فتحات بيضوية في قلف الاشجار خلال نيسان الى حزيران وبعد التزاوج تبدأ الإناث بوضع البيض بصورة فردية على الشقوق الموجودة في قشرة الساق . يفقس البيض عن يرقات تدخل قشرة الساق وتبدأ بالتغذي في موضعها وتنسلخ مرات متعددة حتى يكتمل نموها اذ تبدأ بحفر حجرة لقضاء مدة الشتاء فيها الى الموسم اللاحق .

**عدد الأجيال :-** جيل واحد في السنة .

**المكافحة :-**

1- العناية الجيدة بالأشجار من تسميد الأدغال ومكافحتها .

2- قطع السيقان والأجزاء المصابة وحرقها .

3- استخدام المصائد الضوئية خلال نيسان وحزيران لجمع الحشرات البالغة قبل وضعها البيض.

4- استعمال المبيدات الكيميائية المتخصصة .

# أسئلة الفصل الثالث

س 1 : تكلم بايجاز عن حشرة دوباس النخيل من حيث اعراض الاصابة ووصف دورة الحياة ؟

س 2 : ما هي العوائل النباتية التي تصيبها حشرة بق الهبسكس الدقيقي وما هي اعراض الاصابة بها ؟

س 3 : صف دورة حياة حشرة ثربس العنب ؟

س 4 : ما هي اعراض الاصابة بحشرة دورة ثمار التفاح ؟

س 5 : كيف يتم مكافحة حشرة من التفاح القطني (الصوفي) ؟

# الفصل الرابع
# آفات الخضر

**الهدف العام :**

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب بأهم الحشرات التي تصيب نباتات الخضر الرئيسة في العراق.

**الأهداف التفصيلية :**

ـ معرفة دورة الحياة للحشرات المهمة التي تصيب نباتات الخضر في العراق منها حشرة الدودة القارضة السوداء ، الذبابة البيضاء ، من الباقلاء الاسود ، وذبابة البصل.

ـ تمييز أعراض الاصابة بهذه الحشرات على العوائل النباتية المختلفة .

# الفصل الرابع
# آفات الخضر

## آفات خضر العائلة الباذنجانية

### الدودة القارضة السوداء : Black Cutworm

***Agrotis ipsilon*** **( Hufn . )**

***Phalaenidae : Lepidoptera***

**العوائل** : العوائل النباتية عديدة أهمها :الباذنجان – الطماطة – البطاطا – الرقي – البطيخ – الذرة – القطن والأدغال مثل الخباز – المديد وغيرها .

### أعراض الإصابة والضرر :

1–**تتغذى** اليرقات الصغيرة على النبات العائل أيام عديدة قبل نزولها الى التربة .

2–تقوم اليرقات الكبيرة بقطع سيقان النباتات الغضة عند مستوى سطح التربة للتغذي عليها وذلك لعدم قدرتها على تسلق النباتات .

3–الحفر والتغذي على درنات البطاطا تحت مستوى سطح التربة .

4–لليرقة الواحدة القابلية على قرض نباتات متعددة في الليلة الواحدة .

5–نشاطها ليلي ويمكن الكشف عنها في التربة المحيطة بالنباتات المصابة حيث تشاهد اليرقات ملتوية على نفسها .

### الوصف ودورة الحياة :–

اللون العام للحشرة البالغة بني والأجنحة بنية غامقة ، تبدأ الإناث بوضع البيض بعد اسبوع واحد من خروجها من العذراء ، يفقس البيض عن يرقات صغيرة خضراء فاتحة وتكمل نموها على النبات وتحت سطح التربة في غضون 27 يوماً بعد مرورها بستة أعمار يرقية ، بعدها تتعذر في خلية تحفرها في التربة على عمق 5–12 سم ، ويستغرق الدور العذري حوالي عشرة أيام في درجة 27 م° بعدها تخرج البالغة لتعيد دورة الحياة .لهذه الحشرة صفة الهجرة اذ تختفي صيفاً في المناطق الوسطى من العراق وظهورها في الخريف والربيع بعد عودتها من المناطق الشمالية .

**عدد الأجيال** : 4–5 أجيال في السنة .

**المكافحة :**

1- وجد ان الحقول التي توجد فيها الأدغال عريضة الأوراق كالخباز والمديد خاصة في بداية الربيع تكون موبوءة بهذه الحشرة لذا يجب القضاء على هذه الأدغال وحرمان اليرقات من غذائها والبالغات من اماكن وضعها للبيض .

2- ري الأرض رياً غزيراً يؤدي الى هلاك كثير من اليرقات .

3- استخدام المبيدات الكيميائية رشاً على النبات والتربة حول النباتات .

شكل (4-1): أعراض الاصابة ويرقات الدودة القارضة السوداء

## عثة درنات البطاطا : Potato Tuber Moth

***Phthorimaea Operculella* Zell .**

**Gelechidae : Lepidoptera**

**العوائل :** البطاطة – الباذنجان – الطماطة – الفلفل – التبغ وغيرها

**اعراض الاصابة والضرر:**

1- تغذي اليرقات حديثة الفقس على بشرة الورقة اولاً ثم تحفر بعد ذلك في الأوراق او القمم النامية للنبات مما يؤدي الى توقف نمو النبات .

2- عند تكون الدرنات ولاسيما الدرنات السطحية تخترق اليرقات هذه الدرنات محدثة انفاقاً فيها .

3- عند خزن الدرنات ولاسيما الدرنات المصابة فأن الحشرة تكمل دورة حياتها في المخزن وقد تصيب درنات جديدة ولاسيما عندما تكون درجة الحرارة في المخزن اكثر من 8 م° .

**الوصف ودورة الحياة :**

الحشرة البالغة لونها رصاصي او مغبر وذات جناح إمامي ضيق وطويل تبدأ الإناث بوضع البيض على القمم النامية والاوراق او في شقوق الدرنات او في التربة بالقرب من الدرنة خلال نيسان في المنطقة الوسطى من العراق ، يفقس البيض بعد 3-15 يوم إلى يرقات صغيرة تنسج لنفسها نسيجاً حريرياً لتبقى بداخله ثم تبدأ بالتغذي على أنسجة الورقة بين البشرتين وبتقدم اليرقات في العمر فأنها تتجه إلى العرق الوسطي ثم الساق. يستغرق الطور اليرقي 10-15 يوماً ، بعدها تتعذر داخل شرنقة بين الأوراق المتساقطة على الأرض . تتراوح مدة الطور العذري 6-25 يوماً بعدها تخرج الحشرة البالغة ويستغرق الجيل الواحد من 18-57 يوماً .

**عدد الاجيال :** 8 أجيال خلال السنة . ويستمر تكاثرها في المخزن أجيال متعددة في حالة عدم التبريد الجيد.

**المكافحة :**

**أ-في الحقل**

1-زراعة درنات البطاطا على عمق 12-15سم داخل التربة .

2-عند تكون الدرنات يجب تغطيتها بالتربة جيداً .

3-عدم ترك الحاصل في الحقل مكشوفاً لمدة طويلة قبل نقله الى المخزن .

4-استخدام المبيدات الكيميائية المتخصصة.

**ب-في المخزن**

1- عزل الدرنات المصابة قبل نقلها الى المخزن.

2- تطهير المخازن المعدة للخزن.

3- توافر شروط الخزن الجيدة من تهوية ويجب ان تخفض درجة حرارة المخزن تدريجياً الى 4-6 م° ورطوبة نسبية 85-90 % .



ملزمة ٦ ظهر

## الذبابة البيضاء :Whitefly

***Bemisia tabaci*** **Gennadius**
**Aleyrodidae : Homoptera**

**العوائل :** العوائل النباتية متعددة ، باذنجان – طماطة – قطن – رقي – بطيخ – خيار ماء – شجر – بطاطا وعديد من الادغال .

**اعراض الاصابة والضرر:**

1–امتصاص الحوريات والبالغات عصارة النبات العائل من السطوح السفلى للاوراق.
2–الافراز الغزير للندوة العسلية.
3–اصفرار الاوراق وتجعدها وقصر عمر النبات الانتاجي .
4–نقلها عدداً من الامراض الفايروسية خاصة لمحاصيل الخيار والطماطة والبطاطا والقطن .

**الوصف ودورة الحياة :**

الحشرة البالغة لها زوجان من الاجنحة مغطاة بمسحوق شمعي ابيض .تقضي فصل الشتاء في الطور الحوري الجالس على السطوح السفلية للاوراق وفي الربيع تظهر الحشرات البالغة وتتزاوج ثم تبدأ بوضع البيض على السطوح السفلى للاوراق تفقس البيضة الى حورية زاحفة نشطة الحركة تتجول على النبات حتى تجد مكاناً ملائماً لتغذيتها ، وتكون الحورية الزاحفة شبه بيضوية ذات لون اصفر فاتح الى مخضر .
ثم تستقر بعد ذلك طيلة بقية عمرها الحوري ، اذ تنسلخ الى الطور الحوري الثاني ويكون هذا الدور جالساً وتبدأ بأفراز غطاءٍ شمعي لها ثم تمر بثلاثة أطوار حورية جالسة اخرى ويدعى الاخير بالعذراء ثم بعد ذلك تخرج الحشرة البالغة. وبذلك تستغرق دورة الحياة من البيض الى الحشرة البالغة حوالي اسبوعين في درجة حرارة 30مْ على محصول كل من الباذنجان والطماطة.

**عدد الاجيال :** 11–15 جيلاً في السنة .

**المكافحة:–**

تعد حشرة الذبابة البيضاء من الحشرات الرئيسة على مختلف المحاصيل الزراعية وهي صعبة المكافحة ولابد من ايجاد برنامج متكاملٍ لمكافحتها.

# آفات العائلة القرعية

## الخنفساء الحمراء (الحميرة ) : The Red Pumpkin Beetles

***Aulacophora favicollis*** **Lucas**

**Chrysomelidae : Coleoptera**

**العوائل :** خيار – رقي – بطيخ – قرع .

**اعراض الإصابة والضرر :**

1- يحصل الضرر عن الحشرات البالغة التي تقرض الأوراق وتحدث بها ثقوبا غير منتظمة الشكل وتهاجم الإزهار وتتلفها وتحفر في سطح الثمار الملامسة للتربة مما يتسبب عنها عفن الثمار .

2- تحفر اليرقات في الجذور والسيقان والثمار الملامسة للأرض مما يسبب تعفنها وموت النبات أحيانا .

**الوصف ودورة الحياة :**

الحشرة البالغة لونها احمر برتقالي وذات جسم متطاول وتقضي فصل الشتاء على هيئة حشرة بالغة بين الأوراق وفي شقوق الرتبة وتخرج بداية الربيع وتبدأ بالتغذي على عوائلها النباتية ، وبعد التزاوج تبدأ الاناث بوضع البيض على الجزء السفلي من سيقان نباتات العائلة القرعية او على سطح التربة ، يفقس البيض بعد حوالي أسبوعين عن يرقات تبدأ بالحفر الى ان تصل الى جذور النباتات لتتغذى على الجزء العلوي من الجذور وقواعد السيقان وخلال شهر يكتمل نموها اليرقي ثم تتحول الى عذراء داخل خلية من الطين في التربة وبعد حوالي عشرة ايام تخرج الحشرة البالغة .

**عدد الأجيال :** 2-3 أجيال في السنة .

**المكافحة :**

1- قلع النباتات المصابة واعدامها حرقاً .

2- استعمال المبيدات الكيميائية وتأكيد على أيصال المبيد الى الجزء السفلي للساق الملامس للتربة.

# آفات خضر العائلة الصليبية

## مَنْ اللهانة : The Cabbage Aphid

***Brevicoryne brassicae*** **(L.)**

**Aphididae : Homoptera**

**العوائل :** نباتات العائلة الصليبية لاسيما اللهانة والقرنابيط والكلم .

**إعراض الإصابة والضرر :**

1-امتصاص الحوريات والبالغات عصارة الأوراق مسببة اصفرارها وتجعدها .

2-إصابة الحوامل الزهرية وقت التزهير فيمنع تكون البذور فيها .

3-إفراز الندوة العسلية وتلويث رؤوس القرنابيط بجلود الانسلاخ والحشرات الميتة.

**دورة الحياة والوصف :**

لون الجسم اخضر فاتح ومغطى بطبقة من مسحوق شمعي ابيض تتكاثر هذه الحشرة عذريا وبالولادة طيلة ايام السنة . ولكن تزداد كثافته خلال زراعة اللهانة والقرنابيط في اشهر تشرين الأول وشباط .

**المكافحة :**

كما في انواع المن الاخرى .

شكل (2-4) : أعراض الاصابة بمن اوراق اللهانة

## فراشة اللهانة الصغيرة : The Small Cabbage Butterfly

*Pieris rapae* L.

Pieridae : Lepidoptera

**العوائل :** القرنابيط – اللهانة – الكلم – الفجل – البنجر – الخس .

### اعراض الاصابة والضرر:

1–تبدأ اليرقات الصغيرة بالتغذي على بشرة السطح السفلي للاوراق ومع استمرار نموها تظهر ثقوب صغيرة ثم تتسع هذه الثقوب تدريجيا تاركة عروق النباتات فقط .

2–تلويث النباتات ببراز اليرقات .

3–يمكن مشاهدة اليرقات على النباتات ، والعذارى ملتصقة بالسطوح السفلية للاوراق .

### الوصف ودورة الحياة :

لون الفراشة ابيض ، والجزء المجاور للزاوية الامامية في الجناح الامامي اسود ، وعلى الجناح نفسه بقعة سوداء واحدة في الذكر ، وبقعتان في جناح الانثى . اليرقة اسطوانية الشكل لونها العام اخضر والحشرات البالغة موجودة على مدار السنة تقريبا ولكنها تزداد في شهري تشرين الأول وتشرين الثاني ، وبعد التزاوج تضع الاناث بيضها على السطح السفلي للاوراق ، وبعد حوالي اسبوع يفقس البيض عن يرقات تستغرق 2–5 اسابيع ثم تتحول الى عذراء 6–17 يوما بعدها تخرج الحشرة البالغة . شكل (3-4)

**عدد الاجيال :** 10 اجيال خلال السنة

### المكافحة :

1–تنظيف الحقول من الادغال الصليبية.

2–جمع اليرقات والعذارى باليد واعدامها.

3–يعد الطفيل *Apanteles* sp. من الاعداء الحيوية المهمة للحشرة .

4–استعمال المبيدات الكيميائية في حالة الاصابة الشديدة .

شكل (4-3) : الحشرة البالغة لفراشة اللهانة

## آفات العائلة البقولية

**من الباقلاء الاسود : The Bean Aphid**

***Aphis fabae*** **Scop .**

**Aphididae : Homoptera**

**العوائل :** باقلاء – بزاليا – لوبياء – فاصوليا – وغيرها .

**اعراض الاصابة والضرر :**

1- استصاص الحوريات والبالغات العصارة النباتية من الاوراق والقمم النامية مما يؤدي الى التواء الاوراق واصفرارها .

2- تساقط نسبة عالية من الازهار .

3- افراز الندوة العسلية.

4- انخفاض الحاصل الاخضر والجاف لمحصول الباقلاء.

**الوصف ودورة الحياة :**

الحشرات البالغة تكون المجنحة منها سوداء لماعة ، وغير المجنحة تكون فاتحة اللون قهوائية او سوداء وتظهر الحشرات البالغة خلال الأشهر ما بين تشرين الثاني الى حزيران وعند اول ظهورها تكون بأعداد قليلة ثم تبدأ بالتكاثر العذري عن طريق الولادة ويستغرق نموها الحوري من 6-28 يوما . وفي فصل الخريف تهاجر الحشرات المجنحة الى النباتات البرية اذ تضع بيضها عليها .

**المكافحة :**

1- لهذا النوع من المن اعداء طبيعية فعالة مثل مفترسات أبي العيد وذباب السرفيد ويرقات أسد المن .

2- استعمال المبيدات الكيميائية في حالة الاصابة الشديدة .

# آفات خضر العائلة الزنبقية

## ذبابة البصل : Onion Maggot

***Delia antique*** **(Meigen)**
**Anthomyiidae : Diptera**

**العوائل :** البصل – الثوم – الكراث.

**اعراض الاصابة والضرر :**

1-حفر اليرقات في جدار الى البصلة تحت التربة ثم تدخل الى داخل البصلة لتتغذى على محتوياتها فتتحول البصلة أجزاء رخوة ذابلة .

2-تحول اوراق النبات الى اللون الاصفر ويظهر عليها علامات الذبول .

3-يصاب البصل في المشتل او الحقل سواء مزروعا من البذور أم الفسقة .

4-في احيان كثيرة تصاب الرؤوس الكبيرة ويستمر الضرر بعد القلع وتسبب تخيس البصل بعد خزنه في المخازن .

**الوصف ودورة الحياة :**

تشتي الحشرة في دور اليرقة او العذراء في التربة .تنشط الحشرة في الربيع وتظهر البالغات وهي ذبابة متوسطة الحجم جسمها رمادي .تتغذى على رحيق الازهار .وبعد التزاوج تبدأ الاناث بوضع البيض حول قواعد النباتات او في التربة او على اوراق النبات او على البصلات نفسها ويفقس البيض بعد 2-7 أيام الى يرقات صغيرة تزحف الى اسفل لتخترق البصلة حيث تتغذى على محتوياتها وبعد 2-3 أسابيع تتحول اليرقات الى عذارى في التربة وبعد 2-3 أسابيع تتحول الى حشرة بالغة.

**عدد الاجيال :** 3 اجيال خلال السنة.

**المكافحة:**

1-قلع النباتات المصابة وحرقها بعيداً عن الحقل.

2-عدم زراعة ابصال او فسقة مصابة.

3-استعمال اصناف البصل المقاومة للحشرة.

4-استعمال المبيدات الكيميائية المناسبة .

5-خزن البصل في مخازن جيدة التهوية وجافة.

شكل (4-4) : أعلى – دورة حياة ذبابة البصل
اسفل – أعراض الاصابة بذبابة البصل

## ثربس البصل (ثربس القطن ) Onion Thrips

*Thrips tabaci* Lindeman

Thripidae : Thysanoptera

**العوائل :** بصل- قطن - باذنجان - بطاطا - شجر - رقي - بطيخ وغيرها.

### اعراض الاصابة والضرر :

1-امتصاص الحوريات والبالغات العصارة النباتية من السطوح السفلى للاوراق .فتظهر عليها بقع فضية اللون تتحول بعد ذلك الى اللون البني وتتيبس الاجزاء المصابة وتظهر الاوراق وكأنها محترقة.

2-تجعد الاوراق وبطء النمو والتزهير وقلة الانتاج .

3-البادرات تتأثر اكثر من النباتات الكبيرة.

4-في حالة البصل توجد الحشرة بأعداد كبيرة بين نصل الاوراق والساق وعند اشتداد الاصابة تذبل نهايات الاوراق وتجف وتتشوه البصلات وتصبح بدون حجمها الحقيقي وقد تؤدي الى تلف الحقل كله خاصة في المواسم الجافة.

### الوصف ودورة الحياة :

الشكل العام للحورية والبالغة مغزلي. لون الحورية اصفر والبالغة رماديا او بنيا والاجنحة طويلة ورفيعة وتحمل في حافاتها اهدابا كثيفة وتمضي الشتاء على هيئة حشرة بالغة بين اوراق النباتات. وتنشط في اوائل الربيع البالغات وتتزاوج وتبدأ الاناث بوضع بيضها على السطوح السفلية او العلوية للاوراق يفقس البيض بعد ثلاثة ايام عن حوريات تستغرق 10 ايام لكي تتحول الى البالغة .

**عدد الاجيال :** عديدة الاجيال خلال السنة.

### المكافحة:

1- تنظيف الحقل من الحشائش والادغال التي تفضل الحشرة.

2- تتغذى يرقالت ذباب السيرفس والحشرات البالغة واليرقات للدعاسيق ويرقات اسد المن على الحوريات والبالغات لثربس القطن.

3- استعمال المبيدات الكيميائية المتخصصة .

# أسئلة الفصل الرابع

س 1 : ما هي أعراض الأصابة بحشرة الدودة القارضة السوداء وكيف يتم مكافحتها ؟

س 2 : صف الحشرة البالغة للذبابة البيضاء وما هي أعراض الاصابة بها ؟

س 3 : ما هي اعراض الاصابة بحشرة من الباقلاء الاسود ؟

س 4 : كيف يتم مكافحة حشرتي ذبابة البصل وثربس البصل ؟

# الفصل الخامس

## آفات المحاصيل الحقلية

**الهدف العام :**

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب بأهم الآفات التي تصيب المحاصيل الحقلية المهمة في العراق.

**الأهداف التفصيلية :**

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الفصل ان يكون قادراً على :

- معرفة وتشخيص الآفات التي تصيب محصولي الحنطة والشعير .
- معرفة دورة حياة حشرة حفار ساق الذرة وتميز أعراض الأصابة لها.
- معرفة آفات القطن ووصفها وتمييز أعراض الأصابة بها خاصة دورة جوز القطن الشوكية.
- التعرف على بعض الآفات التي تصيب محصولي السمسم وزهرة الشمس.

# الفصل الخامس
# آفات المحاصيل الحقلية

## آفات محاصيل الحبوب النجيلية
## آفات القمح والشعير

### السونة : Sunn Pest

***Eurygaster intergriceps*** **Put .**
**Scutelleridae : Hemiptera**

**العوائل :** القمح – الشعير– الشوفان– الادغال النجيلية .

**أعراض الإصابة والضرر :**

1–امتصاص الحوريات والبالغات العصارة النباتية من اوراق وسيقان القمح والشعير . اذ تعمل الحشرة بأجزاء فمها الثاقبة الماصة ثقوب صغيرة عديدة حول الساق عند منطقة العقد فتظهر بقع عديدة حمراء اللون ونتيجة لذلك يصبح لون النباتات مصفرا فوق منطقة الاصابة .

2–امتصاص حوريات الطور الرابع والخامس المادة الحليبية من الحبوب قبل نضجها فتصبح الحبوب المصابة فارغة او ضامرة وذات قوام هش.

3–الطحين الناتج من الحبوب المصابة يكون غير صالح لعمل الخبز.

4–يكون تبن النباتات المصابة ذا رائحة كريهة لاتتقبله الحيوانات .

**الوصف ودورة الحياة :**

لون الحشرة البالغة بني مصفر او رمادي او اسمر مسود . ويوجد على السطح العلوي للجسم بقع او اشرطة غامقة اللون .هذه الحشرة مهمة جداً على القمح والشعير في المنطقة الشمالية من العراق . تمضي مدة الشتاء على هيئة بالغات في اعالي الجبال في بداية اذار تبدأ هجرتها الربيعية من اعالي الجبال والى السهول حيث حقول القمح والشعير . وبعد ان تتغذى كل من الذكور والاناث على سوق القمح والشعير يبدأ التزاوج في اواخر اذار الى اواخر نيسان وبعد أيام عديدة تبدأ الاناث بوضع البيض على اوراق الادغال العريضة خاصة الطقيق وعرف الديك والحميض الموجودة في حقول القمح والشعير .يفقس البيض بعد 7–98 يوما الى حوريات صغيرة تمر بخمسة اعمار حورية تستغرق 20–30 يوما لتتحول الى بالغات خلال شهر مايس وبعد ان تتغذى لمدة والذي يتزامن مع نضج محصول القمح والشعير تبدأ هجرتها الصيفية وبشكل تدريجي الى اعالي الجبال مرة ثانية .

**عدد الأجيال** : 10 أجيال في السنة.

**المكافحة :**

**اولاً : الطرائق الزراعية**

1-زراعة اصناف القمح والشعير مبكرة النضج.

2-زراعة الاصناف المقاومة .

3-اتباع الاساليب الزراعية في الري والتسميد

**ثانياً :الطرائق الميكانيكية**

جمع الحشرات البالغة قبل وضعها للبيض وذلك خلال شهري آذار ونيسان

**ثالثاً :الاعداء الطبيعية**

لحشرة السونة اعداء طبيعية عديدة اهمها الطفيل Telenomus vassilieui الذي يتطفل على بيض حشرة السونة

**رابعاً : المكافحة الكيميائية**

يجب اجراء المكافحة الميكانيكية خلال شهري اذار ونيسان وعندما تصل كثافة الحشرة الى 1 حشرة بالغة / م$^2$ .

أ

ب

شكل (5-1) : أ – بالغات السونة على سنابل الحنطة

ب – أعراض اصابة الحنطة بحشرة السونة

من الحبوب : The green Bug

*Schizaphis (= Toxoptra ) graminum* Rondani

Aphididae : Homoptera

**العوائل** : الحنطة – الشعير – الرز – الذرة البيضاء – الشوفان وغيرها

**أعراض الإصابة والضرر :**

1–امتصاص الحوريات والبالغات عصارة النبات من الاوراق والقمم النامية للنباتات.

2–امتصاص العصارة النباتية من الازهار والسنابل والحبوب .فيضعف النبات وقد يموت كليا.

**الوصف ودورة الحياة :**

الإناث البالغة العذرية غير المجنحة صغيرة الحجم لونها اصفر فاتح والاناث البالغة العذرية المجنحة تشبه غير المجنحة في الحجم والشكل ، وتختلف عنها بوجود زوجين من الاجنحة وذات قرن استشعار اطول ، تتكاثر هذه الحشرة عذريا طيلة السنة ،وتلد الانثى الواحدة بين 50–60 حورية ويستغرق نمو الحورية من الولادة حتى الحشرة البالغة حوالي 7 ايام .

**عدد الاجيال** :– العديد من الاجيال المتداخلة خلال السنة .

**المكافحة :–**

كما في مكافحة حشرات المن الاخرى ويجب استخدام المبيدات الكيميائية المتخصصة على حشرة المن وذلك لعدم التأثير في الاعداء الحيوية الكثيرة من مفترسات وطفيليات التي تهاجم الحشرة .

# آفات الذرة الصفراء وقصب السكر

## حفار ساق الذرة : Corn Stem Borer

***Sesamia cretica*** **Led .**

**Phalaenidae : Lepidoptera**

**العوائل :** الذرة الصفراء – الذرة البيضاء – قصب السكر – وادغال كالسفرندة والقصب البري .

### اعراض الاصابة والضرر :

1- تحفر اليرقة حديثة الفقس في الاوراق المركزية ، وعند تفتح هذه الاوراق وانبساطها تظهر على نصولها ثقوب عريضة على نصل الورقة وذلك بعد 15-21 يوما من الزراعة .

2- تحفر اليرقات في قمة النبات وتدخل الساق من الاعلى الى اسفل وتسبب موت القمة النامية ويسهل فصلها عن النبات .

3- تحفر اليرقات في اسفل الساق الرئيس للنبات المتقدم في العمر من اعلى الى اسفل وتخرج اليرقة من ثقب تعمله في اسفل الساق مما يؤدي الى ضعف النبات وسهولة انكساره .

4- تحفر اليرقات في العرانيص وتتغذى على الحبوب الطرية فيه مما يؤدي الى نقص واضح في الانتاج .

### الوصف ودورة الحياة :-

الحشرة البالغة ذات رأس وصدر اصفر اللون ،والبطن لونها ابيض فضي . الاجنحة الخلفية بيضاء مشوبة بلون فضي واليرقة ذات لون ابيض سمني مشوب بحمرة . تقضي مدة الشتاء بشكل يرقة تامة النمو داخل بقايا النباتات التي تركت بعد الحصاد وفي اذار تتعذر ثم تخرج البالغات .تضع الانثى بيضها على اوراق القمم النامية بشكل مجاميع، بعد حوالي اسبوع يفقس البيض الى يرقات صغيرة تتغذى على الاوراق ثم تدخل الى داخل الساق او القمة النامية ويستغرق نموها 4-5 اسابيع .تخرج اليرقات خارج الساق غالبا لتتعذر في التربة ويستغرق الدور العذري 10-14 يوما بعدها تخرج الحشرة البالغة .

**عدد الاجيال :** 4-5 أجيال خلال السنة .

### المكافحة :-

1- ازالة اعقاب الذرة وتنظيف الحقل من الحشائش

2- حراثة التربة بعد الحصاد

3- زراعة الاصناف المقاومة

4- وجد ان زيادة الاسمدة النايتروجينية تزيد من الاصابة في حين زيادة الاسمدة البوتاسية تقلل من الاصابة

5- استعمال المبيدات الكيميائية في الوقت المناسب

من اوراق الذرة : Corn Leaf Aphid

*Rhopalosiphum maidis* Fitch

Aphididae : Homoptera

**العوائل :-**

الذرة الصفراء – الذرة البيضاء – قصب السكر – القمح – الشعير – الدخن – زهرة الشمس وغيرها.

**اعراض الاصابة والضرر :-**

1-امتصاص العصارة النباتية من الاوراق والقمم النامية ، اذ توجد بين الاوراق الملفوفة والنورات الذكرية والعرانيص .

2-افراز الندوة العسلية التي تغطي معظم اجزاء النبات.

3-في حالة الاصابة الشديدة تؤدي الى نقص الحاصل بشكل واضح.

4-عدم اكتمال نمو العرانيص ووجود فراغات كبيرة فيها .

**الوصف ودورة الحياة :-**

لون الحشرة البالغة اخضر غامق الى اخضر فاتح . يتكاثر هذا النوع من المن بالولادة جنسياً او عذرياً ويستغرق الجيل الواحد 6 ايام في الصيف وحوالي 20-30 يوماً في اوائل الربيع والخريف ويمر اوقات سكون عند ارتفاع درجات الحرارة صيفاً .

**عدد الاجيال :** اكثر من ستة اجيال في السنة .

**المكافحة :-**

كما في انواع المن الاخرى .

شكل (2-5 ) : من اوراق الذرة ( لاحظ التكاثر العذري )

# آفات القطن

## دودة جوز القطن الشوكية: The Spiny Bollworm

*Earias insulana* Boisduval

Phalaenidae : Lepidoptera

**العوائل** :- القطن – الباميا – ورد الختمة – الجوت المنشوري – الخباز .

### اعراض الاصابة والضرر :-

1- تحفر اليرقة في القمة النامية لنبات القطن قبل ظهور البراعم الزهرية ،مما يؤدي الى موتها وتكون فروعاً جانبية عديدة .

2- تحفر اليرقة في البراعم الزهرية عند تكونها ، مما يؤدي الى جفافها وسقوطها بعد ذلك .

3- تحفر اليرقة في جوز القطن عند تكونه وتتغذى على الالياف الطرية وقد تؤدي الى تساقط الجوز الصغير ، اما الجوز الكبير فإنه سوف لايتفتح ويصاب بالفطريات السوداء اللون .

### الوصف ودورة الحياة :-

تقضي الحشرة مدة الشتاء بدور العذراء في التربة او على نباتات القطن المتروكة في الحقل الحشرة البالغة لونها اخضر فاتح (في الربيع واوائل الصيف) . وصفراء او خضراء فاتحة مشوبة بصفرة في الربيع والشتاء وتظهر الحشرات البالغة في الربيع وبعد التزاوج تضع الانثى بيضها على أي جزء من نبات القطن وتفضل البراعم الورقية والزهرية ويفقس البيض بعد حوالي 3-4 ايام في الصيف 9 ايام في الخريف والربيع الى يرقات صغيرة عريضة في الوسط ومستدقة عند النهايتين ،ويوجد على كل حلقة من حلقات الجسم عدا الصدر الامامي زوجان من الدرنات تحمل كل منها شعيرة ولذا سميت بالشوكية .يستغرق الدور اليرقي 2-3 اسابيع بعدها تتحول الى عذراء بين اوراق النبات او في اباط الافرع او في داخل الازهار الجافة ويستغرق الدور العذري بين 10-52 يوما حسب درجات الحرارة بعدها تخرج الحشرة البالغة .

**عدد الاجيال** :- اكثر من ستة اجيال متداخلة خلال السنة .

### المكافحة :-

1-اتباع وسائل النظافة الزراعية وازالة بقايا محصول القطن للتخلص من اليرقات والعذارى المختبئة فيها .

2-زراعة اصناف القطن المبكرة النضج لتجنب الكثافة العالية للحشرة في نهاية الموسم

3-استعمال المبيدات الكيميائية المناسبة .

ب أ

شكل (5-3) : أ – أعراض الاصابة بدودة جوز القطن الشوكية
ب – الحشرة البالغة لدودة جوز القطن الشوكية

## آفات زهرة الشمس

**حفار اقراص زهرة الشمس : Sun flower Worm**

***Prophrinia parva* Hubner**

**Phalaenidae : Lepidoptera**

**العوائل :** زهرة الشمس ونباتات العائلة المركبة .

**اعراض الاصابة والضرر :-**

1-حفر اليرقة نفقاً متعرجاً في الانسجة النباتية الواقعة تحت الاوراق الكأسية مما يؤدي الى تخريب الطبقة الاسفنجية لقرص زهرة الشمس .

2-يهاجم القرص المصاب بعدد من الفطريات التي تسبب تعفنه .

3-تؤدي الاصابة الى انخفاض واضح في الانتاج .

**الوصف ودورة الحياة :-**

لون جسم البالغة ابيض . اما الجناح الامامي فيكون اصفر اللون والخلفي فاتح اللون واليرقة لونها حليبي الى اصفر وتضع الاناث بيضها على اقراص زهرة الشمس ويفقس البيض عن يرقات صغيرة تحفر داخل الاقراص وبعد ان يتم نموها تتحول الى عذراء داخل القرص ثم حشرة بالغة .

**عدد الاجيال** : عدة اجيال خلال السنة .

**المكافحة :-**

استعمال المبيدات الكيميائية في حالة الاصابة العالية .

# آفات السمسم

## دودة السمسم الحائكة (حفار قرنات السمسم )

**The Sesame Leaf Roller**

**The Sesame Seedpod Borer**

***Antigastra : catalaunalis*** **(Dup.)**

**Pyralidae : Lepidoptera .**

**العوائل** : السمسم .

**اعراض الاصابة والضرر :-**

1-قبل تكون القرون تتغذى اليرقات على الافرع الغضة والاوراق والازهار اذ تفرز اليرقة خيوطا حريرية تلف بها عدداً من الاوراق معا وتتغذى عليها ، ومن هنا جاء اسمها العام .

2-تهاجم اليرقات القرنات عند تكونها وتتغذى على البذور فيها .

**الوصف ودورة الحياة :-**

الحشرة البالغة عثة ذات لون تبني باهت ، تكون حافات الاجنحة الامامية والخلفية ذات اهداب بيضاء ، ويكون لون اليرقة ابيض شائب والرأس اسود في الطورين الاول والثاني ويتحول لونها الى الاصفر المخضر في الطور اليرقي الاخير ، وتقضي الحشرة فصل الشتاء بدور اليرقة داخل الاوراق الجافة الملفوفة والساقطة على الارض ،في الربيع تتعذر وتخرج البالغات وبعد التزاوج تبدأ بوضع البيض على السطح السفلي للاوراق الحديثة والبراعم يفقس البيض عن يرقات تمر بخمسة اطوار يرقية ،بعدها تتعذر بين اوراق النبات الملفوفة بعد ان تلف نفسها بشرنقة حريرية بعدها تخرج الحشرة البالغة وتستغرق دورة حياة الحشرة 19,67 – 45,32 يوما حسب درجات الحرارة .

**عدد الاجيال** : 4 أجيال متداخلة على محصول السمسم .

**المكافحة :-**

1- هناك ثلاثة طفيليات مهمة تتطفل على يرقات دودة السمسم الحائكة اهمها الطفيل *Bracon hebetor* .

2- اتباع وسائل النظافة الزراعية .

3- استخدام المبيدات الكيميائية عند الحاجة .

شكل (5-4): أعلى – أعراض الاصابة بحفار قرنات السمسم
اسفل – الحشرة البالغة

# آفات الجت والبرسيم

## سوسة الجت : Alfalfa Weevil

*Hypera postica* ( Gyllenhall )

Curculionidae : Coleoptera

**العوائل :** الجت .

### اعراض الاصابة والضرر :-

1- تتغذى اليرقة في ادوار نموها الاولى على البراعم غير المتفتحة وادوار نموها المتأخرة على اوراق الجت .

2- تقرض البالغات الاوراق والازهار ، وتعمل شقاً في الساق بآلة وضع البيض لوضع البيض فيها وقد يؤدي الى موت النبات اعلى منطقة الشق .

3- عند الاصابة الشديدة لاتبقى من النباتات الا سيقانها .

4- هذه الحشرة مهمة في اوائل الربيع فقط .

### الوصف ودورة الحياة :-

الحشرة البالغة ذات لون بني فاتح وخرطوم قصير ، اليرقة عديمة الارجل ذات لون اخضر ورأس اسود . تشتي الحشرة في الدور البالغ في التربة او تحت الاوراق قرب نباتات الجت تضع الانثى بيضها في شق تعمله في ساق الجت ، وبعد فترة حضانة حوالي 7-20يوماً يفقس البيض عن يرقات صغيرة تتغذى على القمم النامية ثم الاوراق وتكمل نموها اليرقي في 12 يوماً في درجة حرارة 26م° .تتحول اليرقة الى عذراء في شرنقة تنسجها على احدى الاوراق وبعد 1-2 اسبوعاً تخرج الحشرة البالغة .

**عدد الاجيال :** جيل واحد في السنة

### المكافحة :-

1- حش الجت بصورة منتظمة ويفضل ان يكون على شكل اشرطة .

2- استعمال المبيدات الكيميائية عند الاصابة الشديدة مع ملاحظة عدم حش الجت الابعد مدة من الزمن وحسب نوع المبيد المستخدم.

شكل (5-5) : يرقات سوسة الجت

## أسئلة الفصل الخامس

س 1 : أشرح دورة حياة حشرة السونة على نبات الحنطة.

س 2 : ما هي العوائل التي تصيبها حشرة من الحبوب ؟ أذكر أعراض الاصابة بها ؟

س 3 : ما هي الاضرار التي تسببها يرقات حشرة حفار ساق الذرة على نبات الذرة الصفراء ؟

س 4 : كيف يتم مكافحة دودة جوز القطن الشوكية ؟

# الفصل السادس

# آفات الزراعة المحمية

**الهدف العام :**

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب بأهم الحشرات التي تصيب نباتات الزراعة المحمية.

**الأهداف التفصيلية :**

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذا الفصل ان يكون ملم بما يلي:

- حشرة المن التي تنتشر على نباتات الخضر في البيوت المحمية والاضرار الذي تسببه هذه الحشرة وطرائق مكافحتها.
- الاضرار الذي تسببه حشرة الذبابة البيضاء على نباتات الخضر في البيوت المحمية وطرائق مكافحتها.

# الفصل السادس
# آفات الزراعة المحمية

### الزراعة المحمية :-

هي اقامة منشآت تحمي النباتات المزروعة داخلها – سواء كانت خضراً ام نباتات زينة – من العوامل البيئية الشديدة مثل الرياح وانخفاض درجات الحرارة شتاءً او ارتفاعها صيفاً وبذلك فأن هذه المزروعات تزرع غالباً في غير موعدها ويتم توفير الظروف البيئية المناسبة لها عن طريق هذه المنشآت المحمية والتي تكون على شكل بيوت من البلاستك بأشكال واحجام مختلفة او بيوت من الزجاج وان كلفة انشائها عالية جداً يقابله عدد قليل من النباتات في وحدة المساحة ، لذا يجب اجراء العمليات الزراعية بشكل منتظم ودقيق .

ان الظروف البيئية داخل هذه المنشآت تكون مناسبة جداً لتكاثر عدد من الآفات الحشرية ومن اهمها :-

### حشرة المن :-

يوجد عدد من انواع حشرة المن مثل من الخوخ الاخضر ومن الباقلاء الاسود ومن الجت المرقط على انواع الخضر كلها والتي تزرع في البيوت المحمية وبأوقات مختلفة من موسم نموها ابتداءً من زراعة الشتلات ومن ثم نقلها الى داخل البيوت . يتوقف نمو النباتات المصابة وتتجعد الاوراق وتلتف نهاية الورقة الى اسفل حيث تختفي حشرات المن داخل هذا الجزء بعيداً عن الحرارة والاعداء الحيوية ، ولاتصل اليه المبيدات غير الجهازية ، وتسبب الاصابة الشديدة موت النبات خاصة في مرحلة البادرة ،وفضلاً عن امتصاصها للعصارة النباتية فأنها تنقل عدداً من الامراض الفايروسية خاصة الى محصول الخيار والطماطة والباذنجان وان نقل هذه الامراض الفايروسية لايتوقف على الكثافة العددية العالية لحشرة المن ، فقد يكفي عدد قليل جداً من حشرات المن خاصة تلك التي تحمل جسمية الفايروس الى احداث الاصابة .

### الذبابة البيضاء :

تعد هذه الحشرة من الافات الخطيرة جداً والتي يصعب مكافحتها في كثير من الاحيان وذلك لتعدد عوائلها النباتية ، وفضلاً عن امتصاصها للعصارة النباتية من السطوح السفلى لاوراق انواع الخضر جميعها والتي تزرع في البيوت المحمية فانها تنقل فايروسات تسبب امراضاً مثل فايروس مرض اصفرار عروق الخيار (CVYV ) وفايروس تجعد اوراق الطماطة ( TYLCV ) وأصفرارها وترجع خطورة هذه الامراض الى ان اعراضها قد لاتظهر على الشتلات المصابة الا في طور النضج وبداية الانتاج .

**طرائق مكافحة المن والذبابة البيضاء في البيوت المحمية**

1-انتاج شتلات سليمة وذلك بزراعتها داخل بيوت محمية او مغطاة بالشاش.

2-وضع شاش على ابواب البيوت البلاستيكية والزجاجية وذلك لمنع دخول الحشرات اليها

3-استخدام المصائد اللونية اللاصقة داخل البيوت.

4-اتباع برنامج للمكافحة الكيميائية تستخدم فيه مبيدات متخصصة على ان لايكرر استخدام المبيد لاكثر من ثلاث مرات متتالية .

# أسئلة الفصل السادس

**س 1 : أذكر طرائق مكافحة المن والذبابة البيضاء داخل البيوت المحمية ؟**

**س 2 : ما هي الاضرار التي تسببها حشرة الذبابة البيضاء على نباتات الخضر في البيوت المحمية ؟**

# الفصل السابع

## آفات الحبوب والمواد المخزونة

**الهدف العام :**

ان الهدف من هذا الفصل هو لتعريف الطالب بأهم الآفات التي تصيب الحبوب في المخازن وطرائق مكافحتها.

**الأهداف التفصيلية :**

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل ان يكون ملم بما يلي:

- وصف الحشرة البالغة لكل من سوسة الحبوب وسوسة الرز والاعراض التي تسببه هاتان الحشرتان على الحبوب المخزونة.
- أعراض الأصابة ودورة الحياة لحشرتي خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) وخنفساء الدقيق الصدأية الحمراء.
- طرائق وقاية الحبوب والمواد المخزونة.

# الفصل السابع
# آفات الحبوب والمواد المخزونة

تصاب الحبوب والمواد المخزونة بعدد من الحشرات معظمها يتبع رتبة غمدية وحرشفية الاجنحة ، وقسم كبير منها قد تكيف للعيش في ظروف خزن الحبوب والمواد المخزونة في حين ان القليل منها يصيب المحصول في الحقل وينتقل معه الى المخزن ومن اهم هذه الحشرات :

### سوسة الحبوب : Granary weevil

***Sitophilus granaries***

**Curculionidae : Coleoptera**

**العوائل :** القمح – الشعير – الذرة الصفراء – الرز.

**اعراض الاصابة والضرر :**

1–وجود حبوب مثقبة بثقوب صغيرة غير منتظمة وغير عميقة .

2–وجود مادة دقيقة بين الحبوب .

3–مشاهدة السوس على سطح الحبوب وعلى جدران المخزن .

**الوصف ودورة الحياة :**

لون الحشرة البالغة بني قاتم او فاتح ، الجسم متطاول والغمدان ملتصقان بالسطح الظهري للجسم وليس لها اجنحة خلفية وهي غير قادرة على الطيران ويكون الفم ممتداً للأمام بهيئة خرطوم وتحفر الانثى حفراً في الحبوب بوساطة خرطومها ثم تضع في كل حفرة بيضة واحدة وتغطيها بأفراز هلامي . يفقس البيض بعد ايام متعددة الى يرقات عديمة الارجل تتغذى داخل الحبة ثم تتحول داخلها بعد تمام نموها الى عذراء وثم تخرج الحشرة البالغة بعد ان تصنع ثقبا تخرج منه خارج الحبة وتبلغ مدة الجيل بين 4–7 اسابيع .

**عدد الاجيال :** 5–6 أجيال خلال السنة .

سوسة الرز :

***Sitophilus oryzae* (L.)**

تتشابه مع سوسة الحبوب في العوائل التي تصيبها وعادات التغذية واعراض الاصابة والضرر ، وهي تشبه سوسة الحبوب في الشكل ايضاً عدا وجود بقعتين لونهما برتقالي على كل غمد وتعد اشد ضرراً للاسباب الآتية :

1- سوسة الرز لها القابلية على الطيران ، ولذا فانها تطير الى الحقول وتصيب الحبوب في ادوار نموها الاخيرة وفي أثناء الحصاد .

2-دورة حياة سوسة الرز اسرع من دورة حياة سوسة الحبوب .

**ثاقبة الحبوب الصغرى :Lesser grain borer**

***Rhizopertha dominica* (Fab.)**

**Bostrichidae : Coleoptera**

**العوائل** : القمح-الشعير-الذرة-الرز

**اعراض الاصابة والضرر :**

1- تحفر الحشرات **البالغة في الحبوب** السليمة ثم تأتي اليرقات للتغذية عليها او التغذية على المواد الدقيقة الناتجة عنها .

2-نادراً ما **توجد** هذه الحشرة لوحدها في **الحبوب المصابة**بل تكون **مصاحبة** لانواع اخرى من خنافس **البقول** والسوس .

**الوصف ودورة الحياة :-**

تكون **البالغة** صغيرة الحجم ،اسطوانية الشكل ،لونها كستنائي قاتم او اسود لامع والرأس منحن لاسفل ويوجد على الغمدين نقر كثيرة مرتبة في صفوف طولية وهذه الحشرة سريعة قوية الطيران . تضع الانثى**بيضها** على السطح الخارجي **للحبوب** المخزونة وبعد 10-15 يوما يفقس البيض عن يرقات تخترق الحبوب السليمة او تلك التي سبق اصيبتهابحشرات اخرى .

بعد تمام نمو اليرقة تتحول الى عذراء داخل الجة المصبلة وبعد مدة تخرج الحشرة البالغة.

**خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) : Khapra beetle**

***Trogoderma granarium* Everts :**

**Dermestidae : Coleoptera**

**العوائل** : الحبوب بكافة انواعها والبذور الزيتية والجريش كما تتغذى على المواد الحيوانية الجافة كمسحوق الحليب ومسحوق اللحم**و**السمك الجاف فضلاً عن الفواكه المجففة .

**اعراض الاصابة والضرر :**

1-تحدث اليرقات الضرر وذلك لقدرتها على ثقب الحبوب السليمة المخزونة والتغذي على محتوياتها.

2-وجود جلود الانسلاخ العديدة والحشرات الميتة على سطح الحبوب المصابة.

3-ملاحظة اليرقات في الشقوق وزوايا المخزن وبين طيات الاكياس .

**الوصف ودورة الحياة :**

تكون الحشرة البالغة صغيرة الحجم ذات لون بني غامق او مصفر والاجنحة الغمدية مغطاة بزغب رفيع واليرقات ذات لون اصفر مسمر ومغزلية الشكل وجسمها مغطى بشعر ذي لون بني محمر كما توجد خصلتان من الشعر في نهاية البطن . تضع الانثى بيضها بين الحبوب او في شقوق الحبوب المخزونة وتجاويفها يفقس البيض بعد حوالي اسبوع الى يرقات تمر بأنسلاخات متعددة من 5-8 مرات معتمدة على درجات الحرارة والرطوبة النسبية وتكون اليرقات مقاومة للجوع ويمكن لها ان تعيش من 4-12 شهراً بدون غذاء .بعد ان تصل اليرقات الى نموها الكامل تتحول الى عذراء داخل جلد اليرقة الاخير وعادة توجد العذراء قرب سطح البذور وبعد مدة حوالي 7-10 يوم تخرج البالغة . تستغرق دورة الحياة من البيضة حتى البالغة حوالي 4-6 اسابيع .

**عدد الاجيال** : 8-10 أجيال خلال السنة.

**خنفساء الدقيق الصدأية الحمراء : Rust –red beetle**

***Tribolium castaneum* (Herdet)**

**خنفساء الدقيق المتشابهة : Confused flour beetle**

***Tribolium confusum* Duv.**

**Tenebrionidae : Coleoptera**

**العوائل** : الحبوب بكافة انواعها – الطحين – الفواكه المجففة – بذور الخضراوات .

**اعراض الاصابة والضرر :**

1- تتغذى اليرقات والحشرات البالغة على الحبوب المصابة بحشرات اخرى ، ومنتجاتها خصوصاً الدقيق والنخالة ومواد الطعام المصنوعة من الدقيق كالخبز والمعجنات.

2- يكتسب الدقيق والمواد الاخرى المصابة بهاتين الحشرتين رائحة خاصة نفاذة وكريهة.

3- انخفاض لزوجة ومطاطية العجين المصنوع من الدقيق المصاب ممايجعله غير صالح لعمل الخبز .

**الوصف ودورة الحياة :**

الحشرات البالغة لهذين النوعين من خنافس الطحين متشابهة تماماً في المظهر العام عدا ان لون خنفساء الدقيق الصدأية اغمق قليلاً من المتشابهة ، وان العقل الطرفية الثلاث لقرن الاستشعار اكبر بدرجة ملحوظة من باقي العقل في الخنفساء الصدأية . ويتشابه النوعان في عادات التغذية . وقد يوجدان معاً في المكان نفسه . شكل (7-1)

تضع انثى كل من الحشرتين السابقتين بيضها في شقوق المخازن والصناديق والاوعية وعلى المواد التي تتغذى عليها ، ويغطى البيض بمواد لزجة يلتصق بها الدقيق .

يفقس البيض بعد حوالي 9 ايام عن يرقات تنتشر في المواد الدقيقية وتمر بـ 5-18 انسلاخاً حسب الظروف ويستغرق الدور اليرقي من 22-100 يوم ثم تتحول الى عذراء حرة عارية وبعد حوالي 8 ايام تخرج الحشرة البالغة تستغرق دورة الحياة من 7-12 اسبوعاً .

**عدد الاجيال :** 5-6 أجيال خلال السنة .

أ ب

شكل (7-1) : أ – خنفساء الطحين الحمراء

ب – خنفساء الطحين الصدئية

**عثة دقيق البحر الابيض المتوسط : Mediterranean flour moth**

***Ephestia kuehnilla* Zell .**

**Pyralidae : Lepidoptera**

**العوائل :** الدقيق ومنتجاته – النخالة – الفواكه المجففة – التمور في المخازن والمتساقطة في البساتين .

**اعراض الاصابة والضرر :**

1-تتغذى اليرقات على المواد الغذائية المخزونة

2-تفرز اليرقات خيوطا حريرية كثيرة قد تسد مجاري الدقيق او المناخل في المطاحن وتكون كتلا متماسكة من حبيبات الدقيق او النخالة او الجريش .

**الوصف ودورة الحياة :**

الحشرة البالغة عبارة عن عثة لون جناحيها الاماميين رمادي ،ويوجد على الجناح الامامي خطان متعرجان لونهما اسود . ويكون لون اليرقة ابيض مصفر ويوجد على الجسم شعرات طويلة

تضع الانثى بيضها على الغذاء الذي سوف تعيش عليه اليرقات بفقس البيض خلال 3-6 ايام عن يرقات صغيرة تبدأ مباشرة بغزل انابيب من الحرير لتعيش وتتغذى في داخله ويكتمل نموها خلال 3-5 اسابيع لتتحول الى عذراء داخل شرنقة لمدة 8-10 ايام بعدها تخرج الحشرة البالغة .

**عدد الاجيال** : 6 أجيال متداخلة خلال السنة .

**طرائق وقاية الحبوب والمواد المخزونة وعلاجها :**

1- عدم حصاد المحصول الا بعد تمام النضج .
2- التأكد من جفاف الحبوب المراد خزنها بحيث لاتزيد نسبة المحتويات المائية عن 10% .
3- تنظيف الحبوب من الشوائب والاتربة والحبوب المتكسرة .
4- التخزين في مخازن نظيفة وخالية من أي اصابة حشرية .
5- تكرار فحص الحبوب طيلة موسم التخزين مرة كل 15 يوما .
6- في حال ظهور اصابة تعامل الحبوب والمواد المخزونةبالحرارة العالية ووجد ان معاملة الحبوب على درجة حرارة 60م لمدة 10 دقائق كافية لقتل معظم اطوار الحشرات مع عدم التأثير في قوة الانبات للحبوب المخزونة للاغراض الزراعية .
7- تبخير الحبوب والمواد المخزونة بغاز بروميد المثيل لمدة 24 ساعة بنسبة 200 سم$^3$ /1م$^3$ او غاز الهيدروسانيك لمدة يومين .

# أسئلة الفصل السابع

س 1 : ما هي الاضرار التي تسببها سوسة الحبوب ؟

س 2 : صف الحشرة البالغة لخنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) ؟

س 3 : عدد طرائق وقاية الحبوب والمواد المخزونة ؟

# الباب الثاني

## امراض النبات

## الفصل الأول

### الهدف العام:

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب بالمرض النباتي وكيفية نموه وتكاثره .

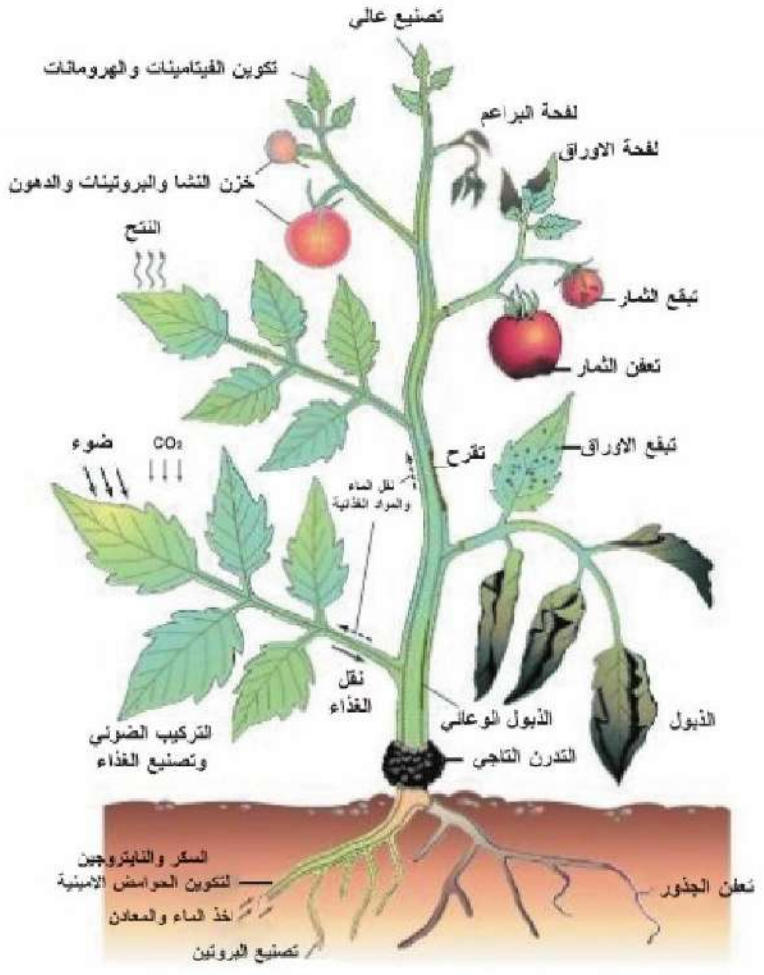
### الأهداف التفصيلية:

بعد دراسة هذا الفصل من قبل الطالب يتوقع منه معرفة ما يلي :

- نبذة مبسطة عن تاريخ أمراض النبات .
- وسائل وطرائق اختراق المرض للنباتات .
- الاعراض المرضية على النباتات .
- وسائل وطرائق انتشار المسببات المرضية .

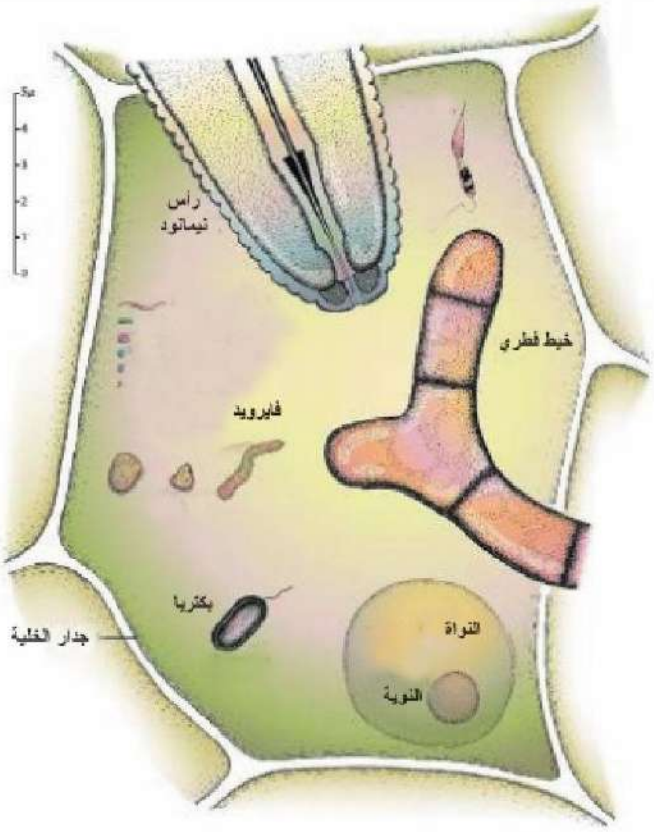
# الفصل الأول

**المرض النباتي :** هو انحراف النبات عن اداء وظائفه الفسيولوجية الطبيعية باستخدامه أقصى جهده الوراثي لمنع ذلك الانحراف ومن هذه الوظائف هي الانقسام الخلوي ، وامتصاص الماء والمعادن من التربة ونقلها في النبات ، والتركيب الضوئي ونقل نواتجه الغذائية خلال اجزاء النبات المختلفة وان سبب هذا الانحراف كائنات حيه اوعوامل غير حية تؤدي الى ضعف النبات وانخفاض إنتاجيته وموته ، وقد يؤثر المرض النباتي في اجزاء النبات كلها او قد يقتصر التاثير في جزء من اجزائه مما يؤدي الى تلف ذلك الجزء او موته.




شكل (1-1) تأثير المرض النباتي في أجزاء النبات

ان انماط التفاعل بين النبات والمسبب المرضي سواء كان هذا المسبب كائنات حية أم عوامل بيئية او فيزياوية ، يختلف بأختلاف العامل المسبب للمرض وكذلك اختلاف النبات، وعادة ما يكون التفاعل بين المسبب والنبات ذات طبيعية – كيمياوية – غير مرئية يصاحبها تغيرات نسيجية مستمرة و شيئا فشيئا تستمر هذة التغيرات حتى نرى اعراض المرض بالعين المجردة.

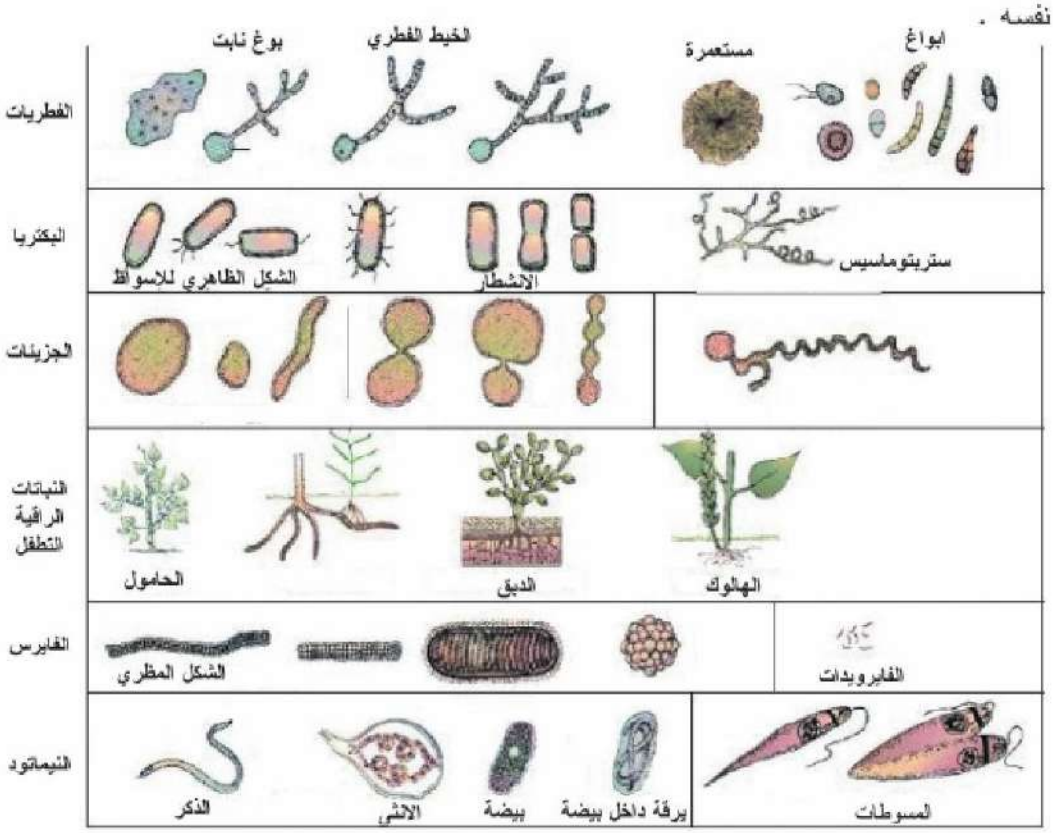



شكل (1-2) خلية نباتية وعلاقتها بالممرضات المختلفة

فمثلاً اصابة الجذور بأمراض التعفن ، فأننا لا نلاحظ بداية تفاعل المسبب المرضي مع الجذور وكما اسلفنا عادة ما تكون ذات طبيعة كيمياوية (افراز انزيمات ، سموم من الممرض) تجاه خلايا الجذور ولكن نرى انخفاضاً في نمو النبات او موته بعد مدة من الاصابة نتيجة التغيرات النسيجية التي يحدثها المسبب المرضي في خلايا العائل (النبات).

ان تأريخ امراض النبات الحقيقي قد بدأ في القرن الثامن عشر الا ان الشواهد الكارثية التي ادت الى تلف محصول البطاطا وتحديداً في عامي 1845 – 1846 في ايرلندا كان من نتيجتها مجاعة واسعة النطاق أدت الى موت مليون من السكان وهجرة مليون ونصف المليون ايرلندي الى الولايات المتحدة و الدول الاوربية ، امست العلامة الأبرز التي دفعت الباحث (De Bary (1861)) الى التحري عن المسبب المرضي فوجد أن الفطر *Phytophthora infestans* هو المسؤول عن تلك الكارثة. ان ما يؤسف له انه بداية تاريخ علم امراض النبات بدأ بكارثة ولكن المؤسف له أكثر ان على امتداد الزمن ومنذ حادثة المجاعة وحتى يومنا هذا كان عبارة عن كوارث متلاحقة ولكن ليس بالشدة نفسها التي بدأت فيها، إذ ان أبطالها مسببات امراض النبات المتعددة من جهة ووجود باحثين متمرسين في الحد من اضرار هذه الأمراض من جهة اخرى أحدث صراعاً مستمراً، من نتيجة هذا الصراع ولد علم امراض النبات فطرفا المعادلة (الممرض، الانسان) هدفهما النبات للبقاء وتأمين الغذاء والتكاثر والتطور، فكلما طور الانسان الوسائل

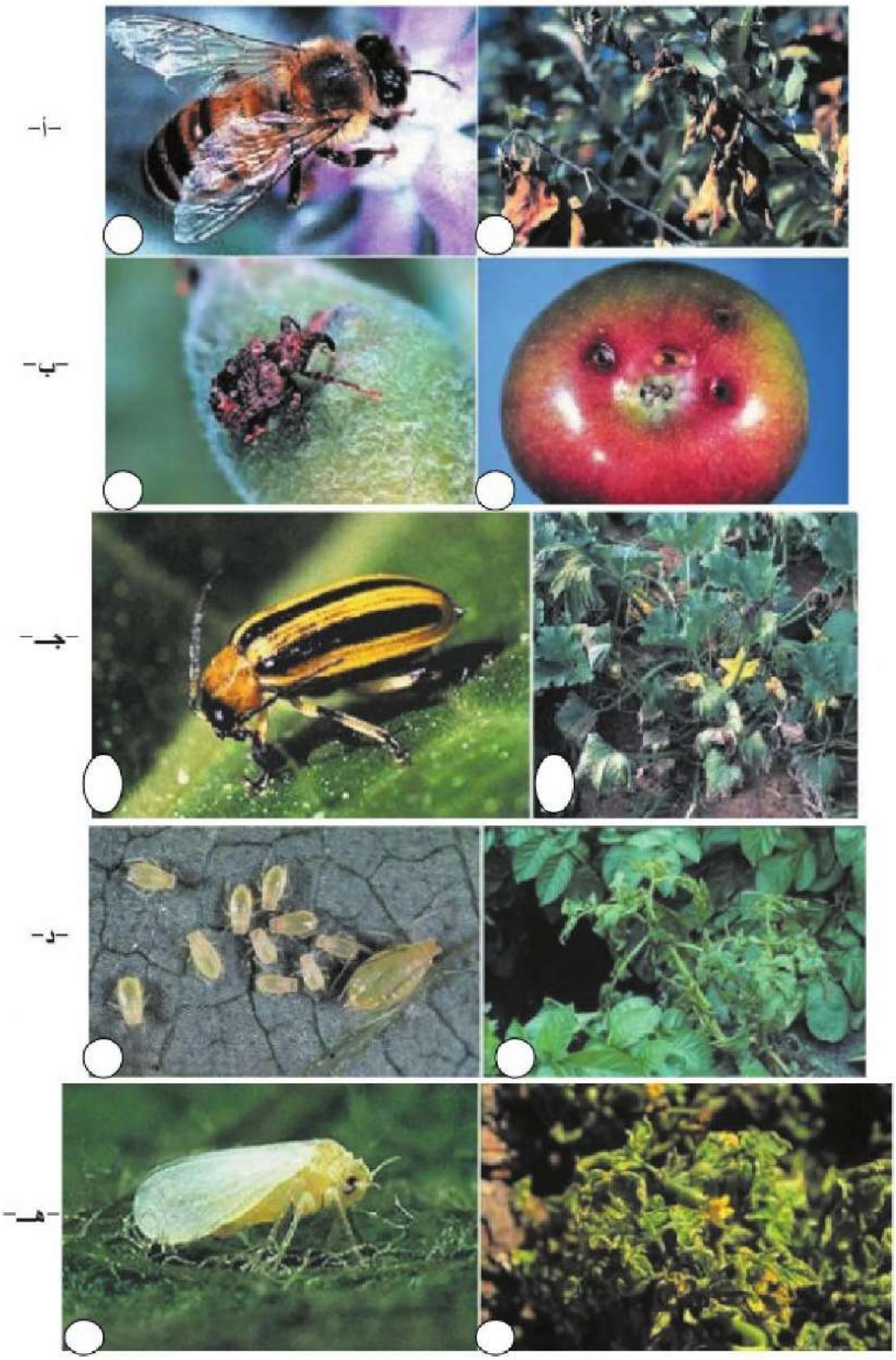
الدفاعية للحفاظ على النبات طور المسبب المرضي وسائله الهجومية للحفاظ على نفسه وتأمين تكاثره على النبات ، لذلك قد تكون الخسائر طفيفة او قد تصل الى 100 % تبعاً لذلك الصراع ، وتوافر عناصره وهي الظروف الملائمة للمرض ، حساسية الصنف النباتي ، ومكان حدوث المرض وزمانه وتطوره لان الامراض في بلد ما ليس بالضرورة هي امراض النبات نفسها في بلد اخر او حدوثها في فصل ما ، ربما تختفي في فصل اخر او قد تكون اكثر شدة ، والصنف الحساس للمرض وهذا يتأثر أيضا بمكان زراعته وزمانها فأمراض الطماطة في اوربا قد لا يشترك بعضها مع البعض في امراض الطماطة في اسيا وان الطماطة المزروعة صيفاً قد لا تصاب بالامراض نفسها عند زراعتها شتاءً تحت الأغطية البلاستيكية في البلد نفسه او المكان نفسه .




شكل (1-3) المتطفلات المختلفة على النباتات

ان لكل مرض نباتي مراحل تختلف عن الامراض الاخرى ولكن هناك قاسم مشترك بينهما اذ يبدا المرض النباتي ثم يتطور على مراحل متعددة يطلق عليها **مراحل تطور المرض ومنها:**

**1- وصول اللقاح** : تعمل الرياح كناقل لكي يصل اللقاح (ابواغ او أي وحدات قادرة على احداث الممرض للممرض) الى النبات الحساس للاصابة بالمرض وعادة ما يصل اللقاح لنباتات غير حساسة ( مقاومة ) او لا تصاب اصلاً بنوع كهذا من الامراض لذلك تعد الرياح في هذه الحالة عاملاً نقل سلبياً شأنها شأن المياه بينما تعمل النواقل الحيوية (الحشرات..العناكب..النباتات الطفيلية و البذور..وغيرها ).




شكل (1-4) الحشرات الناقلة للامراض. أ- النحل الذي ينقل بكتريا اللفحة النارية على التفاحيات ب- نوع من الحنافس يسبب جروح لدخول المسببات المرضية على التفاحيات ج- حنفساء القرعيات تنقل بكتريا ذبول القرعيات د وهـ - حشرة المن و الذبابه البيضاء وعلاقتها بنقل الامراض الفايروسية.

في غاية الكفاءة لانها تنقل اللقاح الى النبات (العائل) من حيث النوع والقابلية للإصابة بالمرض وهناك نقل اخر ندعوه بالنقل الفعال كانتقال الابواغ Spores او بعض الديدان (نيماتودا) الى الجذور نتيجة تحسسها لافرازات الجذور المنتشرة في رطوبة التربة مثل انتقال نيماتودا الحوصلات الى جذور نباتات فول الصويا. وهناك نوعان من انواع اللقاح :

أ- اللقاح الاولي : وهو جزء من المسبب المرضي الذي يبقى سابتا مدة الشتاء ويسبب المرض في الربيع او بداية الصيف ، ويسبب هذا اللقاح الاصابة الاولية.

ب- اللقاح الثانوي: وهو اللقاح الناتج عن الاصابة الاولية ويسبب الاصابة الثانوية ومعظم الامراض يتكون اثناء تطورها النوعان من اللقاح ويكون لها دورات عديدة للمرض في الموسم باستثناء امراض التفحم التي يتكون فيها لقاح اولي فقط وتوجد في هذه الحالة دورة واحدة للمرض .

**2- نبات الابواغ او بذورالنباتات المتطفلة او فقس بيوض النيماتودا :**

ان هناك نوعين من انواع الابواغ او البذور وهي :

1- الابواغ او بذور تنبت مباشرة ولا تحتاج لأوقات سكون .

2- الابواغ او بذور تحتاج لمدة سكون ولا تنبت بشكل مباشروقد تحتاج الى عامل محفز كأفرازات جذور النباتات الحساسة كما يحصل لانبات بذور نبات الهالوك( احد المتطفلات الزهريةعلى نباتات العائلة الباذنجانية) .

**اما بيوض النيماتودا فهناك نوعان منها أيضا :**

1- بيوض تحتاج الى مواد مفرزة من العائل لكي تتحسس له البيوض وتفقس وتدعى مثل هذة المواد بعامل الفقس كما في بيوض نيماتودا الحوصلات وهذه نيماتودا متخصصة على هكذا نوع من النباتات .

2- بيوض لا تحتاج الى عامل الفقس لكي تفقس لأنها تصيب طيفا واسعا من النباتات. وفي الاحوال كلها سواء كانت الاجزاء التكاثرية ابواغ ام بذور او بيوض .

شكل (1-5) تطفل الحامول على الفلفل

نيماتودا فأنها تحتاج الى غشاء مائي لكي تنبت او تفقس ويجب ان يتوفر هذا الغشاء المائي او الرطوبة العالية او المطر حتى بعد الإنبات وحدوث المرحلة اللاحقة للمرض وهو الاختراق وإلا فأن فقد الغشاء المائي يجعل أنبوبه الإنبات بالنسبة للابواغ او البذور او الطور ليرقي الثاني بالنسبة للنيماتودا في حالة الخطر قد تؤدي الى موته قبل حدوث الاختراق والمراحل اللاحقة الاخرى .

3- الاختراق : وهو دخول انبوبة الانبات الى داخل النسيج النباتي سواء كان الاختراق مباشراً ام من خلال الفتحات الطبيعية كالثغور والعديسات .

4- حدوث الاصابة : وهي استقرار المسبب المرضي في النسيج النباتي الحساس ثم نموه وتكاثره والحصول على غذائه من النبات العائل و اجتياحه للاجزاء النباتية الاخرى ويمكن تقسيم هذه المرحلة على مراحل ثانوية اخرى :

أ- بداية التكاثر: وهي انقسام الخلايا في خيوط الفطر وتكوين ممصات او تراكيب تحصل الفطريات بوساطتها على الغذاء لكي تستمر في النمو، او انقسام الخلايا البكتيرية اوتضاعف الفايرس.

ب- الغزو: تغزو الممرضات عوائلها بطرائق مختلفة فبعضها ينمو فقط ما بين طبقة الكيوتكل والبشرة وبعضها تكون غزلاً فطرياً سطحياً وترسل ممصات الى خلايا العائل كما في امراض البياض الدقيقي وبعضها الاخر ينمو بين الخلايا وبعضها الاخر يخترق الخلايا ويسمى الغزل الفطري خلوي Intracellular . اما البكتيريا فانها تستقر مابين الخلايا Intercellular لكنها تنمو وتتكاثر داخل الخلية او داخل اوعية الخشب كما في بكتريا الذبول الوعائي أما الفيروسات فانها لا تخترق الخلية فحسب بل تذهب الى النواة لتستغل حامضها النووي في التضاعف .

ج - نمو الممرض وتكاثره : تتداخل هذه المرحلة مع المرحلة السابقة والمراحل اللاحقة فهي الاكثر فاعلية أذ يتم فيها احراز تقدم مضطرد في مراحل حدوث الاصابة بل هي المرحلة التي تظهر فيها اعراض المرض على النبات المصاب وهي مرحلة نشطة جدا وفيها يكون الممرض وحدات تكاثرية جديدة وبإعداد هائلة داخل انسجة العائل تؤدي الى اضعافه كما في الإمراض إجبارية التطفل مثل النيماتودا ، الفايروسات ، الفايرودات، المايكوبلازما ، الركتسيا او الى موته كما في بعض الإمراض الفطرية والبكتيرية .

وينتج عن الاصابة الناجحة ظهور تغيرات في لون النسيج النباتي المصاب وتشوهات او مناطق ميتة يطلق عليها الاعراض وتبقى بعض الاصابات المرضية كامنة ولا تظهر على النبات المصاب اعراض ظاهرية ، وقد تتطور الاعراض من بداية ظهورها وحتى موت النبات او قد تتطور لحد معين وتبقى هكذا طيلة موسم النمو وتظهر الاعراض في بعض الاصابات خلال 2-4 ايام كما هو الحال في بعض الامراض الفايروسية على محاصيل الخضر بينما تبقى الاعراض في امراض فايروسية اخرى من 2-3 سنوات على الاشجار الكبيرة واجمالا يستغرق ظهور الاعراض في النباتات المصابة في معظم الامراض ايام عديدة او اسابيع من التلقيح ويطلق على هذه المدة (من بداية الاصابة وحتى ظهور الاعراض) بمدة الحضانة، وتختلف من مرض نباتي

الى اخر وتعتمد على التفاعل بين المسبب المرضي والعائل النباتي ومرحلة نمو العائل ودرجة الحرارة المحيطة بالنبات ويحرر المسبب المرضي اثناء الاصابة عدد من المركبات الحيوية مثل الانزيمات والسموم ومنظمات النمو قد تؤثر في تماسك النسيج النباتي وخلاياه وعلى عملياته الفسلجية ، ولايكفي لحدوث اصابة ناجحة تلامس المسبب المرضي والعائل بل يجب توافر عوامل اخرى تساعد في حدوث الاصابة، اذ يجب ان يكون النبات متحسساً للمسبب المرضي وان يكون في مرحلة نموه الاكثر حساسية للاصابة وان يكون المسبب المرضي في طوره الاكثر مقدرة على احداث الاصابة فضلا عن توافر ظروف جوية ملائمة لنمو المسبب المرضي وتكاثره كدرجة الحرارة والرطوبة وان توافر هذه الظروف يحدث اجتياح النبات من المسبب المرضي .

5- انتشار المسبب المرضي : ان وسائل الانتشار الذاتية في الممرضات هي عبارة عن وسائل اطلاق الوحدات التكاثرية أمتار متعددة في النباتات المتطفلة او وسائل اطلاق الابواغ لمليمترات متعددة في بعض الفطريات او انفصال الابواغ بدون اطلاقها وانتشارها سلبيا مع الرياح والامطار والمياه او الحشرات او بوساطة وسائط النقل (طائرات، سيارات، قطارات) او الانسان نفسه او ادوات الحقل .

## المثلث المرضي والهرم المرضي

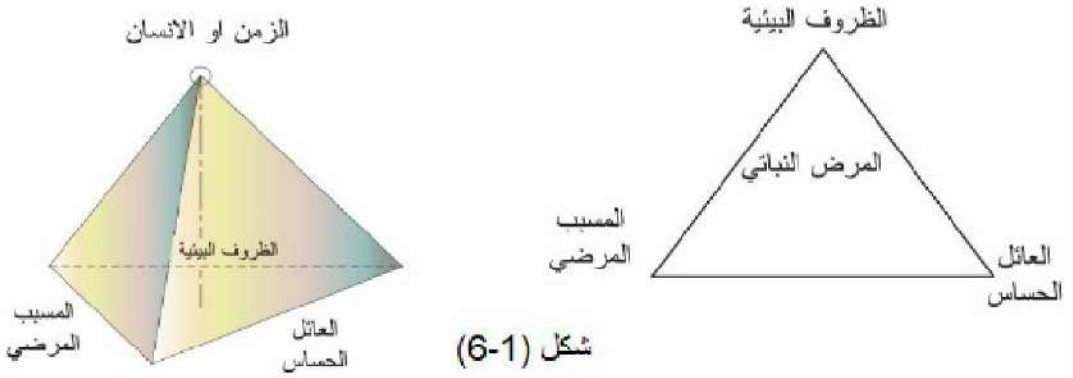
لحدوث مرض وتطوره ثم ظهور الإعراض المرضية التي نشاهدها على النباتات او الاجزاء النباتية كالاوراق والازهار والثمار او السيقان والجذور هي خلاصة تفاعل ثلاثة عناصر مهمة تدعى بالمثلث المرضي:

1- العائل الحساس Sensitive Host ونقصد به نوع النبات القابل للاصابة بالمرض .

2- الكائن المرضي Pathogen وقابليته على إحداث مرض ونطلق عليه بالفوعة virulence.

3- الظروف البيئية Environment والملائمة لحدوث المرض النباتي وتكشف المسبب المرضي.

وزاد بعض الباحثين عاملاً رابعاً حيث اختلفوا عليه فبعضهم أشار للإنسان ودوره في اظهار، او اختفاء، المرض في مكان ما ، او في زمان ما ، بينما أشار آخرون الى الزمن وعلاقته بتطور المرض لأنه عامل حسم في تطور المرض وشدته واتساع المساحة التي يجتاحها خلال وحدة الزمن خاصة في الإمراض الوبائية التي لا تجتاح منطقة ما بل ربما بلداً كاملاً وربما تنتقل من قارة الى أخرى ولكن تبقى العناصر الثلاث هي أهم المكونات الاساسية لحدوث المرض وظهور إعراضه . شكل (1-6)




شكل (1-6)

ولتشخيص مسبب مرضي وتحديد علاقته بالحالة المرضية اعتمدت فرضيات اطلق عليها **فرضيات كوخ.**

**فرضيات كوخ:**

كثيراً ما نلاحظ أعراض مرضية على أجزاء نباتية او ذبول النبات كله فنجري اختبارات متعددة لمعرفة المسبب المرضي والهدف منها تشخيص دوره في أظهار هذه الإعراض وسميت هذه الخطوات بفرضيات كوخ نسبة الى العالم الذي وضعها وهي كالأتي :

1- يجب ان يكون الممرض ملازماً للمرض في النباتات المريضة المدروسة كلها.

2- يجب عزل الممرض وتنقيته وتنميته في مزرعة نقية على وسط غذائي مصنع (الطفيليات غير الإجبارية ) او على عائل حساس ( الطفيليات الإجبارية ).

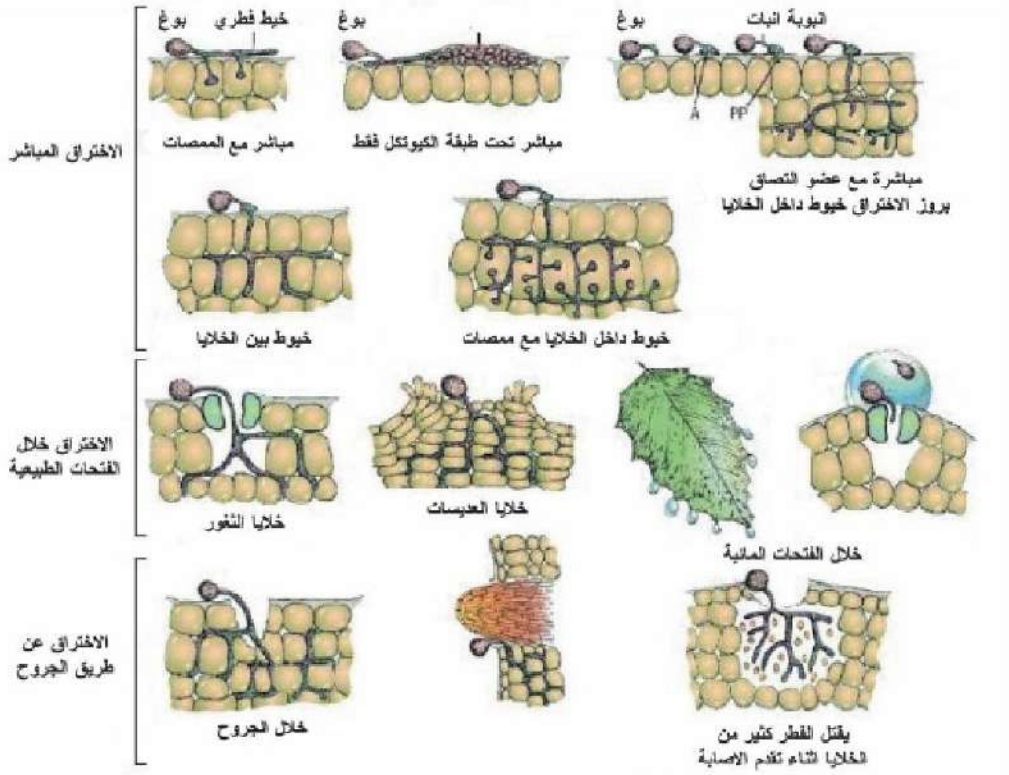
3- اجراء عدوى لنباتات سليمة من النوع نفسه او الصنف الذي ظهرت عليه أعراض المرض ، بالممرض النامي في المزرعة النقية ( الخطوه 2 ) ويجب ان يحدث الممرض الإعراض نفسها على النباتات الملقحة .

4- عزل المسبب المرضي مرة أخرى في الأوساط الغذائية نفسها من النباتات الملقحة التي ظهرت عليها الإعراض نفسها ويجب أن يكون الممرض نفسه .

وبهذه الخطوات نتأكد ان الممرض المعزول هو المسؤول عن احداث المرض ، لا يمكن اتباع فرضيات كوخ مع المسببات المرضية كلها لأن هناك مسببات لا يمكن عزلها وتنميتها بسهولة مثل الفايروسات او الفايرودات والمايكوبلازما والبكتيريا الشبيهة بالركتيسيات ( على الرغم من ان بعض هذه الاحياء امكن عزلها وتنميتها على اوساط صناعية ) ، لذلك نقبلها على انها المسبب للمرض على أمل في يوم ما نستطيع ان نجد طريقة يمكن فيها عزل هكذا ممرضات وتنميتها . وفي أغلب ألأحيان تتم العدوى بمسببات كهذه ( الفقرة 3 ) بدون إجراء تنقية دقيقة للمرض ، بل اخذ عصير النباتات المريضة وأجرى العدوى به بشكل ميكانيكي عن طريق أحداث جروح أو بشكل حيوي عن طريق الناقلات الحيوية المعروفة بنقل ممرضات كهذه ( الحشرات ونباتات الحامول ، الخ ) أو حقنه مباشرة في الأجزاء التي تظهر عليها أعراض الأصابة كالاوراق اولحاء السيقان.... وغير ذلك.

## وسائل أختراق الممرض للنباتات وطرائقها

يجب ان ندرك ملاحظة مهمة جداً وهي: ليست الممرضات كلها التي نبتت أجزاؤها التكاثرية وأخترقت العائل هي ممرضات مؤكدة لهذه النباتات ( العائل ) فأحياناً تموت بعض الممرضات بعد الأختراق مباشرة وينعدم أكمال مراحل حدوث المرض على الرغم من توافر الظروف الملائمة لحدوثه وذلك لأن النبات الذي جرى أختراقه من المسبب المرضي ليس هو النبات (الهدف) أو نطلق عليه العائل غير المناسب لحدوث الاصابة أي ان النبات المخترق غير حساس للمرض على الرغم من انه في بعض الاحيان يكون من الصنف والنوع نفسه الذي يصيبه المسبب نفسه، ونطلق عليه فى هذه الحالة صنف مقاوم Resistant وتخترق المسببات المرضية عوائلها النباتية بوسائل وطرائق اختراق خاصة بها لا تغيرها بسهولة ربما ألا بعد مئات أو ألاف السنين بعد ضغوط بيئية أو تغيرات وراثية في العائل أو المسبب أو كليهما معاً .



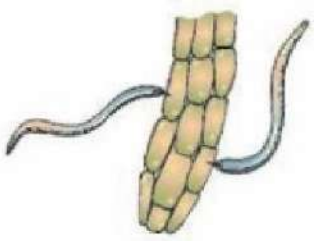

شكل (1-7) طرق دخول المسببات المرضية للعائل النباتي

### ويمكن أجمال وسائل الاختراق كالاتي :

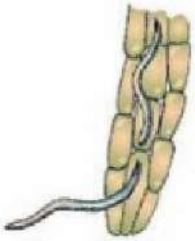
1- الاختراق المباشر من خلال سطوح النبات السليمة :

يعد هذا النوع من الاختراق الاكثر شيوعاً من معظم الفطريات والنيماتودا وكذلك هو الوسيلة الوحيدة من النباتات المتطفلة الراقية . وتكون الفطريات في نهاية أنبوبة الانبات تركيبا منتفخا يدعى عضو الالتصاق Appresorium يلتصق بسطح العائل ومن منتصف هذا العضو ينمو خيط فطري دقيق يدعى ببروز الاختراق ( penetration peg ) ، حيث يثقب الكيوتكل وجدار

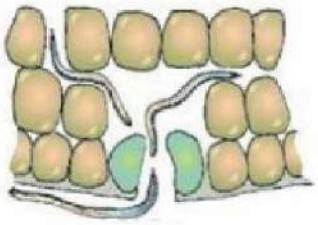
الخلية . وفي جرب التفاح يخترق المسبب المرضي طبقة الكيوتكل فقط ويبقى بينه وبين جدار الخلية ، ومن الملاحظ ان الخيط الفطري الذي ينمو داخل انسجة العائل يكون قطره أكبر من قطر بروز الاختراق لأن بروز الاختراق له مهمة اساسية هي أتمام عملية الاختراق ولا يتم هذا الاختراق بسهولة اذا كان قطر البروز سميكاً وقطره كقطر الخيط الفطري لكن ما ان يتم الاختراق حتى يعود الخيط الفطري لحجمه الطبيعي داخل انسجة العائل . اما في النيماتودا فان الاختراق المباشر يتم عن طريق الطعن المتكرر بإلة تدعى الرمح Stylet ، محدثة في النهاية فتحة صغيرة في جدار الخلية حيث تمد النيماتودا رمحها داخل الخلية او تدخل كلها في الخلية .



اختراق مباشر للنيماتودا ذات التطفل الخارجي



اختراق مباشر للنيماتودا ذات التطفل الداخلي



اختراق غير مباشر للنيماتودا ذات التطفل الداخلي عن طريق الثغور

شكل (1-8) دخول النيماتودا بالاختراق المباشر وغير المباشر

2- الاختراق عن طريق الجروح :

ان معظم الفطريات والبكتيريا المسببة لامراض النبات تخترق انسجة النبات من خلال الجروح ، أما الفايروسات او الفايرودات ، المايكوبلازما والبكترية الشبيهة بالركتيسيا تدخل النباتات عن طريق الجروح التي تحدثها الاحياء الناقلة لها (كالحشرات والحلم والنيماتودا) فضلا عما تقدم فان اغلب المسببات المذكوره سابقا يمكن ان تخترق خلايا العائل عن طريق الجروح الميكانيكية التي تحدث نتيجة احتكاك الاوراق بعضها مع بعضها الاخر – بفعل الرياح وعصف الرمال، او بفعل العمليات الزراعية للانسان كالعزق ( التعشيب ) والتقليم والتطعيم ونقل الشتلات والرش والحصاد .

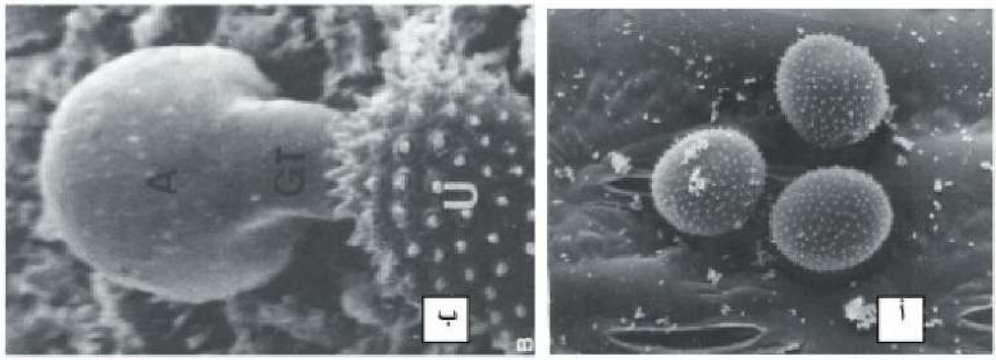
وهناك ملاحظة مهمة وهي ان الفطريات التي تدخل من جروح قديمة تنمو اولاً على الخلايا الميتة او المتحللة لمدة قصيرة قبل ان تتقدم الى الخلايا السليمة الحية لتصيبها وتدعى فطريات رمّية المعيشة تختار التطفل للتغذية عند الحاجة ويطلق عليها اختيارية التطفل.

3- الاختراق عن طريق الفتحات الطبيعية :

يجب اولاً معرفة ما الفتحات الطبيعية ؟ واين توجد ؟ ، فالثغور مثلاً تكون موجودة عادة على السطح السفلي للاوراق أما الغدد المائية وغدد الرحيق والعديسات فتكون موجودة في أماكن مختلفة فتوجد الغدد المائية في نهايات العروق على حواف الاوراق أما العديسات فتكون في الثمار والدرنات والغدد الرحيقية تكون في الإزهار وتسبح البكتريا على الغشاء المائي على سطح الاوراق عند توافره باتجاة اجهزة الثغور التي تكون مفتوحة في أثناء النهار وتدخل من خلالها عبر الفتحة الهوائية تحت الثغر حيث يمكنها التكاثر واحداث الاصابة.

**شكل (1-9) اختراق البكتريا للنبات من خلال الفتحات الطبيعية**

أما ابواغ الفطريات فتنبت على سطح الورقة والجزء الذي يدخل من خلال الثغر هو أنبوبة الانبات ( الانبوبة الجرثومية ) وما ان تدخل حتى تكون عضو لاصق يثبت بأحكام على الثغر ثم ينمو خيط او أكثر من الخيوط الفطرية الصغيرة والتي تغزو فعلاً خلايا العائل مباشرة او بوساطة الممصات. وبعض الفطريات تستطيع الدخول داخل انسجة النبات من خلال ثغور مغلقة وبعضها لا تدخل ألا في حالة كون الثغور مفتوحة. أما العديسات فهو مسلك ثانوي للدخول تسلكه الممرضات التي تستطيع الدخول من خلال الجروح لكون العديسة تتكون من خلايا مفككة تشبه في تكوينها جروحاً طبيعية على اجزاء النبات كالثمار والسيقان والدرنات وعند دخول المسببات المرضية واسقرارها و حركتها بين اجزاء النبات تظهر على النبات تغيرات مختلفة يطلق عليها الاعراض.

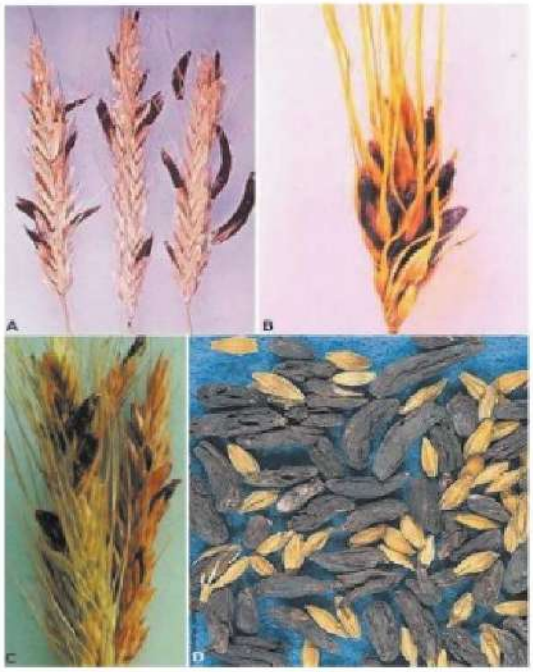


شكل (1-10) اختراق غير مباشر للاصداء عن طريق الثغور
أ- ابواغ يوريدية على سطح الورقة.
ب- بوغ يوريدي نابت مكون عضو التصاق منتفخ.
جـ- انبوبة انبات مع عضو الالتصاق لاحد الابواغ اليوريدية النابتة قبيل الاختراق.

## الاعراض والعلامات المرضية

الاعراض المرضية : هي انعكاس للتفاعل بين المسبب المرضي والعائل واستجابة العائل للتأثر بفعالية المسبب المرضي وتظهر هذه الاستجابة على شكل انحرافات عن الحالة الطبيعية للعائل ، وتختلف باختلاف المسبب المرضي والعائل النباتي .

العلامات المرضية: هي المسبب المرضي او جزء من جسم المسبب المرضي او احد أطواره التكاثرية او الخضرية الموجودة على العائل او داخل انسجة العائل مثل وجود الخيوط الفطرية او الحوامل الكونيدية، او الابواغ او الاجسام الحجرية لبعض الفطريات مثل مرض الايركوت على الشعير او يرقات الطور الثاني للنيماتودا .



شكل ( 1-11 ) اجسام حجرية للفطر المسبب لمرض الايركوت على الشعير

## الاعراض المرضية Disease symptoms

احياناً تظهر ردود فعل النبات العائل في جزء منه وعند ذلك نطلق على هذه الحالة بالاعراض الموضعية او يتأثر العائل بالكامل بفعالية المسبب فنطلق عليها بالاعراض الجهازية .

### أهم الاعراض التي تسببها الامراض النباتية :

1- اللفحة Blight : موت فجائي للاوراق والسيقان والازهار

2- الاصفرار yellowing : تحول لون اوراق النبات من الاخضر الى الاصفر .

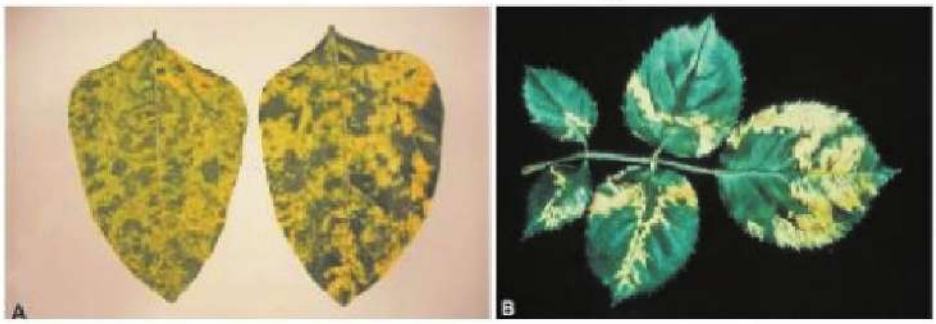
3- التقرح Canker : موت موضعي في انسجة الافرع او السيقان يظهر بشكل تقعر .

4- التدرن Gall : زيادة في حجم الخلايا وعددها يظهر وكأنه ورم سرطاني كما في امراض النيماتودا او البكتيريا وبعض الفطريات والفايروسات.

5- التبقع Spotting : بقعة ميتة في النباتات المصابة ويعتمد شكلها على نوع المسبب كما في امراض التبقع التي يسببها الفطر Alternaria على نباتات الطماطة وقد تكون البقع ليست بالضرورة ميتة ربما قد تكون صفراء Chlorotic كما في بقع امراض البياض الزغبي في السطح العلوي للاوراق.

شكل (1-12) اعراض تبقع و لفحة على اوراق وسيقان وثمار نبات الطماطة للفطر المسبب *Alternaria Spp*

6- التبرقش Mottling : حالة ظهور مناطق خضراء داكنة تتبادل المواقع مع مناطق صفراء او خضراء باهتة مع عدم وجود حدود فاصلة بين اللونين كما في الامراض الفايروسية او امراض نقص العناصر اما الموزائيك فانه يشبه التبرقش مع وجود حدود فاصلة بين المناطق الخضراء والصفراء بشكل واضح.



شكل (1-13) اعراض موزائيك على اوراق نباتات مختلفة للفايرس **TMV**

7- التلفح Blasting : فشل النبات في انتاج البذور او الثمار كما في مرض الشرى في الرز .

8- التورد Rosette : تكوين عناقيد من الاوراق متجمعة بعضها مع بعضها الاخر لعدم قدرة النبات على الاستطالة نتيجة الاصابة بالمايكوبلازما ( فايتوبلازما).

9- الجرب Scab : بقع قشرية خشنة الملمس تتشقق احياناً وتصبح ذات تركيب فليني كلما تقدمت الاصابة كما في جرب البطاطا .

10- الذبول Wilting : انسداد الاوعية الناقلة للماء والغذاء او تلفها نتيجة الاصابة فيظهر ذبول عام على النبات كما في الاصابة ببعض الفطريات .

شكل (1-14) اعراض ذبول على نباتات الطماطة
(الصوره على اليمين انسداد الاوعية الناقلة في السيقان الملونه بلون بني)

11- التقزم Dwarfing : عدم مقدرة النبات على النمو بشكل طبيعي فيظهر حجمه أقل من الحجم الطبيعي كما في الاصابة ببعض الفايروسات مثل تجعد اوراق الطماطه.

شكل (1-15) اعراض اصفرار و التفاف اوراق الطماطة (TYLCV)
والحشرة الناقله له (ذبابة البيضاء) .

12- التجعد Curl : اختلاف في سرعة نمو النسيج النباتي للاوراق من بقعة لأخرى فتظهر حالة التجعد كما في الاصابة ببعض الفايروسات .

## بعض العلامات المرضية

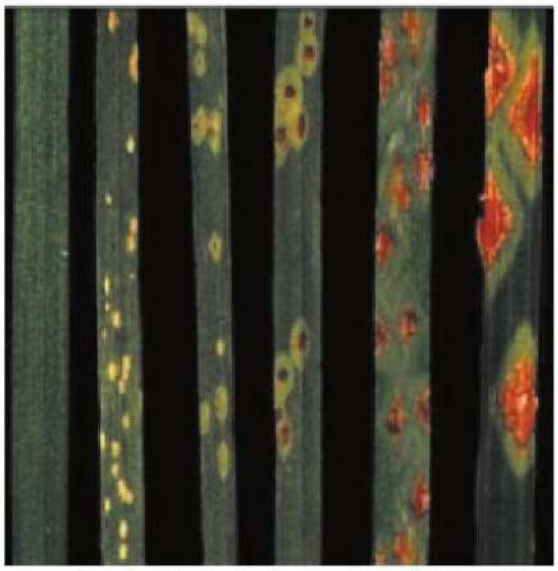
1- البياض Mildew : وجود الزغب ( الحوامل السبورانجية ) للفطريات المسببة لهذا المرض أسفل الورقة ( على السطح السفلي للاوراق ) بلون اسود او بنفسجي مزرق كما في امراض البياض الزغبي او تظهر بقع دقيقية على السطح العلوي للاوراق تمثل الابواغ الفطرية وحواملها يطلق عليها البياض الدقيقي.

شكل (1-16) اعراض مرض البياض الدقيق ،الصوره على اليمين تبين الكونيديا في سلاسل مع حواملها التي تعطي المظهر الدقيقي الابيض (الصوره على اليسار)

2- البثرات pastules : وجود نموات فطرية مرتفعة على سطح النبات بمساحات صغيرة وبلون يختلف عن لون النبات .

3- التفحم Smuts : تحول الجزء المصاب من النبات ( عادة سويداء البذور ) الى كتلة من السبورات الفطرية ذات لون اسود يشبه مسحوق الفحم كما في امراض التفحم المغطى والسائب على الحنطة و الشعير .

4- الاصداء Rusts : عبارة عن بثرات للسبورات اليوريدية مرتفعة من سطح النبات تشبه الصدأ بنية اللون وهي جزء من دورة حياة الفطريات المسببة لهذا المرض مثل الصدأ البرتقالي وصدأ ساق الحنطة الاسود.



شكل (1-17) سلالات مختلفة من الاصداء على اوراق نبات الحنطة مصاب بهذا المرض

5- العفن السخامي : وهي أبواغ الفطر المسبب .

6- وجود مواد على قلف الافرع الميتة في التفاحيات : سبورات الفطر المسبب لهذه الظاهرة ذات لون اسود على هذه الأفرع وتقشرها .

7- العفن الرمادي : وجود خيوط الفطر مع الابواغ وحواملها على ثمار الخضر في البيوت البلاستيكية ذات لون رمادي.

## وسائل وطرائق أنتشار المسببات المرضية

هناك وسائل وطرائق تعتمد على طاقة المسبب المرضي نفسه في الانتشار فبعض الفطريات تنتج ابواغا سابحة تتحرك بأسواط باتجاه النبات وتتحرك البكتيريا بالوسيلة نفسها لمسافات قصيرة لا تتعدى بضع سنتمترات في غشاء مائي بأتجاه النبات الحساس ، وقد وجد ان لبعض الفطريات وسائل اطلاق لجراثيمها لمسافات لا تتعدى بضع مليمترات بينما النباتات الزهرية المتطفلة على النباتات الاقتصادية تطلق بذورها الى بضع أمتار ، ولا تعُد هذه الوسائل مؤثرة بشكل كبير في أنتشار الامراض الوبائية ألا في حيز محدود على مستوى عدد من النباتات او مساحات صغيرة في الحقول والبساتين لذلك نجد ان هناك مناطق مريضة صغيرة في ضمن مساحات كبيرة من تلك الحقول او البساتين . وهناك وسائل أنتشار لمسافات متوسطة لا تعتمد على المسببات المرضية بل عادة ما يشترك بها الانسان مثل الات التطعيم ومقصات التقليم ونقلها الجراثيم من الاشجار المريضة الى الاشجار السليمة وعجلات الجرارات اذ تنقل التربة الملوثة بممرض ما من حقل الى أخر أما الحاصدات فأنها تقوم بنثر جراثيم التفحمات في الحقل والهواء وتلويث البذور السليمة ، كذلك أحذية الفلاحين واقدام حيوانات المزرعة او نقل شتلات مريضة من حقل او مشتل الى حقول أخرى .

شكل (1-18) وسائل وطرق انتقال المسببات المرضية

## أما الوسائل التي تنتشر فيها المسببات المرضية لمسافات بعيدة فهي :

### 1-الانتشار بوساطة الهواء :

هناك عوامل عديدة مؤثرة ومتداخلة في أنتشار جراثيم المسببات المرضية لمسافات متباينة اعتماداً على هذه العوامل وهي :

1-شكل الجراثيم وحجمها: الجراثيم الدائرية تنتقل بشكل أسرع ولمسافات اطول من الجراثيم البيضوية او الهلالية كما ان الابواغ الصغيرة يكون حملها أسهل في التيارات الهوائية قليلة السرعة من تلك الابواغ كبيرة الحجم . والابواغ ذات السطوح الملساء تختلف عن الابواغ ذات السطوح الخشنة في سرعة حملها في الهواء وكذلك المسافات التي تقطعها .

2-الارتفاع : ان التيارات الهوائية القريبة من سطح التربة عادة ما تكون قليلة السرعة وتكون مؤثرة بشكل محدود مقارنة بتلك التيارات البعيدة عن سطح التربة اذ تستطيع ان تحمل جراثيم ذات حجوم أكبر لكون سرعتها أكبر .

3-سرعة الرياح : كلما ازدادت سرعة الرياح أنتقلت الجراثيم الى مسافات بعيدة ولا تسقط ألا بعد سكون الرياح او تلتصق الجراثيم بأسطح لزجة او عندما يهطل المطر .

4-سمك الجدار الخارجي للجراثيم : بعض الجراثيم تمتلك جداراً رقيقاً تستطيع إن تتحمل الانتشار لبضع مئات او الاف من الامتار ولكن جدران بعض السبورات تكون قاسية مثل جراثيم الصدأ ( صدأ حنطة ) فأنها تتحمل الانتقال بالرياح لعدة كيلومترات وحتى مئات من الكيلومترات .

ان الرياح لاتنقل الجراثيم فقط بل قد تنقل الحشرات الحاملة للجراثيم او الفايروسات وكذلك الغبار الحامل للبكتيريا وأجزاء من الفطريات كخيوط الفطريات او جراثيمها واحياناً ينقل نيماتودا مع الاتربة لمسافات متباينة حسب سرعة الهواء .

2-الانتشار بوساطة الماء :

يوجد الماء في الطبيعة بحالات متعددة وفي أماكن مختلفة تتحرك به ومن خلاله جراثيم المسبب المرضي ومن هذه الحالات هي :

1- الماء الموجود بين حبيبات التربة المحيطة بالجذور : وهو مهم جداً لحركة المسببات المرضية كالنيماتودا والبكتيريا و الجراثيم السابحة من الفطريات البيضية وان حركة هذه المسببات لا تتعدى بضع مليمترات او سنتيمترات للوصول الى الجذور و اصابتة في النباتات الحساسة .

2- مياه الري : ينقل الماء معه كثيرا من المسببات وجراثيمها من حقل الى أخر ومن مكان بعيد الى أخر وحتى داخل الحقل الواحد من المكان الموبوء بالمرض الى المكان السليم وأحداث اصابات جديدة ، خاصة تلك التي تصيب الجذور .

3- الغشاء المائي على الاجزاء النباتية : يتجمع مثل هذا الغشاء من بخار الماء في الايام الرطبة أو في الاجواء الرطبة داخل البيوت البلاستيكية و الزجاجية او من خلال الندى او الطلى يسمح بحركة جراثيم الممرضات على سطح الاوراق وانباتها واحداث اصابة بعد أختراق الاوراق سواء كان أختراقاً مباشر ام عن طريق الثغور او الفتحات المائية كما ذكرنا سابقا .

4- مياه المطر : تقوم قطرات المطر بأسقاط جراثيم الممرضات من الهواء الى النباتات المختلفة ومنها النباتات القابلة للاصابة بهذه الجراثيم كما تقوم قطرات المطر بنثر جراثيم الممرضات في المطر المصحوب بالرياح ونقلها بعيداً في الهواء فضلا عن نقل الجراثيم بوساطة نثرها من اجزاء مصابة في النبات الى أجزاء سليمة أخرى على النبات نفسه او الى نباتات سليمة قريبة من النبات المصاب عن طريق قوة ارتطام قطرات المطر بالبقع المصابة الحاوية على جراثيم الممرض النباتي .

ان انتقال الجراثيم عن طريق المياه هو أكثر مقدرة من الرياح من ناحية مقدار الجراثيم الواصلة الى النباتات القابلة للاصابة فضلا عن توافر الرطوبة الكافية لانبات تلك الجراثيم ، بينما الرياح تنقل الجراثيم وان نسبة الساقط منها على النباتات الهدف يكاد يكون قليلاً ألا ان الرياح تنقل المسببات المرضية الى مسافات أبعد مما ينقله المطر غير المصحوب بالرياح .

3-الانتشار بوساطة الحشرات :

ان هذا النوع من الانتشار يشكل خطراً كبيراً يصعب تحجيمة لاسيما اذا عرفنا ان الانتقال بوساطة الحشرات يكون على انواع :

ا- نقل الميكانيكي : هناك مسببات أمراض نباتية كثيرة تنقل بشكل ميكانيكي ولعل أبرزها نقل الفايروسات في أجزاء فم الحشرات وارجلها وان هذه الفايروسات لا تحتاج الى مدة حضانة وعند دخول الفايرس جسم الحشرة وعدم تكاثره داخلها وعدم اكتسابها المقدرة على نقله فيسمى نقلا غير باق ، بعد أجراء التغذية على النباتات المريضة وتنقلها في الحقل الى النباتات السليمة . كما في بكتيريا الذبول ( ذبول القرعيات مثلا ) تنقل داخل جسم الحشرة بدون ان تتكاثر و لايوجد ارتباط ما بين البكتيريا والحشرة .

ب- النقل الباقي : وهو شائع في نقل بعض الفايروسات ويكون على نوعين فأما ينقل داخل جسم الحشرة بدون ان يتكاثر وتنقله الحشرة في أكثر من طور عدا طور البيضة اذن هو يعيش لجيل

واحد من أجيال الحشرة عدا طور البيضة و يحتاج الى مدة حضانة قبل ان تصبح الحشرة ناقلة له ويوجد تخصص بين الفايروس والحشرات الناقلة له أي ان الحشرة لا تنقل ألا هذا الفايروس أما النوع الاخر وهو تكاثري اذ يتكاثر الفايرس داخل جسم الحشرة وتصبح الحشرة ناقلة له جيلا بعد جيل وهذا أخطر أنواع النقل أذ تظهر حشرات بأجيال عديدة ناقلة وحاملة لهذا المرض وكذلك يوجد علاقة وثيقة وعالية التخصص ما بين الفايروس المتكاثر والحشرة الناقله له .

**4-انتشار ممرضات بوسا طة ممرضات أخرى :**

هذه حالات قليلة في الطبيعة، وهي تكوين معقدات مرضية احياناً وأحيانا أخرى يكون النقل بوجود هذه الممرضات على نوع نباتي معين لعدة ألاف من السنيين فوجدت علاقات غريبة بعض الشيء ليس لها تفسير منطقي ولكن نجدها شائعة في الطبيعة مثالها :

1- نقل نيماتودا العنب للفايروس المسبب لمرض الورقة المروحية في العنب .

2- نقل نيماتودا ثأليل الحنطة لبكتيريا تسبب مرض لفحة السنابل في الحنطة .

ان غرابة هذا النوع من النقل تأتي من ان تلويث الحنطة او رشها بهذه البكتريا لا تحدث الاصابة ألا اذا نقلت بوساطة النيماتودا وكذا الحال مع فايروس الورقة المروحية في العنب فأن الاصابة به لم تسجل ميكانيكياً ألا عن طريق النيماتودا الناقلة له المذكورة أنفا.

# أسئلة الفصل الأول

س 1 : عرف ما يلي:

المرض النباتي – الاختراق – البثرات – التفحم

س 2 : كيف يتم الاختراق المباشر لسطوح النباتات السليمة من قبل الممسبب المرضي.

س 3 : أذكر أهم الاعراض التي تسببها الامراض النباتية ؟

س 4 : عدد وسائل انتشار المسببات المرضية ؟

# الفصل الثاني

## الدفاعات النباتية لمنع حدوث الإصابة

### الهدف العام:

ان الغرض من دراسة هذا الفصل هو لتعريف الطالب بالوسائل التي يقوم بها النبات لمقاومة المرض او لتقليل شدة الاصابة به.

### الأهداف التفصيلية:

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل ان يكون ملماً بما يلي :

- كيف يقوم النبات بمواجهة المسبب المرضي .
- التراكيب الدفاعية النسيجية والخلوية للنبات .

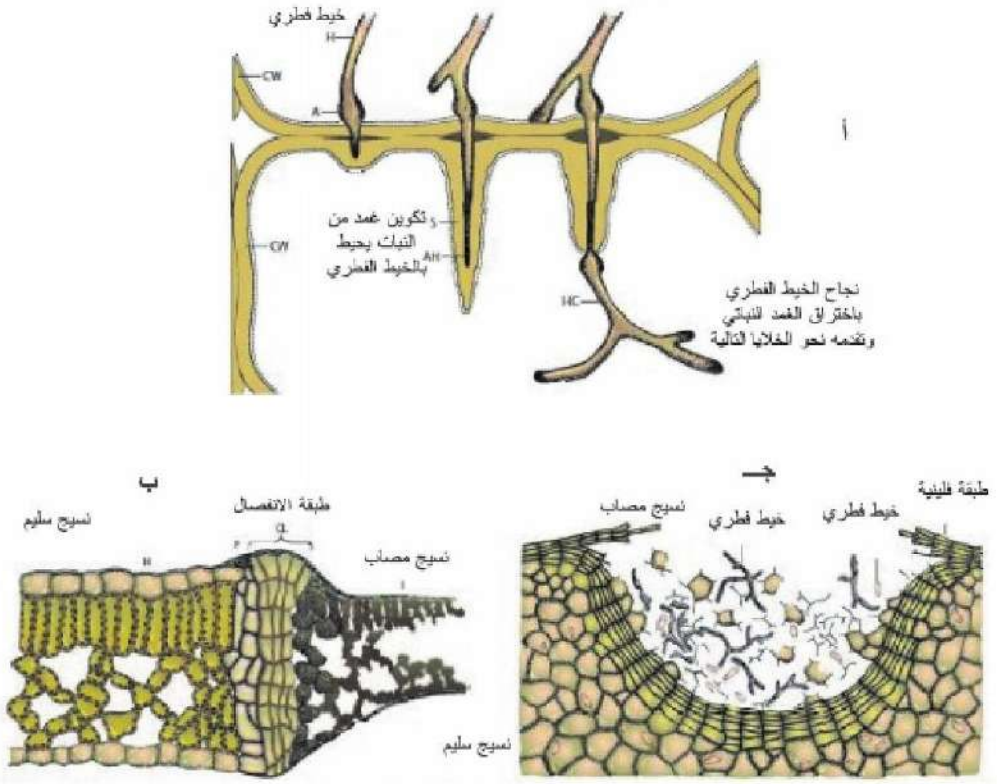
# الفصل الثاني

## الوسائل والدفاعات النباتية لمنع حدوث الإصابة وكبح تطورها

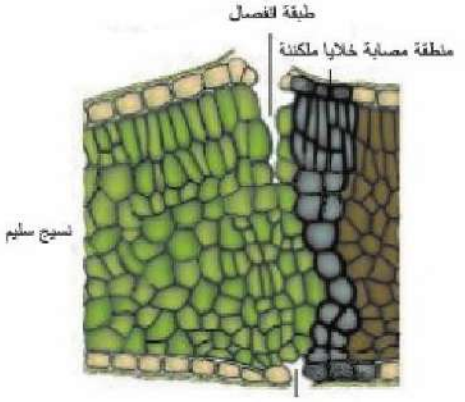
ان وجود المسببات المرضية بانواعها واجناسها المختلفة كافة مع النباتات بانواعها واجناسها المختلفة في الطبيعة لعدة الاف من السنين قد ولد اشبه ما يكون بالجهاز المناعي على صعيد المركبات الكيمياوية التي من خلالها يستطيع النوع النباتي ان يقاوم الممرض او ان يحد من الاصابة الشديدة به وان النوع النباتي الواحد يتعرض الى مئات واحياناً لعدة الاف من المسببات المرضية المختلفة متداخلة او متعاقبة على هذا النوع وعليه ان يستمر في حياته واداء وظائفه الفسلجية وينتج ثماره، هذا التفاعل في الطبيعة لزمن طويل بين العائل النباتي والمسبب المرضي خاصة إذا عرفنا إن مستويات الامراضية لمسبب واحد تتباين في ان يكون غير ممرضا، منخفض الامراضية ، متوسط الامراضه، شديد الامراضية ، تبعاً للاختلافات الوراثية داخل هذا النوع . وان تعرض العائل لاي تركيب وراثي لا يؤدي الى قتل العائل بل يدفع به عبر مئات السنين الى ان يكون وسيلة دفاعية يتقي بها هذا المسبب المرضي لكي يستمر في الحياة والانتاج سواء كان مناعيا (لا تحدث اصابة) أم مقاومة أي (تحدث الأصابة ولكن بدرجات مختلفة) ، فالمقاومة القليلة التي يبديها العائل ضد الممرض ، تعني تلك الألية التي تسمح للممرض بالنمو والتأثير فى الانتاج ولكن بمستوى منخفض فيطلق على هذا النوع من المقاومة بالجزئية (مقاومة غير كاملة) أما اذا كانت المقاومة عالية فأن تأثير المسبب المرضي فى النبات او فى الانتاج يكون منخفضاً جداً واحياناً لا يذكر عندها نطلق على مقاومة كهذه بالكاملة، وهذا يعني انه في كلا المقاومتين سواء كانت كاملة او جزئية يكون حدوث الاصابة مؤكدا ولكن تطور الممرض ونموه وتأثير ذلك النمو يكون متباينا، ففي المقاومة الكاملة يكون نمو الممرض وتاثيره بسيطا اما المقاومة الجزئية يكون نموه وتاثيره كبيرا .

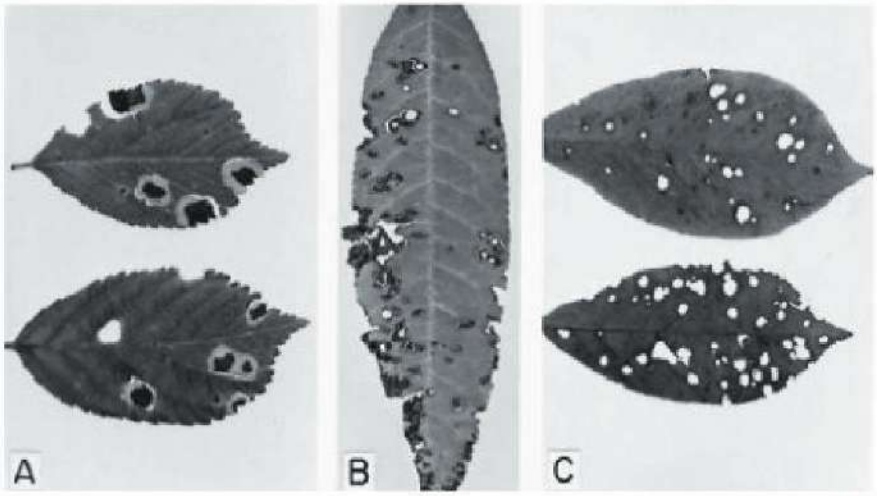
## التراكيب الدفاعية

هناك تراكيب دفاعية يكونها النبات عبر تعرضه للممرضات أو تعرضه للظروف البيئية غير الملائمة فأصبحت جزءا" من تراكيبة التشريحية الموروثة فهي موجودة سواء وجد المسبب المرضي ام لا ويطلق على هذه الانواع بالتراكيب الدفاعية قبل الاصابة وهناك تراكيب يكونها النبات بعد الاصابة .




شكل (2-1) الوسائل الدفاعية المختلفة للانسجة النباتية. أ- تكوين غمد يحيط بالخيط الفطري لاعاقته من الاختراق المباشر و الوصول الى سايتوبلازم الخلية.ب- تكوين طبقة انفصال المؤشره بـ CL لعزل النسيج المصاب عن النسيج السليم . جـ - تكوين طبقة قلينية لعزل الخيط الفطري و النسيج المصاب عن الانسجة السليمة لدرنات البطاطا المصابة بالفطر ***Rhizoctonia solani***.




شكل (2-2) عزل النسيج المصاب عن السليم و اسقاطه من انسجة النبات مع جزء من الانسجة السليمة للتخلص من الممرض و الانسجة المصابة

**اولا- التراكيب الدفاعية الموجودة قبل حدوث الاصابة :**

ان خط الدفاع الاول لدى النبات هو سطحه الذي يشكل حاجزاً لمنع الممرض من اختراقه لذلك نجد ان النبات يضع العراقيل امام هذا الاختراق :

1- زيادة كمية الشمع في طبقة الكيوتكل على سطح الاوراق او الثمار .

2- زيادة سمك جدران خلايا البشرة التي تلي طبقة الكيوتكل او زيادة عدد طبقات الخلايا المكونة لها .

3- حجم - وموقع - وشكل الثغور والعديسات .

4- وجود شعيرات على سطح الاوراق تكون نابذة للماء هي والطبقة الشمعية لا تسمح للماء بالتجمع مما يجعلة وسطاً لنمو الممرضات .

5- موعد انفتاح الثغور وغلقها : اذ وجد ان جراثيم مرض صدأ الساق يستطيع الدخول فقط عندما تكون الثغور مفتوحة وقد أنتج الباحثون صنفاً مقاوماً لهذا المرض اعتماداً على هذه الصفة فالصنف الجديد لا تفتح ثغوره ألا بعد شروق الشمس وتبخر الماء ، فأنبوبة الانبات

للفطر الممرض النابت ليلاً تجف وتموت بتأثير اشعة الشمس والجفاف قبل ان تفتح الثغور لأن الاصابة لا تحدث بأختراق مباشر بل عن طريق فتحة الثغر .

6- ارتفاع الخلايا الحارسة للثغر : يعدّ تضخم الخلايا الحارسة صفة تركيبية يقاوم فيها النبات بعض الممرضات ويمنع وصول انبوبة انبات الجراثيم الى فتحة الثغر .

7- وجود خلايا سكلرنكيمية تكون المسافات البينية بينها واسعة لعرقلة نمو بعض المسببات المرضية .

## ثانيا-التراكيب الدفاعية المتكونة كأستجابة للاصابة بالممرض

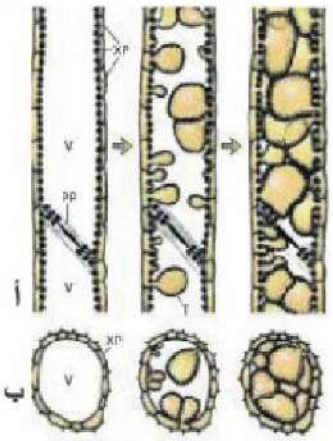
توجد اربعة مستويات من هذه التراكيب يكونها النبات لمقاومة الممرض فهناك تراكيب على مستوى الانسجة، أما الثاني فيكون على مستوى الخلايا، والمستوى الثالث على مستوى السايتوبلازم والمستوى الرابع هو فرط الحساسية .

### 1- التراكيب الدفاعية النسيجية :

أ- تكوين طبقات الفلين : عادة ما يكونها النبات داخل الانسجة المصابة لمنع وصول المواد الغذائية للمسبب المرضي كما يمنع وصول الممرض الى الخلايا السليمة فضلا عن منع المواد السامة او المواد الانزيمية المحللة التي ينتجها الممرض الى هذه الخلايا بذلك تتم محاصرة الممرض ومنعة من التقدم وبالتالي هلاكه واحياناً تدفع البقعة الميتة الى خارج النسيج النباتي وهذا يعني ازالة الممرض نهائياً .

ب- تكوين طبقات انفصال : تقوم بعض النباتات التابعة لاشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية مثل المشمش والخوخ والاجاص وغيرها بتكوين طبقة انفصال . اذ تقوم اوراق النبات باذابة الطبقة الوسطى بين الخلايا السليمة التي تحيط بالبقعة المصابة وشيئاً فشيئاً ينفصل جزء من الورقة للتخلص من الجزء المصاب يرافقه جزء سليم وبهذا يتخلص النبات من الممرض بالتضحية بجزء سليم معه .

ج- تكوين التايلوزات : من المعروف ان الخشب هو الذي يقوم بنقل الماء والاملاح من الجذور الى الاوراق وانه يتكون من الاوعية والقصيبات وخلايا برنكيمية فأثناء نمو الفطريات على هذه الاجزاء تقوم الخلايا البرنكيمية ألمجاورة للاوعية بالبروز من مناطق النقر فتسد الاوعية المصابة من خلال كبر حجمها وعددها وهذه البروزات نطلق عليها بالتايلوزات فتمنع الممرض الذي هو لازال في منطقة بعيدة ربما لازال موجودا" في الجذر من التقدم الى منطقة الساق وقتل النبات بالكامل . شكل (2-3)




شكل (2-3) تكوين التايلوسات في اوعية الخشب و الخلايا البرنكيمية أ- اوعية الخشب سليمة (صوره الى اليسار) بداية تكـوين تايلوسات المشار لها بحرف T (صوره في المنتصف) انسداد اوعية الخشب بالتايلوسات(صوره الى اليمين) ب- خلية برنكيمية خالية من التايلوسات (صوره الى اليسار) بداية تكوين تايلوسات (صوره في المنتصف) انسداد الخلية البرنكيمية بالكامل مـن التياوسات (صوره الى اليمين).

د- ترسيب الاصماغ : هي صفة تمتلكها اشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية فيجري ترسيب الاصماغ حول الجزء المصاب بين الخلايا لمحاصرة الممرض ليموت جوعاً

**2- التراكيب الدفاعية الخلوية : وهي على نوعين فقط :**

أ- أنتفاخ جدران خلايا البشرة فى أثناء الاختراق المباشر الذي قد يمنع الاختراق .

ب- تكوين غمد فى أثناء الاختراق يحيط بالخيط الفطري لمنعه من تسلم غذائه من الخلايـــا ولمنع تقدمه .

**3- التفاعل الدفاعي السايتوبلازمي** : هي حالات نادرة عندما يكون الممرض يحمل الصفة الوراثية التي تجعل منه ممرضاً ضعيفاً فعندما يدخل الى داخل السايتوبلازم فأن الاخير يتحول الى سائل حبيبي ثقيل القوام يحيط بالخيط الفطري ليوقف نموه وتقدمه .

**4- تفاعل فرط الحساسية Hypersensitive reaction:** يقوم النبات الحساس جداً (مفرط الحساسية ) خاصة الخلية التي دخلت اليها خيوط الفطر وبعض الخلايا المحيطة بها اذ تقوم النواة بالتحرك بأتجاه الخيط الفطري وتتحلل بالقرب منه مكونة مواد شبه راتنجية يموت من جرائها الخيط الفطري داخل هذه الخلية . ليتخلص النبات من الممرض.

## التراكيب الدفاعية الكيمياوية

وهي عادة تشبه التراكيب الدفاعية التركيبة من حيث كونها تنقسم على نوعين أيضا احداهما موجود اصلاً في النبات قبل حدوث الاصابة والقسم الاخر يتكون بعد حدوثها ، فقد تم الكشف عن هذه الدفاعات بنوعيها اذ لوحظ عدم حصول الاصابة او عدم تطورها في حالة حصولها على الرغم من عدم وجود تراكيب دفاعية بنائية مما يعني ان هناك دفاعات أخرى غير البنائية هي المسؤولة عن مقاومة الاصابة التي تبديها النباتات ضد ممرضات معينة .

**1- الدفاعات الكيماوية قبل حدوث الاصابة :**

أ- هناك مواد مفرزة على سطوح الأوراق الحرشفية مثل اوراق البصل لمنع انبات سبورات العفن السخامي لاسيما في انواع البصل الاحمر ومنخفضة في الابيض لذلك يكون البصل الاحمر مقاوماً بينما يصاب البصل الابيض بهذا العفن .

ب- مثبط الاصابة : وجود حامض الكلوروجينيك chloragenic acid في البطاطا المقاومة لمرض الجرب البكتيري ولا يوجد في الاصناف الحساسة كما وجد ان هذا الحامض يقاوم الذبول الفرتسلي في الجذور للانواع نفسها الحاوية علية .

ج- وجد في بعض اصناف التفاح المقاوم للجرب البكتيري بأنه خال من بعض العناصر الغذائية التي يحتاجها الممرض في تطور الاصابة أي ان شحة مثل هذه العناصر في النباتات تجعل من هذه النباتات مقاومة .

### 2- الدفاعات الكيمياوية بعد حدوث الاصابة :

هناك مواد عديدة ينتجها النبات بعد حدوث الاصابة منها حوامض مثل حامض الكلوروجينيك او مواد فينوليه و فايتوالكسينات او الانزيمات المحللة لسموم الفطريات خاصة تلك الفطريات التي تكون سمومها مسؤولة عن ظهور أعراض المرض وزيادة تأثيره فى النباتات ، و هذه الاليات كلهامعقدة يدرسها الطالب مستقبلا .

### الدفاعات بوساطة الحساسية على مستوى الانسجة :

بعد دخول المسبب المرضي لانسجة النبات مفرط الحساسية يقوم النبات بأنتاج مواد فينوليه، فايتوالكسينات يرافقها زيادة في التنفس وفقدان نفاذية اغشية الخلايا فتموت الخلايا السليمة المحيطه بالخلايا المصابة فضلا" عن الخلايا المصابة ، واحياناً يلفظها النبات خارج اجزائه فتظهر اعراض التنخر وعندها تطلق على نباتات كهذه بأنها مقاومة، أما النباتات الحساسة فأن أفرازها لهذه المواد يكون بشكل بطيء أو بتراكيز لا تؤدي الى قتل الخلايا المصابة او السليمة المحيطة بها فتظهر عليها أعراض المرض دون ان تتخلص منها ويؤثر بذلك في الانتاج او في النوعية .

# أسئلة الفصل الثاني

س 1 : ما هي العراقيل التي يضعها النبات امام المسبب المرضي لمنع الاختراق ؟

س 2 : ما هي الدفاعات الكيمياوية للنبات قبل حدوث الاصابة ؟

# الفصل الثالث

## طرائق تكاثر بعض المسببات المرضية

### الهدف العام :

ان الهدف من دراسة هذا الفصل هو لتعريف الطالب بطرائق تكاثر الفطريات وتصنيفها.

### الأهداف التفصيلية :

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذا الفصل ان يكون قادراً على معرفة ما يلي:

- التكاثر الجنسي واللاجنسي للفطريات.
- كيف تتكاثر البكتريا .
- تصنيف الفطريات .
- معرفة الأمراض المتسببة عن النيماتود والفايروسات والفايتوبلازما.
- معرفة الأمراض المتسببة عن نقص او زيادة العناصر الغذائية.



ملزمة ١٠ ظهر

# الفصل الثالث

## طرائق تكاثر بعض المسببات المرضية

### طرائق تكاثر الفطريات :

1- طرائق التكاثر اللاجنسي .

2- طرائق التكاثر الجنسي .

### التكاثر اللاجنسي في الفطريات

هذا التكاثر لا يحدث فيه أي اندماج نووي او سايتوبلازمي بين أي من الوحدات التكاثرية بل هو تكوين وحدات تكاثرية خضرياً ينتج عنه تكوين أفراد جديدة و بطرائق متعددة منها :

1- التجزؤ : في هذه الحالة يتجزأ جسم الفطر الى اجزاء صغيرة ويستطيع كل جزء منها ان ينمو ليكون فطراً جديداً ، كأن يكون قطعاً من خيوط الفطر او خلية بأسم بوغ مفصلي او ان تتثخن جدران بعض الخلايا فتنفصل عند ذلك وندعوها بوغاً كلاميدياً وهي لها القدرة على تحمل الظروف القاسية لمدة ليست قصيرة وربما لسنوات عديدة الى ان تحين الظروف الملائمة عندها تنبت وتكون غزلاً فطرياً وتقوم بمهمة التكاثر الخضري .

2- الانشطار : وهي أنقسام الخلية الواحدة على خليتين عن طريق تخصر الخلية الاساس من وسطها لتكوين جدار جديد يفصل بين الخليتين وهذه الطريقة شائعة في الخميرة .

3- التبرعم : وهو بروز قطعة من بروتوبلازم الخلية الى خارج الخلية الام من خلال ثقب في جدارها مكونة برعماً عارياً ، وفي الوقت نفسه تنقسم النواة على نواتين تبقى احداهما في الخلية الام وتغادر الاخرى الى البرعم الجديد ويكبر البرعم في الحجم ثم يكون جداراً خلوياً جديداً بعدها ينفصل عن الخلية الام مكوناً فرداً جديداً واحياناً قبل ان ينفصل يتبرعم هو الاخر وتتكون بذلك سلسلة من البراعم كما تقوم به الخميرة تحت ظروف خاصة .

4- تكوين الابواغ Spore formation : ان التباين في لون الابواغ وحجمها وشكلها وطريقة تكوينها وحملها جعل من الممكن استخدامها في التشخيص والتصنيف وتقسم على نوعين اعتماداً على **طرائق تكوينها** :

1- الابواغ الكونيدية .

2- الابواغ الحافظية .

اما الابواغ الكونيدية فتحملها حوامل كونيدية بطرائق مختلفة فأحياناً تكون الحوامل منفصلة بعضها عن البعض الاخر ومتميزة من الغزل الفطري واحياناً تكون متجمعة على هيئة حوامل مركبة واحياناً الحوامل منفردة تحمل الكونيدات أما بشكل مفرد او في سلاسل ، أو تكون الحوامل متفرعة .

أما الابواغ الحافظية فتحمل على حوامل حافظية تنتفخ في نهايتها مكونة حافظة فيها نوى وتحتفظ كل نواة بسايتوبلازم يحيطها مكونة عددا كبيرا من الابواغ اللاجنسية ، واغلبها مسوطة متحركة او قد تكون غير متحركة . ان الابواغ المسوطة المتحركة تحمل أما سوطا واحدا في الامام او في الخلف او سوطين أما في جهة واحدة امامية او على جانب واحد يتجه احدهما الى الامام والاخر الى الخلف أحدهما قرباجي املس والاخر ريشي .

## التكاثر الجنسي في الفطريات :

تتباين الفطريات تباينا كبيرا في طرائق التكاثر الجنسي ألا ان هذه الطرائق كلها تتضمن اتحادا بين نواتين متوافقتين تحملها امشاج متحركة او غير متحركة في الحوافظ البوغية او في خلايا جسدية من بين خلايا الغزل الفطري .

مراحل التكاثر الجنسي : وهي ثلاث مراحل متتابعة :

1- الاقتران البلازمي

2- الاقتران النووي

3- الانقسام الاختزالي

الاقتران البلازمي : هو اتصال بين خليتين واندماج بين البروتوبلاست لهما وذلك للجمع بين نواتين مختلفتين جنسياً في خلية واحدة .

الاقتران النووي : يحدث مباشرة بعد الاقتران البلازمي كما هو الحال في العديد من الفطريات الواطئة او قد يؤجل لزمن ما كما هو الحال في الفطريات الراقية وعندئذ تحتوي كل خلية ناتجة عن الاقتران بلازمي على زوج من النوى وتستمر الخلايا ثنائية النوى في النمو والانقسام بحيث يتكون في النهاية غزل فطري ثنائي النوى ثم يحدث الاقتران النووي في الخلايا الطرفية في وقت واحد تقريباً .

الانقسام الاختزالي : بعد حدوث اقتران النوى يتكون لدينا نواة تحتوي على ضعف العدد من المادة الوراثية (الكروموسومات) بعد ذلك يحدث انقسام اختزالي لتكوين نواتين احاديتي المجموعة الكروموسومية .

### بعض الأمراض المتسببة عن الفطريات صف Basidiomycetes (البازيدية)

إن أجناس هذا الصف وأنواعه ليست بالسعة نفسها الموجودة في صف الفطريات الكيسية ولكنها تمتاز بالاتي:

1- خيوطها مقسمة على خلايا بوساطة حواجز مستعرضة .

2- تكون أنواعا"عديدة من الجراثيم بعضها أحادي المجموعة الكروموسومية وبعضها الأخر ثنائي المجموعة الكروموسومية .

3- قد تصيب أكثر من عائل لإكمال دورة حياتها .

4- تكون مدمرة وسريعة الانتشار (وبائية) فهي قد تغطي قارة بأكملها في غضون موسم زراعي واحد .

5- تضم مجموعتين شائعتين جداً ومدمرتين جداً من إمراض النبات هما :

أ – فطريات الصدأ.
ب- فطريات التفحم.

} كلاهما يصيب الحنطة والشعير ويهددان الأمن الغذائي العالمي

## أمراض الصـــدأ

من الأمراض النباتية الأكثر تدميراً اذ سببت مجاعات ودمرت اقتصاد بلدان كثيرة وخاصة على محصول الحنطة والشوفان والشعير كما وجد بأنها تهاجم الفاصوليا و الهليون والقطن وفول الصويا وسببت خسائر مروعة في الأشجار مثل التفاح و البن وغيرها.

إن فطريات الصدأ تهاجم الأوراق والسيقان وأحيانا الأجزاء الزهرية والثمار وتظهر إصابات الصدأ عادة كبثرات كثيرة برتقالية أو صفراء تحت البشرة تتمزق عند امتلائها بالجراثيم وتزداد خطورتها في الأجواء الممطرة على محاصيل الحبوب وخاصة الحنطة والشعير وتكون اشد فتكاً إذا حدثت الإصابة في المرحلة اللبنية من تكوين البذور ولكن في العراق ولله الحمد فان خطورتها ليست بالحدة نفسها سنوياً لأنها تعتمد على الرياح الشرقية القادمة من إيران والذي يعتقد بان نبات الباربري ينمو فيها ويكون الفطر عليها الابواغ الاسيديه ثم البكنية ثم تكوين الجراثيم اليوريدية التي يحملها الهواء من الشرق إلى العراق لتهاجم الحنطة والشعير وعادة ما تأتي مثل هذه الرياح متأخرة أي بعد نضج البذور ومرحلة تيبس الأوراق والسيقان فتكون عادة غير ذات شأن وفي اغلب السنين لا تأتي مثل هذه الرياح ولكن يصادف هبوبها في بعض السنين بمراحل مبكرة محدثة خسائر كبيرة في محصولي الحنطة والشعير في العراق تمتاز هذا الأنواع بالتخصص العائلي ففطر الصدأ الذي يصيب الحنطة لا يصيب الشعير والعكس صحيح وان فطريات هذه الإمراض إجبارية التطفل على الرغم من أن بعضها قد نميّ في الوقت الحاضر على أوساط زرعية خاصة في المختبر. يهاجم الطور اليوريدي الحنطة والشعير مكونا طوراً أخر هو الطور التيلي ثم بدوره هو الأخر يكون الطور البازيدي يكون مهمة الطور اليوريدي أحداث الإصابة الثانوية والانتشار ثم يشتي على شكل طور تيلي في الموسم القادم لينبت فيكون طور



ملازمة ١١ ظهر

بازيدي ليحدث الإصابة الأولية على نبات الباربري ويكون الابواغ البكنيه بعد حدوث التزاوج بين الخيوط الفطرية والبذيرات لتنتج عنها خيوطا فطرية ثنائية النوى ينتج عنها ابواغا" ايشية التي تنتقل إلى نباتات الحنطة فتنبت وتصيبها لتكون خيوطا فطرية قصيرة تحمل في نهايتها بوغا" يوريديا" واحدا" وتكوين بثرات صدأية اللون وتسمى فطريات الصدأ التي تكون خمسة انواع من الابواغ بطويلة الدورة أما التي تكون ثلاثة فاقل تسمى قصيرة الدورة والتي تصيب عائلا" واحدا" تسمى أحادية العائل والتي تكمل دورة حياتها على عائلين تسمى ثنائية العائل (متباينة العائل)

هناك عدة أنواع من الأصداء تصيب الحبوب في العراق:

1- صدأ ساق الحنطة الأسود ( العائل الثانوي له نبات الباربري ) .

2- صدأ الأوراق البرتقالي ( العائل الثانوي نبات الثاليكترم) .

شكل (3-1) اعراض مرض الصدا البرتقالي على نبات الحنطة (صورة الى اليسار) يلاحظ ضمور الحبوب مقارنتا بالحبوب السليمة الممتلئة (صورة الى اليمين).

إن الخطر في الولايات المتحدة الأمريكية يأتي من الجنوب وتحديدا" من المكسيك فرسم لذلك طريقاً أطلقوا عليه درب الصدأ تم زراعة هذا الدرب بالأصناف المقاومة للمرض في المناطق القريبة من الجنوب وكلما ابتعدت المسافة نحو الشمال زرعت الأصناف الأقل مقاومة والأكثر إنتاجاً وذلك لابتعادها عن خطر الصدأ .

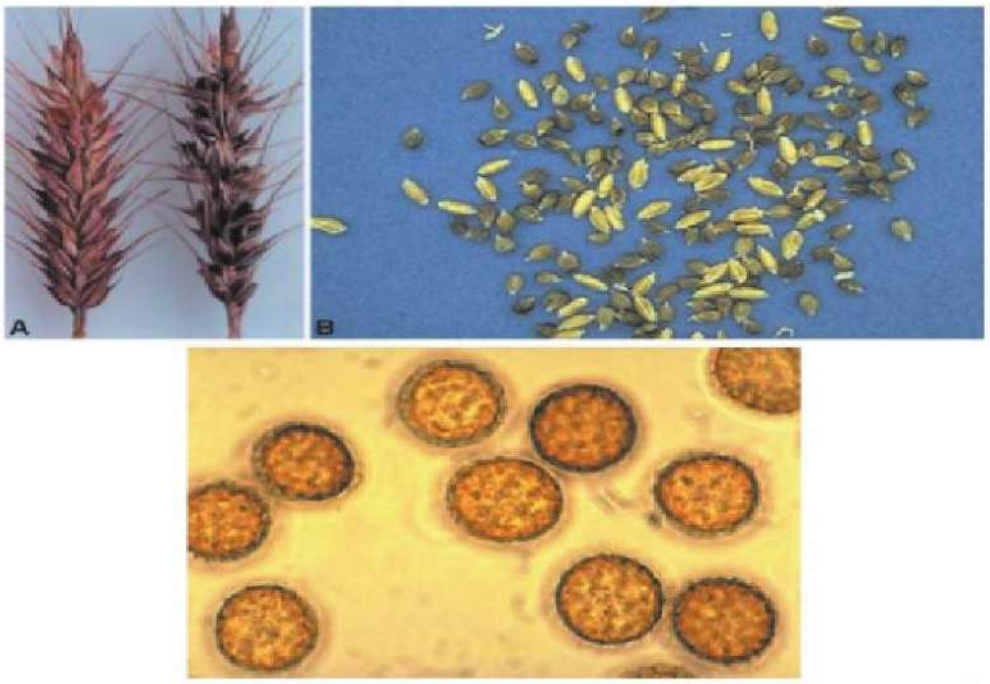
**ملاحظة :** إن أضافه صفة المقاومة لأي صنف نباتي عادة مايكون على حساب صفة الإنتاج فكلما اضيفت مورثات مقاومة للامراض انخفض الإنتاج .

شكل (3-2) دوره حياة الفطر المسبب لمرض الصدا.

## أمـــراض التفحم

إن امراض التفحم تأتي في خطورتها بعد أمراض الصدأ لكن المـــزارعين يرتعبـــون مـــن أمراض التفحم وذلك لان فطريات التفحم تهاجم البذور نفسها وتستبدل محتوياتها بكتل من ابـــواغ التفحم المسحوقية السوداء التي تشبه السخام. لقد وجد بان هناك نوعين من التفحم تصيب الحبوب (الحنطة ، الشعير ، الشوفان)هما التفحم المغطى والتفحم السائب أما أنواع الـــتفحم التـــي تصـــيب الذرة الصفراء فهي التفحم العادي ، والتفحم الراسي ، والتفحم المغطى و الطويـــل علـــى الـــذرة البيضاء. وقد وجد إن هناك طريقتين تبدأ فيها فطريات التفحم بإحداث الإصابة الأولية :

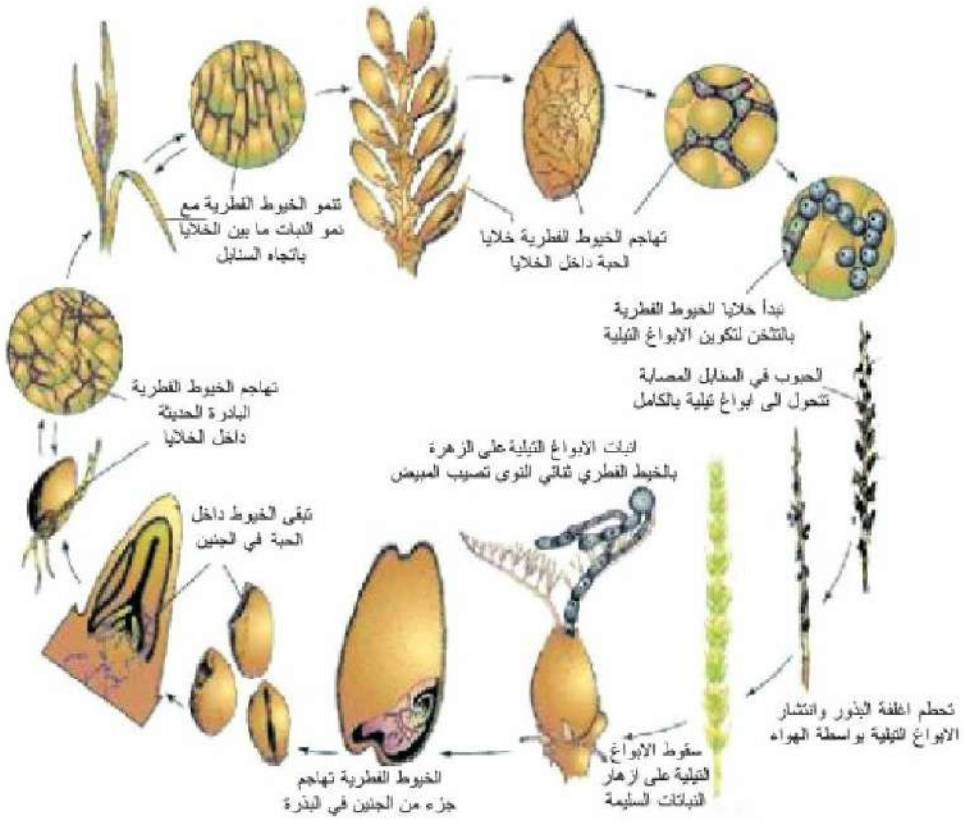
1- التلوث الخارجي للحبوب بالابواغ التيلية كما في فطريات التفحم المغطى .




شكل (3-3) اعراض مرض التفحم المغطى على الحنطة (صوره على اليسار) مزيج من البذور المتفحمة و السليمة (صوره الى اليمين) والابواغ التيلية Telio spores للفطر المسبب

2- وجود الخيوط الفطرية داخل جنين البذور كما في فطريات التفحم السائب .

شكل (3-4) اعراض التفحم السائب على الشعير (صوره الى اليسار) وعلى نبات الحنطة (صوره الى المين).




شكل (3-5) دورة حياه الفطر المسبب لمرض التفحم السائب.

ففي الطريقة الأولى يحدث التلوث أثناء الحصاد الميكانيكي فيجري نثر الابواغ التيلية للحبوب المصابة بالتفحم المغطى (يتحول حيز السويداء بالكامل في الحبوب المصابة إلى ابواغ تيلية بعد إن ينمو عليها الفطر ويكون خيوطا" فطرية مقسمة على شكل خلايا تتحول هذه الخلايا إلى ابواغ تيلية بعد إن استنزفت السويداء بالكامل)،هذه الابواغ تكون عالقة في شعيرات الحبوب الموجودة في احد أطراف الحبة في اثناء الحصاد...

**شكل (3-6) دورة حياة الفطر المسبب لمرض التفحم المغطى.**

وعند زراعتها تنبت البذور والابواغ معاً وتهاجم السويقة الجنينية العليا وتنمو معها في داخل الساق وعند تكوين البذور واكتمال نضجها تدخل الخيوط الفطرية إلى سويدائها وتنمو عليه وتكون خيوطا" فطرية كثيفة في هذا الحيز عندها تتحول خلايا الخيوط إلى ابواغ تيلية مع بقاء البذرة محتفظة بغلافها سليماً يغطي هذه الابواغ لذلك يطلق على هذا المرض بالتفحم المغطى أي إن شكل الحبة ظاهرياً سليماً ولكن عند الضغط عليها تتحول الى مسحوق اسود عبارة عن ابواغ تيلية كما سبق ذكرها . اما في حالة التفحم السائب فتنمو الخيوط الفطرية الموجودة داخل الحبة جهازياً مع الساق وعند تكون السنابل تصل الخيوط الفطرية النامية الى الحبوب وتتكون فيها الابواغ التيلية بغزارة و تتحول الحبوب والسنبلة بالكامل ماعدا حامل السنيبلات الى كتلة فحمية بما فيها غلاف الحبة وتكون كتل الابواغ التيلية مكشوفة لذلك اطلق عليها بالتفحم السائب والنباتات المصابة تكون اطول من النباتات السليمة في هذا النوع من التفحم لغرض نثر الابواغ التيلية في الهواء وعند سقوطها على مبايض الازهار تخترقها وتنمو عليها وهي لازالت في الحقل قبل الحصاد وتكون خيوط فطرية كامنة داخل البذور بالقرب من الجنين لتعيد الاصابة في السنة القادمة جهازيا ، هذا يعني بان فطريات التفحم بنوعيها تكون الاصابة الاولية فيها جهازية ويمتاز التفحم المغطى بان الاصابة تاتي من حبوب ملوثة خارجيا اما في التفحم السائب فتبدأ بحبوب

مصابة اصلا واحياناً ينظر اليها بشكل اخر بان الاصابة بالابواغ التيلية في المغطى تبدأ عند زراعة البذور الملوثة بالابواغ في السنة القادمة اما في التفحم السائب فتبدأ الاصابة بهذه الابواغ في الحقل في الموسم نفسه.

## الأمـــراض البكتيريـــة

ان البكتريا المسببة لأمراض النبات كائنات وحيدة الخلية بدائية النواة تتكاثر بالانشطار الثنائي وعادة ما تكون عصوية الشكل عديمة العلبة لا تكون سبورات داخلية اغلبها سالبة لصبغة كرام ما عدا جنسين هما *Bacillus* ، *Corynebacterium* موجبين لصبغة كرام ان عدد الاجناس البكتيريه التي تسبب امراضا للنبات(7) اجناس فقط يعود لها 200 نوع . ان هذا العدد من انواع البكتريا يعد قليلا ولكنه مؤثر بشكل اقتصادي وربما يصل الضرر نتيجة الاصابة الى 100 % خاصة في المخازن ومثالها مخازن تقاوى البطاطا فهي تشكل مشكلة كبيرة يصعب السيطرة عليها إذ تكلف مكافحتها سنويا مبالغ طائلة للحد من خطورة امراض التعفن البكتيري في مخازن البطاطا ، لكن في الحقل وخاصة في العراق لا تشكل الامراض البكتيرية عائقا امام المزارعين العراقيين ولا يعني انها لا تحدث ولكنها تحدث بشكل غير اقتصادي في اغلب الاوقات ويعود عدم حدوثها بتكرار عال الى الأسباب الاتية:

1- ان الظروف البيئية الملائمة لحدوث الاصابة بالبكتريا لا تتكرر كثيرا.

2- ليس للبكتريا طرائق اختراق ميكانيكية او كيمياوية لأدمة بشرة النبات فهي تدخل اما عن طريق الجروح او من الفتحات الطبيعية كالثغور والعديسات والفتحات الرحيقية .

3- لا تكون ابواغا" وهذا يجعلها ضعيفة امام الظروف غير الملائمة للنمو وبذلك تقل فرصة بقائها في الطبيعة من موسم الى اخر.

4- تحتاج الى عوامل نقل لتنقلها من مكان لاخر لغرض الانتشار وان توافرت عناصر النقل كالرياح والامطار والحشرات قد لا تتوافر في وقت ظهور ووجود البكتريا دائما.

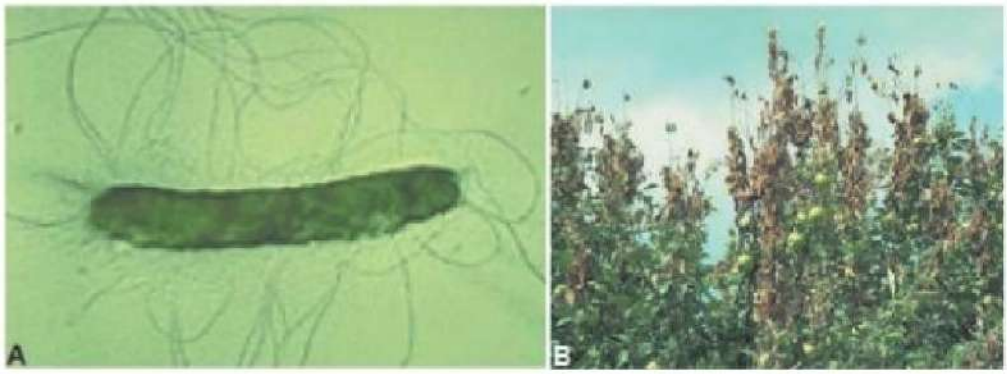
ونتيجة لهذه العوامل قد لا تشكل الامراض البكتيرية في الحقل في العراق تحديدا امراضاً وبائية ولكن تتوافر كثير من الظروف الملائمة لانتشار البكتريا في الحيز المحدود كالمخازن لذلك تشكل خطرا كبيرا في هذه الأماكن.

**إن أهم الأمراض التي تحدثها البكتريا التي تصيب النبات هي :**

1- التعفن الرخو على البطاطا في المخازن

2- تبقع الاوراق مثل التبقع الزاوي في اوراق القطن .

3- اللفحة كما في اللفحة النارية على التفاحيات واللفحة العادية والهالية في الفاصوليا ولفحة الذرة الصفراء .



شكل (3-7)اعراض اللفحة النارية على التفاحيات (صوره الى اليمين) البكتريا المسببة (صوره الى اليسار) جمع الاوراق المصابة باللفحة النارية في بساتين التفاح قبيل حرقها للتخلص من مصدر الاصابة (صورة الى الاسفل)

4- الذبول كما في ذبول القرعيات والطماطة.

5- الاورام كما في الورم التاجي في اشجار الفاكهة والعقد الدرنية على افرع الزيتون.

6- الجرب كما في جرب البطاطا.

7- التقرح كما هو في تقرح سيقان الحمضيات والثمار ذات النوى الحجرية كالخوخ والمشمش والاجاص.

## الامراض المتسببة عن النيماتودا

ان نيماتودا النباتات عبارة عن ديدان اسطوانية الشكل جانبية التناظر وغير مقسمة ، اجسامها شفافة او شبه شفافة كما ان الجنسين في اغلب الاحيان متشابهان الا في الاعضاء التناسلية لكن بعض الاناث تظهر بشكل كيس منتفخ و تحوي اجسامها على سائل يعتقد انه من خلاله تتم عمليتا التنفس والدوران . اما القناة الهضمية فعبارة عن انبوب مجوف يبدأ بالفم فالمرئ فالامعاء فالمستقيم ثم المخرج يحتوي فمها على ستة شفاه تستخدمها لغرض الالتصاق بالنبات كما تحتوي على تركيب مجوف يشبه الرمح يعرف بـ stylet ويستخدم لثقب الخلايا النباتية .ان الجهاز البولي غير نام بشكل جيد اما الجهاز العصبي فجيد النمو ومؤلف من عدد من الاعصاب والعقد العصبية والاعضاء الحسية وان الاجهزة التناسلية جيدة النمو إذ تحتوي الأنثى على مبيض واحد او مبيضين وقناة بيض ورحم ينتهي بشق يعرف بـ Volva اما الذكر فيحتوي على خصية واحدة وعلى حوصلة منوية وقناة طاردة تنتهي بالمجمع . يحتوي الذكر على زوج

من التراكيب تساعد في عملية الجماع، وفي اغلب الاحيان يكون لهذه الديدان ستة اطوار وهي البيضة واربع اطوار يرقية ثم البالغات ويحدث الانسلاخ في كل طور من الاطوار اليرقية . يحدث الانسلاخ الاول بداخل البيضة لذا عند فقس البيضة فانها تحرر الطور اليرقي الثاني وهو عادة الطور الذي يصيب النبات ، ان المدة اللازمة لإكمال دورة الحياة تتراوح من 20 – 40 يوما وتكون درجة الحرارة الملائمة وتوافر الغذاء عاملين أساسيين في قصر دورة الحياة .

ويمكن تقسيم تطفل الديدان الثعبانية إلى :

1- ديدان تصيب الأجزاء النباتية فوق التربة .

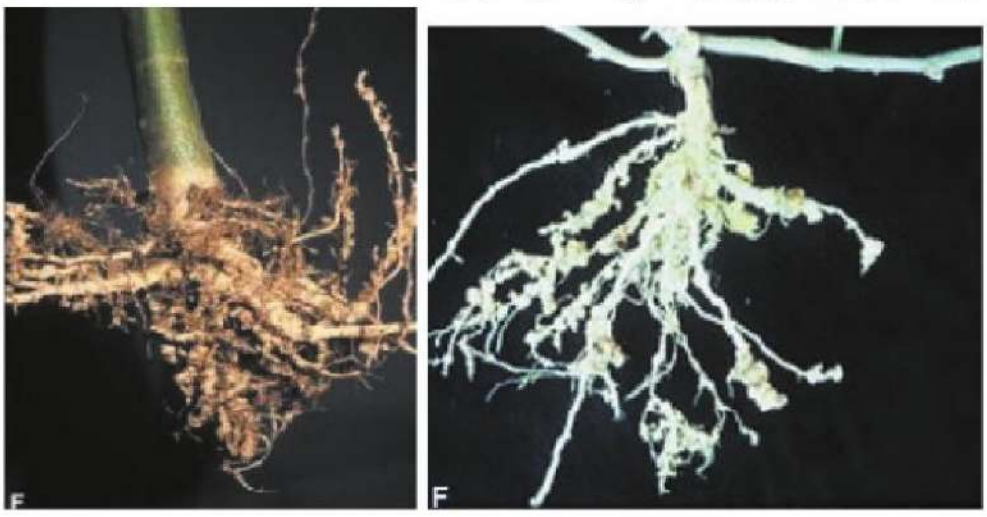
2-ديدان تصيب الأجزاء النباتية تحت سطح التربة .

كما يمكن ان تقسم حسب طبيعة تطفلها الى ديدان خارجية التطفل او ديدان داخلية التطفل سواء على الاجزاء النباتية فوق أم تحت سطح التربة على حد سواء. ويتم التطفل الخارجي بغرس الرمح بالاجزاء النباتية بدون دخول الدودة الى داخل انسجة النبات اما الداخلية فانها تمضي جزءاً من حياتها بداخل الانسجة النباتية وقد تتحرك بحرية من ضمن هذه الانسجة ويطلق عليها بالديدان المهاجرة بينما يبقى الجزء الاخر ثابتاً في داخل الانسجة النباتية بعد دخوله لها ويطلق عليها بالديدان الساكنة.

ويمكن لديدان الامراض النباتية ان تصيب السيقان والإزهار والبذور . اما الجذور النباتية فهي عرضة للاصابة بالديدان أكثر من أي جزء اخر من النبات.

**الاعراض التي تسببها الديدان بعد الاصابة على الجذور:**

1- عقد جذرية Root Knots وهي زيادة في حجم الخلايا وعددها بعد تعرضها للاصابة فتظهر كاورام سرطانية على الجذور كما في العقد الجذرية على جذور الخضر كالباميا والباذنجان والخيار وغيرها في مناطق العراق كلها .




شكل (3-8) اعراض الاصابة بنيماتودا تعقد الجذور

شكل (3- 9 ) دوره حياة نيماتودا تعقد الجذور

2- موت انسجة موضعية كما في موت جذور الحمضيات نتيجة الاصابة بالديدان في بغداد وكربلاء وديالى وصلاح الدين وبعض المناطق الاخرى المعروفة بزراعة الحمضيات .

3- زيادة تفرع الجذور بسبب تحفيز النبات على تكوين فروع جانبية وهذا المرض شائع في المناطق الباردة من شمال العراق.

4- تلف اطراف الجذور وتوقفها عن النمو بسبب تغذي الديدان عليها.

5- تعفن الجذور بعد الاصابة وتداخل الاصابة مع فطريات التربة او البكتريا.

**أما الإصابـــة الهوائيـــة :**

1- ثاليل الحنطة تتسلق الديدان سيقان الحنطة وتهاجم البذور وتدخلها وتكون فيها يرقات الطـــور الثاني داخل البذور وتحول البذور المصابة بالكامل الى ثاليل مملوءة باليرقات تتحمل الجفاف وتبقى سابتة لمدة 50 سنة فاكثر واذا زرعت البذور الملوثة بالثاليل تخرج الديدان منها الـــى الحياة وتعيد دورة الاصابة.

2- تقزم النبات واصفرار الاوراق وتشوهها في ديدان الابصال.

3- تشوه السيقان والابصال كما في ديدان الشوفان والبرسيم والشليك.

4- نمو مميز غير طبيعي للازهار.

## الامراض الفايروسية والفايرويدات

ان في خلايا النبات سواء كانت في السايتوبلازم ام في النواة الحوامض النووية الاتية:

1- الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين Deoxyribo Nuclic Acid (DNA) .

2- الحامض النووي الرايبوزي Ribo Nuclic Acid (RNA) .

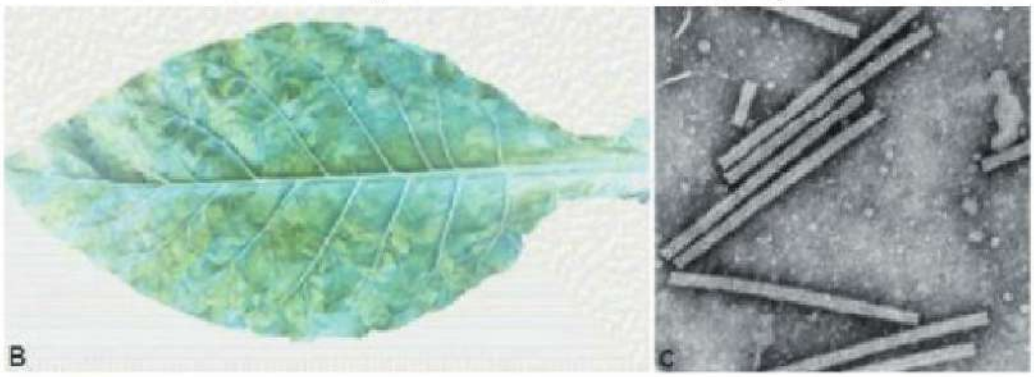
وهذا الاخير يكون على انواع عدة منها الناقلة التي تحمل الشفرة من DNA الى السايتوبلازم وتطلق عليها الحامض النووي الرايبوزي الرسولي mRNA ، هذا في الخلايا النباتية اما في الفايروس المسبب لامراض النبات فانه يتكون فقط من حامض نووي من نوع RNA وغلاف بروتيني في الغالب وبعض منها تتكون من DNA وغلاف بروتيني فقط والفايروس خال من النواة والسايتوبلازم ومكونات السايتوبلازم من مايتوكندريا لذا لايحتوي على نظام انتاج الطاقة ( نظام لبمان) وبلاستيدات والعضيات الاخرى لذلك فهو لا يستطيع ان يكون غذاءه بنفسه كذلك لايستطيع ان يتضاعف الا داخل الخلايا الحية من النبات لذا هو متطفل اجباري يستغل المادة الوراثية في الخلية النباتية وان المتطفلات الاجبارية كلها ومنها الفايروس لا تقتل خلاياها لانها مصدر الحياة بالنسبة لها ولكن ضعف الخلية نتيجة لاستغلالها من الفايروس يجعلها عرضة للظروف غير الملائمة وللاحياء الاخرى عندها تتدهور الخلية وتسير نحو الهلاك ولو بعد حين وينتقل الفايروس من خلية الى اخرى من خلال الروابط البروتوبلازمية بين الخلايا.

عرفت الفايروسات المسببة للامراض النباتية على الرغم من صغر حجمها إذ شارك اختراع المجهر الالكتروني في تصوير جسيمات الفايروس .وعرفت كأخطر ممرضات تسبب خسائر فادحة على المحاصيل والخضر ونباتات الزينة فضلا عن اشجار الفاكهة واشجار الغابات

**ولعل ابرز الامراض الفايروسية الشائعة في العراق على الخضر هو :**

1- فايروس موزائيك الخيار اكثر الفايروسات اهمية واوسعها انتشارا ومدى عائلي في العراق والعالم.

2- فايروس موزائيك التبغ الذي يصيب عددا" كبيرا" من انواع الخضر ونباتات الزينة .




شكل (3-10) اعراض الاصابة بفايروس موزائيك التبغ (TMV) (صوره الى اليمين) صوره بالمجهر الالكتروني للفايرس المسبب (صوره الى اليسار).

3- فايروس اصفرار والتفاف اوراق الطماطة الذي يؤدى الى عقم النباتات وخلوها من الثمار الا تلك التي تكونت قبل الاصابة.

4- فايروسات البطاطا بنوعيها X ، Y التي تخفض الانتاج بنسب تصل الى 100% وقد درجت تقاوي البطاطا بناء" على خلوها من هذه الفايروسات الى درجات :

خالية من الآصابه 100% درجه (Ellit ) ← درجه (A) ← درجــه (B) ← درجــة (C). ودرجة (C) وتحتوي على نسبةغير مقبولة من الاصابة لذلك يفضل تسويقها للاستخدام الغــذائي واخراجها من تصنيفها كتفاوى للزراعة .ويكاد لا يخلو أي حقل من حقــول الحنطــة والشــعير والذرة والشوفان والرز والذرة البيضاء من الاصابة الفايروسية في العراق ولكن لم يدرس بشــكل كاف مقدار الخسائر التي تسببها هذه الفايروسات في هذه المحاصيل امــا علــى الاشــجار فيعــد مرض التدهور السريع على الحمضيات واحدا" من اخطر الامراض التــي تــؤدي الــى مــوت الاشجار بشكل سريع وهذا المرض لم يسجل في العراق . ويمكن اجمال مواصفات الفايروســات المسببة لامراض النبات بالاتي:

1- يحتوي الفايروس على نوع واحد من الحوامض النووية اما RNA او DNA بينما الخليــة النباتية تحوي على كليهما .

2- يعتمد تضاعف الفايروسات على الحامض النووي فيها فقط بينما في الخلية النباتية تعتمد في انقسامها على سائر مكوناتها بصورة كاملة متضامنة.

3- ليس للفايروسات قدرة على النمو او التكاثر بالانشطار كما في الخلية النباتية.

4- لا يحتوي الفايروس على المعلومات الوراثية اللازمة لانتاج الطاقة كما في الخلية النباتيــة إذ تحتوي على نظام لبمان.

5- تستخدم الفايروسات رايبوسومات الخلية النباتية في تضاعفها ونطلق على هــذه الحالــة مــن التطفل بالتطفل المطلق.

ان الاعراض المتسببة عن الفايروسات لا حصر لها وان افضــل وســيلة لمكافحــة هــذه الامراض هو مكافحة الحشرات الناقلة والحلم وقلع النباتات المصابة وعدم لمس النباتات الســليمة بعد لمس النباتات المصابة لتجنب النقل الميكانيكي للفايروسات التي تنتقل ميكانيكياً .ولايوجد لحــد الان مبيداً كيمياويا يؤثر في الفايرس ولا يؤثر في الخلية النباتية ومن هنا تكمن صعوبة الســيطرة على الامراض الفايروسية.

اما الفايرويد فهو المسبب المرضي الاصغر في الطبيعة إذ يعد بعض الاحيان فايرس فقد غلافــه البروتيني،و الفايرويد عبارة عن حامض نووي نوع RNA فقط ولعل ابرز مرض نبــاتي ســببه الفايرويد هو الدرنة المغزلية على البطاطا.ينتقل فايرويد الدرنة المغزلية ميكانيكياً وينتشر بوساطة السكاكين المستخدمة في تقطيع التقاوي .

وهناك مرضان تسببها الفايرويدات هي الدرنة المغزلية وفايرويد تقشر الاصل (البرتقال ثلاثي الاوراق) واصناف اليوسفي، الليمون الحلو ان استخدام هذه الاصول في التطعيم والتركيب يبقيهــا

حساسة للتقشر وعرضة للامراض خاصة القريبة من الارض كما ان نمو الطعوم يصبح رديئاً وينتقل هذا المرض بوساطة الحامول والعصير النباتي لنباتات البتونيا كما ان سكاكين التطعيم تبقى محتفظة بالفايرويد القابل لاصابة نباتات جديدة 8 ايام في الاقل ويطلق على هذا المرض باسم القوباء.

## المسببات غير الحية لامراض النبات

اولا- الامراض المتسببة عن الظروف البيئية المتطرفة :

لقد وجدت النباتات مع الانسان منذ بداية الخليقة وربما سبقته في الوجود وكلما تطور الانسان في الشكل والطول وقابلية تحمل الظروف سلباً او ايجاباً كذلك تطورت النباتات نتيجة تأثيرها في البيئة وتأثرها هي الاخرى فعلى امتداد هذا الزمن الطويل أجبرت البيئة كثيرا" من الاصناف النباتية على تطوير موروثاتها (الجينات) باتجاه تحمل الظروف غير الملائمة وهذا ماندعوه ضغط البيئة اما التغير الحاصل في مورثات النبات نتيجة لهذا الضغط فتموت الافراد ذات القابلية المنخفضة في التغير وتبقى الافراد التي استجابت لضغط البيئة بتغير مورثاتها وهذا ما ندعوه بالانتخاب الطبيعي غير الموجه وعند تدخل الانسان الأول بانتقاء النباتات الجيدة النمو والتي تلائم ذوقه الحسي اطلق على نوع كهذا من الاختيار بالانتخاب الفطري وعندما نشأ علم تربية النبات اصبح مربو النبات ذوي دراية بنوع الموروثات المسؤولة عن كل صفة تحمل او مقاومة وانتخبوا نباتات تصلح لأهداف أرادوها وهذا الانتخاب ندعوه بالانتخاب الموجه لذا فان تفاعل عناصر البيئة مع النبات يرافقها تدخل الانسان قد افرزت نباتات تعيش في مديات واسعة من درجات حرارة ورطوبة وشدة اشعاع وحموضة التربة ونسجتها ولكن بقي عاملان لم تستطع لا البيئة وكذلك الانسان ان يغيرا منهما وهذان العاملان هما :

1- عدم تحمل النبات للظروف البيئية الشديدة التطرف.

2- على الرغم من تحمل النباتات لمدى واسع من الظروف البيئية لكن توجد لكل نبات ظروف مثلى يستطيع فيها ان ينمو ويتكاثر وينتج بمستويات عالية تتأثر هذه الفعاليات من نمو وتكاثر وكمية إنتاج كلما ابتعدنا عن الظروف المثالية يكون هذا التأثير بمقدار الابتعاد عنها.

وهنا ندرك ان الكائن الحي هو ابن بيئته فلا يمكن لأشجار البرتقال ان تحمل الصقيع في القارة القطبية كما لا يمكن للدب القطبي ان يعيش في الهند فللقارة القطبية نباتاتها وحيواناتها وكذلك انسانها تأقلموا مع البيئة وكذا الحال مع انسان افريقيا الاستوائية ونباتاتها وحيواناتها ، لذا

نشاهد إعراضا" مرضية لا تسببها كائنات حية بل يسببها واحد او مجموعة من عناصر البيئة تظهر وكأن احد مسبباتها فطريات او بكتريا او كأنها اعراض فايروسية ومن هذه الامراض :

1- سفعة الشمس : عادة ما تؤثر اشعة الشمس المباشر على الثمار غير المغطاة بورق نباتاتها مثل الاسمرار على ثمار الرمان المواجه للشمس وكذلك التفاح واصفرار عناقيد العنب وفقد الماء من حباتها وضربة الشمس على ثمار الطماطم والفلفل والباذنجان خاصة تلك المتعرضة للشمس بشكل مباشر ، فتؤدي الى موت الانسجة وتحولها الى اللون الابيض نتيجة فقد الماء والاصباغ والمواد الغذائية الاخرى وبعدها تتحول الى منطقة جلدية سميكة ذات لون اسمر غامق.

2- موت النباتات بتأثير الصقيع : غالبا ما تحدث في الزراعة المغطاة غير المدفأة إذ يصل تأثير الصقيع وانخفاض درجات الحرارة الى مرحلة يتجمد فيها الماء في وبين الخلايا لذلك تظهر النباتات في الصباح الباكر قبل شروق الشمس وارتفاع درجات الحرارة وكأنها غير متأثرة بهذا الانخفاض ولكن وبعد الارتفاع في درجات الحرارة قبيل الظهر ينهار البناء الخلوي وتظهر النباتات وكأننا صببنا فوقها ماء ساخنا (تظهر بهيئة مسلوقة) وكأنها اصيبت باحد المسببات البكتيرية بينما هذه الاعراض نتيجة الصقيع.

شكل (3-11) اعراض الاصابة بتشوه ثمار الطماطة نتيجة انخفاض درجات الحرارة.

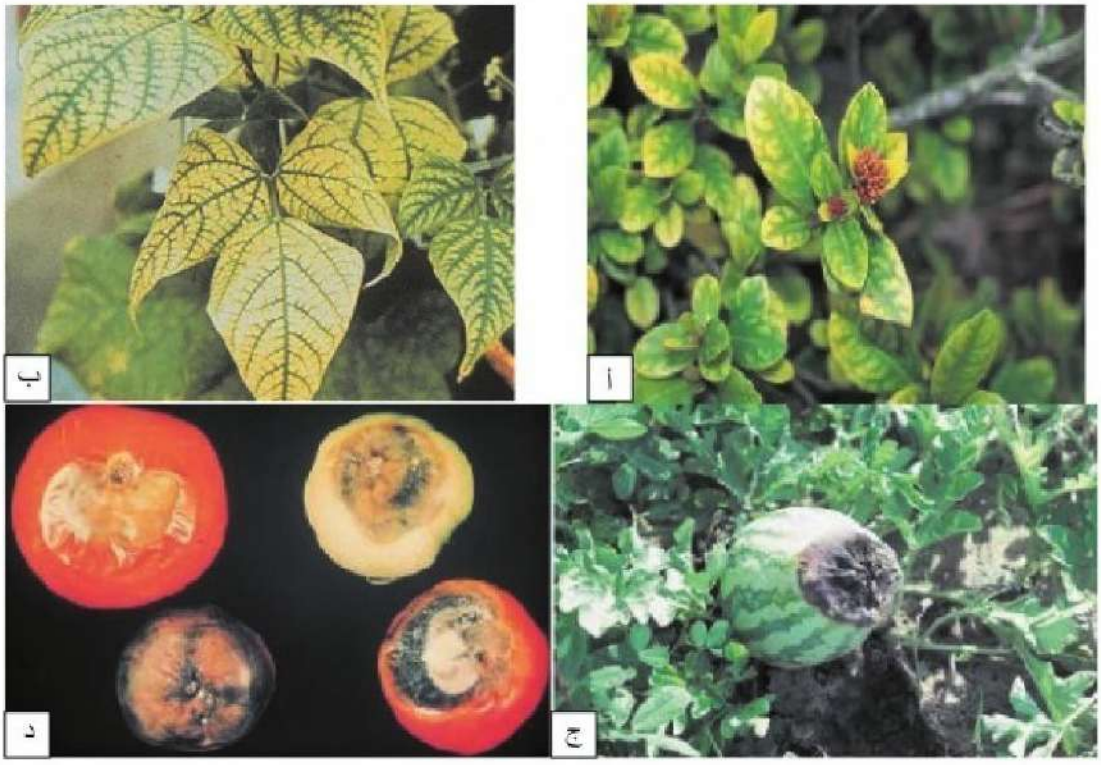
3- انخفاض رطوبة التربة: ان تقليل ماء الري الى درجة العطش الشديد تظهر على النباتات الذبول الموقت في وقت الظهيرة وتعود النباتات لحالتها الطبيعية في المساء، تظهر وكأن اصابتها باحد مسببات الجذور المسؤولة عن الذبول كالفطريات والنيماتودا وإذا استمر العطش تظهر على النبات ظاهرة الذبول الدائم التي لا ينفع معها السقي وبذلك نخسر الحقل ومحصوله نتيجة موت الانسجة الناقلة للماء او تحطمها وبذلك تفقد انسجة الخشب القدرة على استعادة قدرتها من جديد على نقل الماء نتيجة الجفاف الشديد .

4- ارتفاع رطوبة التربة : نلاحظ هذه الظاهرة في الترب رديئة الصرف والتي تمتلك طبقة صماء لا تسرب الماء الى الاسفل بعيداً عن الجذور واحياناً نراها في ترب جيدة الصرف ولكن نراها في مناطق منخفضة من الحقل إذ تصلها كميات زائدة من المياه اكثر من المناطق المستوية الاخرى لذلك نجد نباتاتها فقيرة صفراء لاتنمو بشكل جيد نتيجة لاختناق جذورها بالمياه ونلاحظ هذه الظاهرة في حقول الحنطة والشعير دائماً إذا اهملت عملية التسوية قبل الزراعة.

**ثانياً-** الامراض المتسببة عن نقص او زيادة العناصر الغذائية :

لقد تم تقسيم العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات على ثلاث مجاميع حسب مقدار الاحتياج لهذه العناصر :

1- عناصر كبرى: هي تلك العناصر التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة اثناء نموه وتكاثره وفعاليته الحيوية الاخرى ومثال هذه العناصر: النتروجين (N)، الفسفور (P)، البوتاسيوم(K)، المغنسيوم (Mg) والحديد (Fe) والكالسيوم (Ca) والكبريت (S).




شكل (3-12) اعراض الاصابة بامراض نقص العناصر. أ-اعراض نقص الحديد .ب- اعراض نقص المغنسيوم.جـ اعراض نقص الكالسيوم. د- اعراض نقص البورون

2- عناصر صغرى : وهي التي يحتاجها النبات بكميات اقل في اداء وظائفه الحيوية ومنها : المنغنيز(Mn) ، الزنك (Zn) ، النحاس(Cu) ، البورون (B).

شكل (3- 13) اعراض الاصابة بامراض نقص العناصر. اعراض نقص البورون على الكمثرى (صوره الى اليسار) . اعراض نقص او زيادة عنصر النحاس على الحنطه (صوره على اليمن).

3- عناصر نادرة: وهي عناصر لا يمكن الاستغناء عنها في فعاليات النبات ولكن يحتاجها بكميات منخفضة جداً ومنها المولومبديوم (Mo) ، الكلور (CL) وغيرها.

قد يختلف الباحثون فيما بينهم حول هذه العناصر ومقدار احتياج النبات لها ، فبعضهم ينقل هذا العنصر من موقع الى اخر بناء على احتياج نبات في بيئة ما لذا لا يعد هذا التقسيم نهائيا" ولكنه اقرب الى الواقع التجريبي المتفق عليه بين علماء تغذية النبات ، لذا فان زيادة عنصر او نقصه من تربة ما تظهر اثار تسمم في حالة زيادته بشكل كبير على النبات خاصة العناصر الصغرى والنادرة او اثار نقصه إذا انخفض مستوى توافره في التربة بشكل كبير خاصة العناصر الكبرى.

**وفيما يأتي وصف لوظائف بعض العناصر واعراض نقصه على النبات :**

1- النتروجين (N) : يوجد في معظم مواد الخلية البنائية والمواد الكيمياوية كالبروتينات والانزيمات والاحماض الامينية المكونة للبروتينات وغيرها. ان اعراض نقصه يؤدي الى نمو رديء واوراق شاحبة اللون وقصر السيقان ونحافتها مع موت الاوراق السفلى من النبات في حالة النقص الشديد.

2- الفسفور (p) : يوجد في DNA ، RNA ، الشحوم الفوسفاتيـــة (الاغشيـــة) ، و [ATP وADP ] (اديوسين ثلاثي الفوسفات واديوسين ثنائي الفوسفات) وهي وحدات الطاقة في المايتوكوندريا في الخلية النباتية . ان اعراض نقصه تؤدي الى اخضرار السطح العلوي للاوراق مع تلون السطح الاسفل لها بلون بنفسجي او برونزي او ارجواني وانخفاض في قطر الساق .

3- البوتاسيوم (K): يعمل كعامل مساعد في العديد من التفاعلات داخل الخلية وان نقصه يؤدي الى موت الاطراف الهوائية مع اصفرار الاوراق القديمة مع حروق قرب حواف الاوراق تمتد من قمة الورقة باتجاه قاعدتها مع تساقط الازهار.

4- المغنسيوم (Mg): يوجد في الكلوروفيل ويكون جزءاً مكوناً لانزيمات متعددة . ونقصه يجعل الاوراق القديمة مبرقشة ثم بعدها تكون حمراء اللون يتبعها تساقط الاوراق اذا استمر نقصه .

5- الكالسيوم (Ca) : ينظم نفاذية الاغشية ويكون املاحاً مع المواد البكتينية في جدران الخلايا واغشيتها كما له تأثير في فعاليات العديد من الانزيمات .ويؤدي نقصه الى تشوه الاراق الحديثة ويسبب تعفن الطرف الزهري في الطماطة والرقي وغيرها.

6- الحديد (Fe): عامل مساعد في تخليق الكلوروفيل وهو جزء مهم من مكونات العديد من الانزيمات وأعراض نقصه تظهر على الاوراق الحديثة من خلال اصفرار الاوراق مع بقاء عروقها خضراء بشكل مميز.

7- الكبريت (S) : يوجد في بعض الاحماض الامينية والانزيمات المساعدة **نقصه يظهر كأصفرار على** الاوراق الحديثة يظهر وكأنه نقص (N).

8- الزنك (Zn) : يشكل جزءاً من الانزيمات . نقصه يظهر كأصفرار ما بين العروق مع اسمرارها او تحولها الى اللون الارجواني مع قصر السلاميات وصغر الأوراق تظهر وكأن الاصابة بالمايكوبلازما (حالة التورق) او تلون القمة بلون ابيض في الذرة او إعراض الورقة الصغيرة في التفاح والعنب والفواكه ذات النواة الحجرية ثم تموت الاوراق السفلية ويستمر الموت باتجاه الاوراق الموجودة في قمة النبات.

9- البورون (B) : يؤثر في انتقال السكريات واستغلال الكالسيوم في تكوين جدار الخلية . يظهر نقصه في قواعد الاوراق الحديثة للبراعم الطرفية تصبح خضراء وتتمزق ، تقزم النباتات مع ملاحظة تعفن مركز الثمار مثل نقص القلب في البنجر السكري وتصلب ثمار الحمضيات وخلوها من العصير.

10- النحاس (Cu) : يكون جزء من بعض الأنزيمات المؤكسدة . نقصه تظهر النباتات بمظهر الذبول مع تقزم السنابل وتقزم الحمضيات أما أشجار النواة الحجرية يظهر عليها موت في أطراف الأغصان في الصيف.

**حدوث حالات التسمم للنباتات بزيادة العناصر المعدنية في التربة :**

كثيراً ما تحتوي التربة كميات زائدة من بعض العناصر الاساسية او غير الاساسية وقد تكون هذه العناصر مؤذية للنبات في تراكيزها العالية ، ومن العناصر الاساسية التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة مثل N ، P، K فتكون عادة اقل سمية بكثير عندما توجد بزيادة مقارنة بالعناصر المطلوبة بكميات منخفضة مثل Mn ، Zu، B، ومع ذلك فحتى العناصر الاخيرة فان لها مدى واسع بكثير مما هو للعناصر النادرة الاخرى مثل Mo ، CL . فالزيادة الكبيرة في

العناصر الاساسية الكبرى قد لا تؤدي الى حالات تسمم إذا تم مضاعفة الكمية عدة مرات ولكن مضاعفة الكمية عدة مرات للعناصر النادرة تظهر حالات التسمم لان النبات لا يحتاجها بهذا القدر المضاعف هذا من ناحية ومن ناحية اخرى فان تباين النباتات في استجابتها للتأثر بالتراكيز العالية لهذه العناصر يختلف من نبات لاخر ومن بيئة لاخرى . وكمثال على ذلك فان بعض النباتات تتضرر بكميات صغيرة جداً من النيكل Ni ، ولكنها يمكن ان تتحمل تراكيز مهمة من الألمنيوم AL .

ان حالات التسمم لا تظهر في بعض الاحيان بشكل مباشر من هذا العنصر او ذاك ولكن قد تؤثر الزيادة في عنصر الصوديوم Na باظهار نقص k واحياناً يظهر تأثير مباشر فضلا عن التأثير في امتصاص عنصر اخر فيظهر نقص بالعنصر المعاق امتصاصه اضافة الى اعراض تسمم بالعنصر ذي المقدار العالي مثال على ذلك زيادة أي من النحاس Cu او Mn او Zu تظهر اعراض تسمم بهذه العناصر يرافقها نقص في عنصر Fe حتى لو توافر هذا العنصر في التربة.

ان لحموضة التربة دوراً مهماً في جاهزية العناصر ويجب ان نعرف ان ترب اسيا بشكل عام هي ترب قاعدية وان ترب اوربا ترب حامضية فما يصلح من اسمدة لاوربا لا يصلح للترب الاسيوية لان تفاعل الاسمدة في الترب الحامضية يختلف عما في الترب ذات الوسط القاعدي لذا يجب ان نصنع اسمدة ذات صيغ كيمياوية تلائم تربتنا القاعدية وإلا فان كثيراً من العناصر المعدنية تثبت في التربة ولا يستطيع النبات امتصاصها إذا وجدت بصيغ كيمياوية لا تلائم التربة قاعدية التفاعل.

## أمراض ما بعد الحصاد

يعتقد كثير من العاملين في القطاع الزراعي بان الحصاد او الجني هو نهاية الفعاليات الحيوية في النباتات ومنتجاتها وعلى الرغم ان هذا الاعتقاد يحمل جزءاً من الحقيقة ولكن فعاليات غير محسوسة تجري داخل البذور او الثمار من تنفس وغيرها وعلى نطاق محدود ففي سبيل المثال ان اجنة البذور او الحبوب كائنات حية تؤدي فعالياتها الحيوية لكي تبقى على قيد الحياة وان محدودية هذه الفعاليات جعلت الكثير من المهتمين يعتقدون بانعدام هذه الفعاليات و ان التبادل الغازي بين الجنين والمحيط الخلوي إذا كانت الحبوب مغلفة او بين الجنين والمحيط الخارجي إذا كان الجنين عارياً يزيد من رطوبة الهواء المحيط بالبذرة وكذلك درجة الحرارة وان وضع البذور في صوامع كونكريتية ضخمة لا يمنع من انفجارها مهما كانت صلدة لان تراكم الغازات وارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى حرق البذور وانتاج غازات تحطم اضخم المخازن واكثرها متانة لذا عملت ادارات هذه المخازن على اجراء عمليات التهوية عن طريق تحريك البذور بوساطة لوالب ضخمة تمتد على طول الصوامع والخزانات تتحرك بوساطة مكائن ضخمة كهربائياً لمنع حدوث مثل هذه الاضرار اما الثمار الطرية فان خزنها يشكل مشكلة كبيرة ذات وجوه متعددة ، ومن اهم المشاكل التي تعترض هذه الثمار هي :

1- رطوبتها العالية مما يجعلها عرضة للاصابة بكثير من الفطريات والبكتريا المسؤولة عن التعفن.

شكل (3-14) اعراض الاصابة بمرض العفن الابيض في حقول الخس.

2- سهولة تخدشها في الحقل او اثناء الجني والتعبئة او اثناء النقل او في المخازن .

3- احتمال اصابتها بالحشرات فهي تبدو سليمة مظهرياً ولكن الاصابة قد حدثت او اليرقات المسؤولة عن الاصابة لا زالت داخل الثمار كما في الرمان وإصابته بدودة ثمار الرمان ، فتبدو الثمرة سليمة ولكن عند خزنها نلاحظ ظهور حالة التعفن فيها إذ تشكل مداخل الحشرات بوابة لدخول فطريات التعفن في بيئة المخازن مما يجعل الظروف كلها مهيئة للاصابة من توافر المسبب والثمار الحساسة والظروف البيئية الملائمة.

4- وجود اخطاء مخزنية خاصة في الدول النامية ومنها العراق إذ تترك الذرة في العراء حتى موسم نزول الامطار كما ان اصابة الذرة بحفارات ساق الذرة ومنها العرانيص يجعل هذه العرانيص عرضة للاصابة بفطريات التعفن واخطر هذه الفطريات تلك التي تفرز سموماً تصل الى عليقة الدواجن لكون الذرة واحد من مكونات العليقة وإذا لم تمت هذه الدواجن فان سمومها تصل الى الانسان وان كثيراً من هذه السموم مسؤولة عن الامراض السرطانية في الجهاز الهضمي عند الانسان ومنها سموم الافلاتوكسين $B_1$ ، $B_2$ ، $G_1$ ، $G_2$ لذا استخدمت مواد كثيرة تضاف للعليقة تقوم بتحطيم هذه السموم وما زال بعض هذه المواد قيد التجارب وبعضها سجل نجاحاً جيداً في تحطيم بعض السموم.

ان استخدام المبيدات له محاسنه وسلبياته فاستخدام مبيدات التعفير في الحنطة والشعير والذرة وفول الصويا وعباد الشمس قد منع كثيراً من الفطريات المرافقة للبذور من الحقل من النمو والتطور في اثناء خزن البذور ولكن صعوبة استخدام المبيدات في خزن البرتقال والتفاح والرمان وثمار النواة الحجرية لانها تستهلك بشكل مباشر من الانسان فعمدت كثير من الشركات على جني هذه الثمار بطرائق خاصة تمنع تخدشها ولا تخزن الثمار الساقطة على الارض بل تسوق مباشر اما الثمار المراد تخزينها فان تعقيم المخازن بمادة الفورمالديهايد وتغليف الثمار

بأوراق تحوي على مواد سامة للفطريات غير مؤثرة في الانسان وتعمل هذه الاوراق على امتصاص الرطوبة وتعمل على عدم زيادتها في الحاويات المخزنية (صناديق بلاستيكية او خشبية) مما يحفظها من مهاجمة مسببات التعفن وعلى الرغم من تلك الاحتياطات الا ان هناك حقيقتين :

1- لا يمكن منع حدوث التعفن ، ولكن يمكن تقليل نسب حدوثه اعتماداً على استخدام كل الحلقات من الحقل الى المخزن ثم الى المستهلك مع ادارة مخزنية ماهره وعلمية يجعل من نسب الانخفاض في الاضرار عالية .

2- لايمكن تخزين المواد الطرية لاوقات طويلة ابداً لذا عملت ادارات المخازن بتفاني لتقليل حدوث الاضرار.

## اهم الامراض السائدة في المحاصيل والثمار بعد الجني:

1- امراض البذور وزيادة نسبها في المخازن سيئة الادارة .

2- افراز سموم كثيرة من التعفنات الفطرية وبعضها انزيمات تعمل على التعفن الرخو كما في تعفن البطاطا في المخازن والمسؤولة عنها البكتريا.

3- خزن البصل يؤدي الى زيادة العفن السخامي والتعفن الرخو .

4- خزن البرتقال يؤدي الى إصابته بالتعفن الاخضر او الازرق المسؤول عنه الفطر بنسليوم . *Penicillium spp*.

5- احياناً تصاب بعض ثمار الخيار المستوردة بفطر من فطريات التربة والتي يشكل مشكلة في هذا النوع من الحاصلات فيؤدي الى تعفن الخيار به وهو فطر *Pythium sp* .

6- بعض الاحيان يصاب الجزر بمرض التعفن الابيض وهو فطر من فطريات التربة تبقى جراثيم عالقة بالجذور الشعرية او بسطح الجذر وينمو في اثناء النقل او الخزن في اثناء التسويق في اسواق الخضر.

# أسئلة الفصل الثالث

س1: عدد طرائق التكاثر اللاجنسي للفطريات.

س2: أذكر المراحل التي يمر بها التكاثر الجنسي.

س3: ما هي أهم الامراض الفايروسية الشائعة على الخضر في العراق.

س4: تقسم العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات الى عدة أقسام ما هي.. وأعطِ أمثلة عليها.

س5 : أذكر اعراض نقص عنصري الفسفور والنايتروجين على النباتات.

# فهرس


| اسم الموضوع | رقم الصفحة |
|---|---|
| المقدمة | 3 |
| **الباب الاول (الحشرات)** | 5 |
| **الفصل الاول** | 6 |
| الصفات العامة للحشرات | 6 |
| الأهمية الاقتصادية للحشرات | 8 |
| الشكل الخارجي للحشرات | 9 |
| التكاثر والنمو | 18 |
| **الفصل الثانى** | 27 |
| طرائق مقاومة الآفات | 28 |
| المكافحة التطبيقية | 30 |
| التطفل | 33 |
| المكافحة الكيمياوية | 38 |
| المكافحة بأستخدام الفرمونات الحشرية | 45 |
| **الفصل الثالث** | 49 |
| آفات اشجار الفاكهة | 50 |
| آفات النخيل | 50 |
| آ فات الحمضيات | 54 |
| آفات العنب | 58 |
| آفات الرمان | 60 |
| آ فات التفاحيات | 61 |
| آفات الفاكهة ذات النواة الحجرية | 65 |
| **الفصل الرابع** | 69 |
| آ فات الخضر | 70 |
| آفات خضر العائلة الباذنجانية | 70 |
| آفات العائلة القرعية | 74 |
| آ فات خضر العائلة الصليبية | 75 |

| | |
|---|---|
| آفات العائلة البقولية | 77 |
| آفات خضر العائلة الزنبقية | 78 |
| الفصل الخامس | 82 |
| آفات المحاصيل الحقلية | 83 |
| آفات الذرة الصفراء وقصب السكر | 86 |
| آفات القطن | 88 |
| آفات زهرة الشمس | 89 |
| آفات السمسم | 90 |
| آفات الجت والبرسيم | 92 |
| الفصل السادس | 94 |
| آفات الزراعة المحمية | 95 |
| طرق مكافحة المن والذبابة البيضاء في البيوت المحمية | 96 |
| الفصل السابع | 97 |
| آفات الحبوب والمواد المخزونة | 98 |
| سوسة الحبوب | 98 |
| سوسة الرز | 99 |
| خنفساء الحبوب الشعرية | 99 |
| خنفساء الدقيق الصدئية الحمراء | 100 |
| عثة البحر الابيض المتوسط | 101 |

| | |
|---|---|
| الباب الثاني | 104 |
| الفصل الاول | 104 |
| المرض النباتي | 105 |
| وسائل اختراق الممرض للنباتات وطرائقها | 113 |
| الاعراض المرضية | 117 |
| وسائل وطرائق أنتشار المسببات المرضية | 121 |
| الفصل الثاني | 126 |
| الوسائل والدفاعات النباتية لمنع حدوث الاصابة وكبح تطورها | 127 |
| التراكيب الدفاعية الكيمياوية | 131 |
| الفصل الثالث | 134 |
| طرائق تكاثر بعض المسببات المرضية | 135 |
| التكاثر الجنسي في الفطريات | 136 |
| أمراض الصدأ | 137 |
| أمراض التفحم | 139 |
| الامراض البكتيرية | 143 |
| المسببات غير الحية لامراض النبات | 149 |
| أمراض مابعد الحصاد | 154 |
| أهم الامراض السائدة في المحاصيل والثمار بعد الجني | 156 |

تمت بحمد الله