الفصل الثانى عشر

الأمراض والآفات ومكافحتها

نتعرف فى هذا الفصل على المجموعات المختلفة من مسببات الأمراض والآفات التى تصيب محاصيل الخضر ، والأضرار التى تحدثها ، والطرق العامة لمكافحتها . ولمزيد من التفاصيل فى هذه المواضيع ..يراجع حسن (١٩٨٨) ، أو أى من المصادر الأخرى العديدة المذكورة فيه.

إن مسببات الأمراض كثيرة ، ويمكن حصرها فيما يلى : الفطريات ، والبكتيريا ، والفيروسات ، والفيرويدات ، والموليكيوتات (الكائنات الشبيهة بالميكوبلازما) ، والريكتسيات . أما الآفات .. فتشمل : النباتات الزهرية المتطفلة ، والنيماتودا (وكلاهما يعد أيضاً من مسببات الأمراض) ، والحشرات ، والأكاروسات ، والرخويات ، والقارضات ، والطيور . أما الأعشاب الضارة (غير المتطفلة) ..فإنها لاترتبط بالمحاصيل المزروعة بعلاقات بيولوجية ، وإن كانت تصنّف ضمن الآفات .

مسببات الأمراض

تقسم الأمراض إلى سبع مجموعات حسب طبيعة الضرر الذى تحدثه بالنبات ، كما يلى:

١ - الأعفان الطرية وتلف البذور .

٢ - ندوات البادرات .

٣ - أعفان الجذور .

٤ – أمراض التفحم وغيرها التى تتلف الأنسجة الميرستيمية النشطة .

٥ – الذبول الوعائى .

٦ – الأمراض المؤثرة فى البناء الضوئى (تبقعات الأوراق – اللفحات والندوات – البياض الزغبى والدقيقى – الأصداء) .

٧ – الأمراض التى تقلل انتقال العصارة .

الفطريات

تُحدث الفطريات Fungi أكبر مجموعة من الأمراض النباتية ، وهى تقسم إلى أربع مجموعاتٍ رئيسية ، وهى :

١ – الفطريات البلازموديوفورية Plasmodiophorales :

إن الفطريات البلازموديوفورية عبارة عن مجموعة صغيرة من الطفيليات التى تتميز بطور خضرى بلازمودى ، أى إن الجسم الخضرى يكون عبارة عن بروتوبلاست عار أميبى عديد النويات .

ومن أهم الأمراض التى تسببها البلازموديوفورات مرض الجذر الصولجانى Club Root فى الصليبيات الذى يسببه الفطر Plasmodiophora brassicae ، و الذى ينتشر بصفة خاصة فى الأراضى الحامضية ، وتظهر أعراضه على شكل عقد متضخمة بجذور الصليبيات ، يتبعه تقزم واصفرار النباتات .

٢ – الفطريات الطحلبية Phycomycetes :

تتكون أفراد الفطريات الطحلبية من جسم خضرى ، أو غزل فطرى ، أو ميسيليوم Mycelium مكون من هيفات غير مقسمة عرضيا وعديمة النويات . ومن أهم الأمراض المتسببة عن فطريات طحلبية ما يلى :

الصدأ الأبيض فى الصليبيات ، و يسببه Albugo spp. .

اللفحة المتأخرة ، و يسببها Phytopthora spp. .

البياض الزغبى ، و يسببه Peronospora spp. ، و Plasmopara spp. .

الذبول الطرى ، و يسببه Pythium spp . .

العفن الأسود ، و يسببه Rhizopus spp. .

٣ – الفطريات الأسكية Ascomycetes :

تسمى أيضا بالفطريات الزقية Sac Fungi نظرا لأن الزق Ascus هو المظهر الواضح والمميز فى الطور الجنسى ، و هو جسم شبيه بالكيس تتكون فى داخله ثمان جراثيم أسكية. هذا .. والميسيليوم مقسم ، ووحيد النواة ، أو عديدها .

ومن أهم الأمراض المتسببة عن فطريات أسكية ، ما يلى :

البياض الدقيقى ، و يسببه Erysiphe spp. .

عفن إسكليروتينيا ، ويسببه Sclerotinia spp. .

٤ – الفطريات البازيدية Basidiomycetes :

تتميز الفطريات البازيدية بتكوين البازيديم Basidium ، و هو عضو أنبوبى أو صولجانى الشكل يحمل أربع جراثيم بازيدية خارجيا ، وفيها الميسيليوم مقسم ، و من أهم الأمراض المتسببة عن فطريات بازيدية ما يلى :

التفحم ، و يسببه الفطر Ustilago spp. .

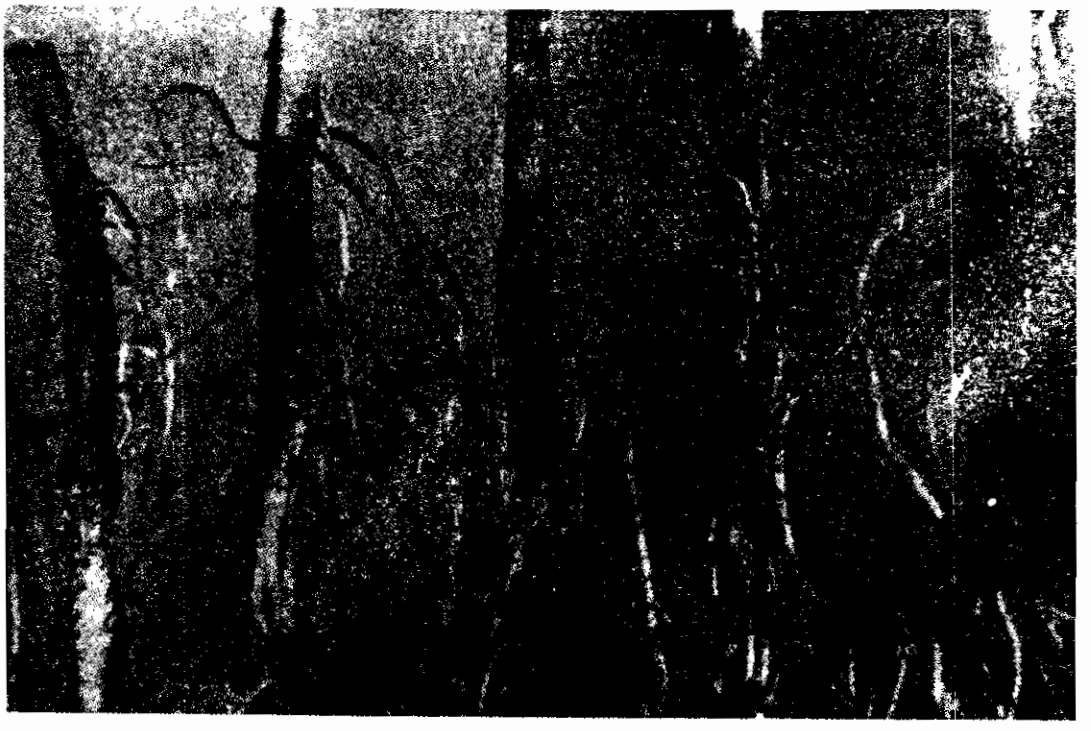
الصدأ ، و ويسببه الفطر Puccinia spp. .

٥ – الفطريات الناقصة Fungi Imperfecti ، أو Deuteromycetes :

لا يعرف لهذه الفطريات طور كامل ، و لكنها تتشابه فى تركيبيبها وطرق تكاثرها مع الفطريات الأسكية والبازيدية . ومن أهم الفطريات الناقصة المسببة للأمراض النباتية مايلى:

Phoma spp.	Colletotrichum spp.	Fusarium spp.
Alternaria spp.	Rhizoctonia spp.	Sclerotinia spp.

وهى تسبب أمراضا نباتية مختلفة تظهر فى شكل ذبول ، و تبقعات بالأوراق والأجزاء النباتية الهوائية الأخرى ، وأعفان (شكل ١٢-١) وتساقط للبادرات ... إلخ (Walker ١٩٦٩) .



شكل (١٢-١) : مرض عفن الجذور الجاف المتسبب عن الفطر Fusarium solani f. phaseoli فى الفاصوليا (عن Hassan ١٩٧٠) .

البكتيريا

تتميز البكتيريا المسببة للأمراض النباتية بأنها كائنات ميكروسكوبية عصوية الشكل ذات أهداب عادة ، ومعظمها سالبة لصبغة جرام ، و تشمل أجناس :

Xanthomoas	Pseudomonas
Erwinia	Agrobacterium

بينما القليل منها موجبة لصبغة جرام ، و تشمل أجناس :

Clavibacter	Streptomyces

وتقسم البكتيريا إلى ثلاث مجموعات رئيسية حسب تأثيرها الأولى فى النباتات :

١ – بكتيريا تكون ثآليل gall - forming حيث تؤثرفى نظام النمو .

٢ – بكتيريا تحدث عفنا طريا Soft Rot ، حيث تحلل محتويات الجدر الخلوية للخلايا.

٣ – بكتيريا تؤثر فى فسيولوجيا وأيض الخلايا ، محدثة أعراضا ، مثل اللفحة ، وتبقعات الأوراق ، و التسوسات ، والذبول (شكل ١٢ – ٢) .

شكل (١٢-٢) : ذبول الأوراق أحد أعراض مرض التسوس البكتيرى Bacterial Canker فى الطماطم المتسبب عن الإصابة بالبكتيريا Clavibacter michiganense (Hassan ١٩٦٦) .

تنتشر البكتيريا عادة من نبات لآخر بالهواء ، أو برذاذ ماء الرى ، أو قطرات المطر ، وبعضها ينتقل عن طريق البذور ، وقليل منها ينتقل عن طريق الحشرات والنيماتودا ، كما يعيش كثير منها فى التربة ، وفى بقايا النباتات فى التربة . و ينتقل بعضها بواسطة العمليات الزراعية العادية ، مثل : التقليم ، و عملية الحصاد ، و إعداد الأجزاء الخضرية للتكاثر .

الفيروسات

لاتتكاثر الفيروسات Viruses إلا داخل خلايا العائل . وبعضها لايحدث أعراضا مميزة عند تكاثره فى نباتات معينة ، بينما قد يُحدث أعراضا شديدة فى غيرها من النباتات . وتسمى الفيروسات عادة باسم الأمراض التى تحدثها . فمثلا .. فيرس موزايك الطماطم يحدث موزايك فى الطماطم ، و هكذا . ولا يمكن رؤية الفيروسات إلا بالمجهر الأليكترونى .

تحتوى معظم الفيروسات النباتية على خيط مفرد من حامض ريبوزنيوكليك RNA، برغم أن القليل منها يتكون من خيط مزدوج من هذا الحامض . كذلك توجد فيروسات نباتية تحتوى على خيط مفرد من حامض ديزوكسى نيوكليك DNA ، كما اكتشف فيرس نباتى (هو فيرس موزايك القنبيط) يحتوى على خيط مزدوج من حامض الـ DNA . وفى جمع الفيروسات ، يحاط الحامض النووى بغلاف بروتينى .

وتتعدد أشكال الفيروسات النباتية ، فمنها الكروى ، و متعدد الأوجه ، و العصوى ، والخيطى القصير ، و الخيطى الطويل الملتوى .

بعد تكاثر الفيرس فى الخلية النباتية ينتقل منها إلى الخلايا الأخرى ؛ إما بطريقة مباشرة عن طريق الخلايا البرانشيمية ، وإما عن طريق الجهاز الوعائى للنبات – خاصة اللحاء – أو بالطريقتين معا . فإذا كان الانتقال عن طريق الخلايا البرانشيمية فقط ، كانت الإصابة موضعية local ، و إن كانت بالجهاز الوعائى أو بكلتا الطريقتين ، كانت الإصابة جهازية systemic .

ومن أهم مظاهر الإصابات الفيروسية وأكثرها شيوعا فى النباتات ذلك التحور الذى يطرأ على التكشف الطبيعى للكلوروفيل ، الذى يؤدى إلى ظهور درجات من اللون الأخضر تتفاوت بين الشحوب واللون الطبيعى ، مما يعطى الأوراق مظهرا متبرقشا ، وهو مايسمى بالموزايك mosaic . وتحدث هذه الأعراض مجموعة كبيرة من الفيروسات النباتية يطلق عليها اسم فيروسات التبرقش .

كما توجد مجموعة أخرى كبيرة تحدث اختزالا منتظما للكلوروفيل مع آثار قليلة نسبيا من التبرقش ، ويطلق عليها فيروسات الاصفرار yellows viruses .

ومن الأعراض والتأثيرات الأخرى الشائعة للإصابات الفيروسية : شفافية العروق veinclearing (تظهر العروق شفافة ، أو ذات بلون شاحب أو مصفر) ، وتحويط العروق veinbanding (يظهر شريط من نسيج شاحب يمتد بطول العروق) ، والتبقع الحلقى Ring Spots ، و التحلل والموت Necrosis ، و التقزم Stunting ، والتشوه Malformation (Bos ١٩٧٨) .

تنتقل جميع الفيروسات النباتية إلى نسل النباتات المكثرة خضريا (مثل التكاثر بالجذور، والدرنات ، والعقل ... إلخ) ، وكذلك تنتقل جميع الفيروسات بطرق التطعيم المختلفة متى وجد الفيرس فى أى من الأصل أو الطعم . وفيما عدا هاتين الوسيلتين العامتين لانتقال الفيروسات ، فإن الفيروسات النباتية تختلف – فيما بينها – فى الوسائل الأخرى التى تنتقل بواسطتها ، والتى منها الانتقال الميكانيكى (عن طريق اللمس أو الاحتكاك) ، والانتقال عن طريق التربة ، والبذور ، وحبوب اللقاح ، والانتقال بواسطة الحشرات ، والأكاروسات ، والنيماتودا ، والفطريات ، والنباتات الزهرية المتطفلة .

وتتخصص الفيروسات كثيرا فى الوسائل التى تنتقل بواسطتها ، ونادرا ما ينتقل الفيرس بأكثر من وسيلة واحدة ، أو وسيلتين من الوسائل المذكورة آنفا . وعندما يكون الانتقال بواسطة كائن حى (كالحشرات ، و الأكاروسات ، و النيماتودا ... إلخ) فإنه يطلق عليه اسم ناقل الفيرس Virus vector .

وتتخصص الحشرات كذلك فى نوع الحشرة ، أو النيماتودا ... إلخ التى ينتقل عن طريقها الفيرس . فلا يكفى القول بأن الفيرس ينتقل عن طريق المن ، أو الذبابة البيضاء ، بل يلزم تحديد نوع أو أنواع المن ، أو الذباب الأبيض الناقل لهذا الفيرس .

الفيرويدات ، والموليكيوتات ، و الريكتسيات

الفيرويدات النباتية Plant Viroids عبارة عن أحماض نووية من نوع الريبوزنيوكليك (RNA) عارية من الغطاء البروتينى ، و أصغر حجما من الفيروسات ، و قادرة على إحداث المرض بالنبات . تتكاثر الفيرويدات داخل خلايا العائل الحى فقط ، و على حساب هذه الخلايا ، و تنتقل من خلية إلى أخرى كالفيروسات . ومن أمثلة الفيرويدات النباتية المعروفة

تلك التى تسبب مرض الدرنة المغزلية للبطاطس .

أما المولیکیوتات Molicutes ، فهى عبارة عن كائنات حية وحيدة الخلية ليس لها جدار خلوى وقد اكتشفت عام ١٩٦٧ ، و أطلق عليها حديثا اسم كائنات شبهية بالميكوبلازما Mycoplasma – Like Organisms (اختصارا : MLO) ، نظرا لأنها تشبه الكائنات التى تتبع البكتيريا ميكوبلازما Mycoplasma ، و التى يسبب بعضها أمراضا للإنسان والحيوان .

والمولیکیوتات تشبه البكتيريا فى أنها وحيدة الخلية ، وفى احتوائها على تركيب وراثى على هيئة كروموسوم واحد يتكون من خيط مزدوج من الحامض النووى ديزوكسى نيوكليك (DNA) ، وفى كونها بدون غشاء نووى محدد . وبذلك فهى تعد من الكائنات الحية الدقيقة غير المحددة النواة Prokaryotes ، مثل البكتيريا ؛ تمييزا لهما عن الكائنات الحية ذات الأنوية المحاطة بغشاء نووى Eukaryotes .

تُحدث المولیکیوتات فى النباتات أعراضا شبيهة بأعراض الإصابات الفيروسية ، وتنتقل غالبا بواسطة نطاطات الأوراق ، و لا تنتقل ميكانيكيا ، و تعيش غالبا فى لحاء النباتات المصابة . ومن أمثلتها : الميكوبلازما المسببة لمرض اصفرار الأستر Aster Yellows فى الجذر والأستر ، ومكنسة العفريت Witche's Broom فى البطاطس .

أما الريكريتسيات ، فهى أحدث مجموعات الكائنات الدقيقة التى اكتشفت كمسببات مرضية ، و قد كان اكتشافها فى بداية السبعينيات . وهى تتشابه مع البكتيريا إلى حد كبير ، نظرا لأن لها جدراً خلوية محددة ، كما أنها حساسة للبنسلين ، مثل البكتيريا (بالمقارنة .. فإن المولیکیوتات تعد حساسة للتتراسيكلينات tetracyclines ، والكلورامفينكول Chloramphenicol ، و لكنها ليست حساسة للبنسلين الذى يكون تأثيره فى الجدار الخلوى) . ويوجد منها مجموعتان : إحداهما تعيش فى أنسجة الخشب فقط ، وتنتقل بواسطة نطاطات الأوراق ، و نطاطات النباتات . ومن أمثلتها مسببات أمراض Pierce's Disease فى العنب ، و Ratoon Disease فى قصب السكر . أما المجموعة الثانية ، فإنها تعيش فى أنسجة اللحاء فقط ، ومن أمثلتها مايسبب مرض Club Leaf فى البرسيم (Smith ١٩٧٧ ، وروبرتس وبوثرويد ١٩٨٦).

تصاب محاصيل الخضر بعديد من الآفات ، نذكر منها مايلى :

النيماتودا

إن النيماتودا النباتية Plant Nematodes عبارة عن ديدان خيطية صغيرة تصعب رؤيتها بالعين المجردة ، وهى آفة خطيرة تعد كذلك من أهم مسببات الأمراض .

تشترك جميع أنواع النيماتودا فى أن لها دورة حياة واحدة بسيطة تبدأ بالبيضة المخصبة المحتوية على اللاقحة (الزيجوت) . و مع انقسام اللاقحة يبدأ الجنين فى التكون، حيث يصل إلى الطور اليرقى الأول الذى ينسلخ داخل البيضة ، معطيا الطور اليرقى الثانى. بعد ذلك يفقس البيض ويخرج منه الطور اليرقى الثانى الذى يبحث عن العائل ليبدأ فى التغذية . يلى ذلك ثلاثة انسلاخات متتالية ، معطية الطور اليرقى الثالث ،، فالطور اليرقى الرابع ، ثم الطور البالغ ذكرا كان أم أنثى . ولا تختلف اليرقات من حيث الشكل – عن الطور الكامل إلا فى عدم اكتمال الأجهزة التناسلية ، وعدم وجود الفتحة التناسلية . ومع نضج الأنثى فإنها تعطى بيضا جديدا لتبدأ دورة حياة جديدة .

تستغرق دورة حياة عديد من أنواع النيماتودا نحو أربعة أسابيع تحت الظروف البيئية المناسبة . وتطول مدة الدورة عن ذلك عندما لا تكون الظروف البيئية مناسبة ، أو عند عدم توافق النيماتودا مع العائل .

تقسم النيماتودا التى تتطفل على النباتات الراقية حسب طريقة تغذيتها إلى :

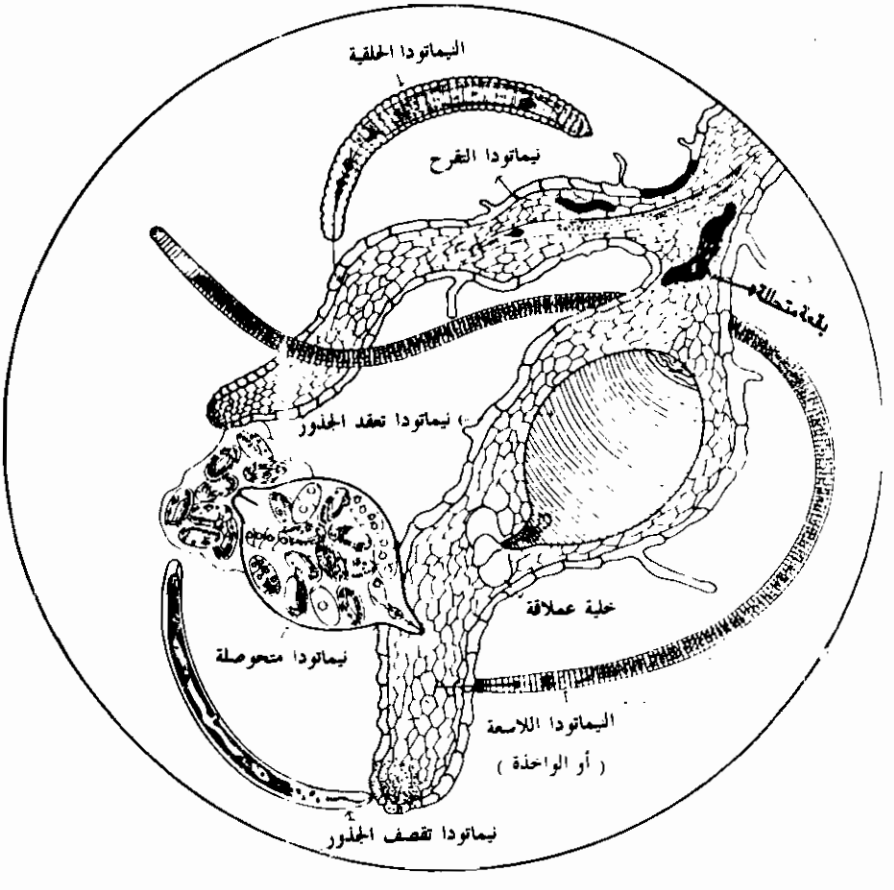
١ – متطفلات على المجموع الخضرى من أوراق ، وسيقان ، و براعم ، و أزهار كما فى أجناس Anguina ، و Aphelenchoides .

٢ – متطفلات على المجموع الجذرى ، وهذه تنقسم بدورها إلى :

أ – متطفلات خارجية Ectoparasites : وهى التى تتغذى على جذور العائل من الخارج بإرسالها للرمح الذى يمتص العصارة ، و من أمثلتها الجنس Xiphinema .

ب – متطفلات داخلية Endoparasites : وهى التى تتغذى على نسيج العائل بعد أن يخترق النيماتودا نسيج الجذر وتعيش بداخله ، ومن أمثلتها الجنس Meloidogyne .

جـ – متطفلات شبه داخلية Semi - endoparasites ، وهى التى تتغذى على نسيج العائل بعد أن يخترق جزء كبير من مقدمتها نسيج الجذر . ومن أمثلتها الجنس Rotylenchulus . ويوضح شكل (١٢-٣) بعض أنواع النيماتودا الهامة .



شكل (١٢ – ٣) : بعض أنواع النيماتودا الهامة .

تحدث مختلف أنواع النيماتودا مجموعة مختلفة من الأضرار والأعراض تتمثل فيمايلى:

١ – تحلل الأنسجة Necrosis :

يحدث ذلك نتيجة تغذية الآفة عليها ، وهذا يؤدى إلى ظهور حالات تقرح الجذور Root Lesions (الذى تحدثه نيماتودا التقرح Pratylenchus) ، و الذبول الذى تحدثه نيماتودا تعقد الجذور Meloidogyne) ، و التعفن Rotting الذى تحدثه نيماتودا الساق (Ditylenchus)، وموت الأطراف Die - back (الذى تحدثه نيماتودا الموالح من جنس Tylenchulus) .

٢ – زيادة النمو Hyperplasia :

تحدث الزيادة فى النمو إما نتيجة لتكوين خلايا عملاقة فقط (كما فى حالة الإصابة بنيماتودا الحوصلات Heterodera) ، و إما نتيجة لحدوث زيادة غير عادية فى انقسام الخلايا فى منطقة الإصابة (كما فى حالة الإصابة بالجنس Anguina ، و الجنس Xiphinema) ، وإما للعاملين معا – تكوين الخلايا العملاقة والانقسام غير العادى للخلايا – (كما فى خالة الإصابة بينماتودا تعقد الجذور Meloidogyne) .

٣ – توقف الأنسجة عن النمو Hypoplasia ، مثلما يحدث عند الإصابة بينماتودا تقصف الجذور Trichodorus (شافعى والشريف ١٩٧٩) .

هذا .. وتعد نيماتودا تعقد الجذور Root Knot Nematodes أهم النيماتودا وأكثرها انتشارا . و أهم أنواعها أربعة ، هى :

Meloidogyne incognita	M. javanica
M. arenaria	M. hapla

لاينتشر النوع M. hapla إلا فى المناطق الباردة شمال خط عرض ٣٥° شمالا ، وجنوب خط عرض ٣٥ ° جنوبا ، حيث يصل انخفاض درجة الحرارة فيهما إلى – ١٥°م . أما الأنواع الثلاثة الأخرى ، فإنها تنتشر فى المناطق الحارة الاستوائية وشبه الاستوائية ، والمعتدلة فى حدود ٣٥° شمال وجنوب خط الإستواء (Taylor وآخرون ١٩٨٢).

تتميز النباتات الزهرية المتطفلة بخلوها من الكلوروفيل ، ولذا ... فإنها تتطفل على غيرها من النباتات ، لتحصل منها على غذائها . وهى - كذلك - تعد من مسببات الأمراض، ومن أهم أنواعها ما يلى :

١ - الهالوك Broorape :

يتبع الهالوك الجنس Orobanche ، وتعرف منه عدة أنواع تتطفل على عديد من نباتات الخضر ، مثل : البطاطس ، والطماطم ، والبسلة ، و الفول الرومى ، والجزر ، والكرنب ، والباذنجان .

تبقى بذور الهالوك ساكنة فى التربة فترات طويلة تصل إلى ما بين ١٠ و ١٢ سنة ، ولاتنبت إلا بعد أن ينمو مجاورا لها أحد عوائلها ، والذى تستشعر وجوده من مركبات كيميائية خاصة به تعد منبّهة لإنبات البذرة .

وبمجرد إنبات بذرة الهالوك فإن النبات الصغير النامى يرسل ممصاته إلى جذور عائله ، ويمتص منها الغذاء الذى يساعده على النمو السريع ، والتفرع الكثير ، ثم الإزهار والإثمار فى فترة وجيزة ينتج خلالها نبات الهالوك الواحد آلاف البذور الصغيرة التى تنتشر فى الحقل، وتبقى ساكنة فيه ، إلى أن تبدأ دورة جديدة من التطفل عند زراعة أحد عوائلها .

٢ - الحامول Dodder :

يتبع الحامول الجنس Cuscuta ، و يعرف منه عدة أنواع تتطفل على عديد من النباتات مثل : الخبيزة ، والرجلة ، والذرة ، والبرسيم الحجازى ، والطماطم .

بعد انتشار بذور الحامول ، ينبت معظمها فى خلال شهر واحد . أما البذور المتبقية، فتظل ساكنة فى التربة لعدة سنوات . وتعتمد البادرات الصغيرة على الغذاء المخزن بالبذرة ، وتموت إن لم تجد العائل المناسب بعد استنفاذ هذا الغذاء . أما إن وجدته ، فإن ساق نبات الحامول تلتف التفافاً لولبيا حول العائل ، وترسل ممصات داخل خلايا العائل ، ثم يموت المجموع الجذرى للنباتات ، ويفقد اتصاله بالأرض .

يظهر الحامول كسوق خيطية متشابكة ومتفرغة ، وبه حراشيف خالية من الكلوروفيل . وينتشر النبات بالبذور التى تتناثر بسهولة فى الحقل (Russell ١٩٧٨) .

الحشرات

تعد الحشرات أخطر الآفات التى تصيب محاصيل الخضر ، وهى تحدث بها أضرارا مباشرة فى النموات الخضرية ، والجذرية ، والثمرية ، كما أن بعضها ينقل إلى محاصيل الخضر بعض الأمراض الفيروسية الهامة .

تقسم الحشرات حسب طريقة تغذيتها إلى مجموعتين رئيسيتين :

١ - الحشرات ذات أجزاء الفم القارض :

وهذه تقسم إلى أربع مجموعات حسب الجزء النباتى الذى تتغذى عليه ، كما يلى :

أ - آكلات الأوراق والسيقان : وهى تؤثر فى عملية البناء الضوئى ، ومن أمثلتها مايلى:

(١) يرقات أبى دقيق والفراشات ، مثل : دودة الكرنب ، ودودة الكرفس ، والدودة القارضة ، والدودة الناسجة ، و دودة ورق القطن .

(٢) بعض الخنافس ويرقاتها ، مثل : الخنفساء اليابانية ، و خنفساء الهليون ، وخنفساء الفاصوليا العادية ، وخنفساء كلورادو .

(٣) حوريات النطاط وحشراته الكاملة .

(٤) نافقات الأوراق .

ب - آكلات الجذور : وهى تتغذى - بصفة عامة - على الأجزاء الحديثة من المجموع الجذرى ، وتؤثر بالتالى فى فاعلية الجذور ، ومن أمثلتها ما يلى :

(١) يرقات الخنافس ، مثل : خنفساء الخيار ، و خنفساء مايو ، و خنفساء يونيو .

(٢) ديدان جذور الشليك .

جـ - الحشرات التى تحفر فى السيقان : وجميعها من الثاقبات ، مثل ثاقبات فرع

الكوسة ، وثاقبات الذرة .

د – الحشرات التى تتغذى على الثمار اللحمية والبذور وأعضاء التخزين اللحمية ، وتستهلك كميات كبيرة من الغذاء ، و هى عبارة عن يرقات الفراش والخنافس ، مثل سوسة البطاطا ، وسوسة الفول ، وسوسة البسلة ، ودودة ثمار الطماطم ، ودودة كيزان الذرة .

٢ – الحشرات ذات أجزاء الفم الثاقبة الماضية :

تثقب هذه الحشرات طبقة البشرة وتمتص الكلوروبلاستيدات والأغذية الذائبة والفيتامينات من الأوراق ، وتجعلها غير قادرة على تكوين الكلوروفيل ، و من أمثلتها ما يلى :

أ – الأنواع المتعددة من المن ، مثل : من الخوخ الأخضر ، ومن الكرنب ، ومن البطاطس.

ب – أنواع التربس ، مثل تربس البصل .

جـ – أنواع البق ، مثل بق الكوسة ، و بق الكرنب .

د – نطاطات الأوراق ، مثل نطاط أوراق البطاطس .

هـ – الحشرات القشرية .

تنقسم دورة حياة الحشرات التى تنسلخ انسلاخا كاملا إلى أربع مراحل ؛ هى : البيضة egg ، واليرقة larva ، والعذراء pupa ، وهو طور ساكن تتحول فيه اليرقة إلى الطور الأخير ، وهو الحشرة البالغة adult ، التى تتميز بأن لها ثلاثة أزواج من الأرجل، وجسماً مكوناً من ثلاث مناطق ؛ هى : الرأس ، والصدر ، والبطن .

أما عندما لايكون الانسلاخ كاملا فإن المراحل الوسطية بين البيضة والحشرة الكاملة تعرف باسم الحوريات nymphs .

ويعد الطور اليرقى أكثر الأطوار خطورة فى معظم الحشرات (عن جانيك ١٩٨٥) .

الاكاروس

توجد للاكاروس أربعة أزواج من الأرجل، و جسم مكون من منطقتين ، حيث يندمج الرأس مع الصدر فى منطقة واحدة . و تقسم الأنواع المختلفة من الاكاروس إلى :

١ – أكاروس الأوراق :

يتغذى أكاروس الأوراق بثقب السطح السفلى للأوراق بواسطة زائدتين شوكيتين لامتصاص العصارة ، فتتلون الأوراق أولا باللون الأصفر ، ثم باللون البنى . ومن أمثلتها العنكبوت الأحمر العادى ، وعنكبوت الشليك . ويصيب العنكبوت الأحمر القرعيات ، والباذنجانيات ، و البقوليات ، والبامية ، وغيرها من محاصيل الخضر ، ويتواجد طوال العام، ويعيش بأعداد كبيرة على أوراق النباتات ، خاصة على السطح السفلى ، وينسج عليها نسيجا رقيقا يعيش تحته ، و يمتص العصارة النباتية . وتتميز الإصابة بظهور بقع حمراء اللون ، أو صفراء باهتة على الأوراق . وقد تسقط الأوراق فى حالات الإصابات الشديدة .

٢ – أكاروس الأبصال :

يتغذى أكاروس الأبصال على الأبصال والتراكيب المشابهة ، و هو يصيب ريزومات الهليون ، وأبصال وكورمات بعض نباتات الزينة (عن Edmond وآخرين ١٩٧٥) .

وسائل مكافحة الأمراض والآفات

تندرج كافة الطرق المستخدمة فى مكافحة الأمراض و الآفات النباتية تحت أربع وسائل رئيسية ، و هى :

١ – الاستبعاد Execlusion : وتضم كل الطرق التى تكفل منع الآفة – أياكانت – من دخول منطقة الزراعة ، سواء أكانت هذه المنطقة حقلا خاصا ، أم دولة بأكملها .

٢ – الاستئصال Eradication : وتضم كل الطرق التى تكفل الاستئصال التام للآفة والتخلص منها ، سواء أكان ذلك على مستوى النبات الواحد ، أم على مستوى الحقل ، أم الدولة .

٣ – الحماية Protection : وتدخل ضمن ذلك كل الطرق التى تكفل حماية النبات من الإصابة بالآفة برغم وجودها فى بيئة الزراعة .

٤ – إدخال صفة المقاومة الوراثية فى الأصناف المزروعة Immunization : ويتضمن

ذلك استخدام الطرق التقليدية لتربية النبات ، و طرق الهندسة الوراثية فى نقل صفة مقاومة الأمراض من الطرز البرية والأصناف غير المرغوبة إلى الأصناف المستخدمة فى الزراعة التجارية .

الاستبعاد

يعنى تطبيق مبدأ الاستبعاد فى مكافحة الآفات أن الآفات المعنية لاتوجد بمنطقة الزراعة ، ويكون الغرض هو العمل بكافة الوسائل المتاحة لاستمرار منع الآفة من دخول منطقة الزراعة . ومن الطرق المستخدمة لتحقيق ذلك ما يلى :

١ – الحجر الزراعى الذى يكون على مستوى الدولة .

٢ – إنتاج واستعمال تقاوى خالية من الآفات ومسببات الأمراض ، سواء أكانت بذورا ، أم أجزاء خضرية كالدرنات .

٣ – تجنب الزراعة فى المواسم التى تشتد فيها الإصابة

٤ – زراعة حزام حول الحقل من أنواع نباتية تجذب إليها الحشرات الناقلة للفيروسات ، ثم رشها بالمبيدات المناسبة لقتل الآفة قبل وصولها إلى النوع المحصولى المزروع.

٥ – زراعة العوائل المفضلة للحشرة بين خطوط الزراعة لتعمل كمصائد لها .

٦ – استعمال أغطية التربة البلاستيكية الملونة ، أو العاكسة للضوء ، والتى تكون جاذبة لحشرات معينة ، أو طاردة لها ، فتظل بذلك بعيدة عن النباتات .

٧ – زراعة النباتات تحت أغطية من البوليسترين ، أو البولى بروبلين ، وهى أغطية خفيفة للغاية توضع على خطوط الزراعة مباشرة ، حيث تمنع معظم الحشرات – بما فى ذلك الذبابة البيضاء – من التغذية على النباتات (Natwick & Durazo ١٩٨٥) .

٨ – يطبق مبدأ الاستبعاد فى الزراعات المحمية بتغطية فتحات التهوية فى الصوبات بالبوليسيرين ، أو البولى بروبلين ، مع استعمال أبواب مزدوجة وتغطيتها كذلك .

٩ – اختيار الموعد المناسب للزراعة والحصاد ، بما لايسمح بالإصابة بأمراض أو آفات معينة .

الاستئصال

يُقصد بتطبيق مبدأ الاستئصال فى مكافحة الآفات أن الآفة المعينة توجد فى المزرعة ، وأن طرق المكافحة توجه نحو قتلها والتخلص منها . وقد توجه جهود المكافحة نحو الآفة وهى مازالت فى بيئة الزراعة ولم تصل بعد إلى النباتات ، أو قد توجه نحو النبات الذى أصبح حاملا للآفة أو مصابا بها ، أو توجه نحو البيئة والنبات معا ، كما فى حالة المكافحة الحيوية .

ومن أهم طرق الاستئصال مايلى :

١ – تعقيم التربة ، و بيئات نمو الجنور ، وأوعية نمو النبات ، و المواد المستخدمة فى الزراعة .

٢ – التخلص من بقايا النباتات المصابة من المحصول السابق ، و الحراثة الجيدة للتربة.

٣ – التخلص من الحشائش التى تكون مأوى للحشرات ، و مصدرا للإصابة بالأمراض .

٤ – اتباع دورة زراعية تتعاقب فيها زراعة محاصيل غير قابلة للإصابة بعد المحصول القابل للإصابة بغرض إهلاك الآفة .

٥ – معاملة البذور بالمبيدات الفطرية أو الحشرية لتطهيرها من الفطريات التى تكون عالقة على سطحها ، أو من الحشرات التى تكون مختلطة بها . تؤدى هذه المعاملة كذلك إلى حماية البادرات النباتية من الإصابة بأعفان البذور والجذور ومرض سقوط البادرات .

٦ – معاملة البذور والأجزاء الخضرية المستخدمة فى التكاثر بالحرارة لتخليصها من الآفات الفطرية ، أو البكتيرية ، أو الفيروسية ، أو النيماتودية ، أو الحشرية التى تصيبها .

٧ – رش النباتات بالمبيدات الجهازية لتخليصها من الإصابات الحشرية ، و من بعض الإصابات المرضية . ولا يلزم فى هذه الحالة إيصال المبيد إلى كل المسطح النباتى ، نظرا لأنه ينتقل من الأجزاء المعاملة إلى داخل النبات ، حيث يصبح جهازيا ، ويؤدى إلى قتل الآفة المعنية بالمكافحة ، كما يحميه من أية إصابات جديدة طوال فترة فاعلية المبيد ، و فى ذلك تطبيق لمبدأ ى الاستئصال والوقاية معا .

ويجب توخى الحرص عند استخدام هذه الطريقة فى المكافحة بتجنب رش النباتات قبل الحصاد بفترة قصيرة ؛ لإعطاء المبيد فرصة لكى يتحلل ويتحول إلى مواد أخرى غير سامة فى الخضر المعاملة قبل أن يستعملها الإنسان .

٨ - المكافحة بالمضادات الحيوية ، و هى - مثل المبيدات الجهازية - تحقق مبدأى الاستئصال والوقاية . وتستخدم المضادات الحيوية أساسا فى مكافحة الأمراض البكتيرية .

٩ - اتباع طرق المكافحة الحيوية بالاستفادة بالكائنات المفترسة أو المتطفلة على مسببات الأمراض أو الآفات التى تصيب المحاصيل الزراعية . تعمل المكافحة الحيوية على التخلص من الآفة فى كل من بيئة الزراعة والنبات المصاب معا ، ولكنها لايمكن أن تؤدى إلى التخلص نهائيا من الآفة المراد مكافحتها ، لأنه يوجد دائما توازن بين الآفة والطفيل الذى يستخدم فى مكافحتها .

ومن أهم مميزات المكافحة الحيوية أنها لاتلوث البيئة ، ولاتترك أثرا ضارا بالإنسان على الأجزاء النباتية المستعملة فى الغذاء ، ولاتؤدى إلى قتل الأعداد الطبيعية للآفات كما يحدث عند استعمال المبيدات .

١٠ - استئصال الأجزاء النباتية المصابة بالتقليم و التخلص منها نهائيا بعيدا عن المزرعة .

الحماية

يُقصد بالحماية تزويد النبات بالوسائل التى تجعله أكثر قدرة على مقاومة الآفة عند محاولتها إصابته والتطفل عليه . وجميع الطرق المتبعة فى هذا الشأن غير وراثية ، بمعنى أنها لا تحدث ، ولاتتطلب تغييرات فى التركيب الوراثى للنبات لجعله أكثر مقاومة .

ومن أمثلة طرق الحماية ما يلى :

١ - إصابة النباتات بالسلالات الضعيفة من الفيرس لإكسابها مناعة ضد السلالات القوية من نفس الفيرس ، و هى طريقة تتبع تجاريا فى مقاومة بعض الفيروسات الهامة مثل فيرس موزايك الدخان فى الطماطم .

٢ – التطعيم على أصول مقاومة للآفات : يقتصر اتباع هذه الطريقة على الزراعات المحمية ، وتجرى على نطاق تجارى فى هولندا واليابان لحماية الطماطم والخيار من بعض الإصابات المرضية

٣ – المكافحة بالمبيدات :

تستخدم المبيدات أساسا فى مجال الوقاية من الآفات ، إما بجعلها على شكل غطاء رقيق يحيط بالأعضاء النباتية ، وإما فى صورة جهازية داخل النبات . ففى كلتا الحالتين يؤدى المبيد إلى وقاية النبات من الإصابة . كما قد يستخدم المبيد كذلك كعلاج يؤدى إلى موت الآفة فى الأجزاء النباتية المصابة ، أو يوجه نحو الآفة فى بيئة الزراعة . وفى كلتا الحالتين الأخيرتين يكون الهدف من استعمال المبيد هو تحقيق مبدأ الاستئصال .

تستخدم المبيدات على نطاق واسع فى مكافحة الأمراض الفطرية ، و الحشرات ، والأكاروس ، والحشائش (المتطفلة وغير المتطفلة) ، والنيماتودا ، والقوارض ، كما يوجد قليل من المبيدات التى تستخدم فى مكافحة الأمراض البكتيرية ، بينما لاتوجد مبيدات تفيد مع الفيروسات النباتية .

يفضل دائما أن يكون الرش فى حالة الأمراض الفطرية وقائيا ، أى يجرى قبل ظهور أية أعراض مرضية ، خاصة مع المحاصيل التى تتوقف جودتها وسعرها على مظهرها العام ، مثل ، الخس ، والكرفس . ويجرى الرش كل ٧ – ١٠ أيام . وقد تقل الفترة عن ذلك فى المواسم الممطرة بسبب إزالة الأمطار الغزيرة للمبيد ، و سرعة انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية فى الجو الرطب .

أما فى حالة الإصابات الحشرية ، فإن المعاملة بالمبيد تكون مع بدء توالد وتكاثر الحشرات ، أى بعد ظهور مبادىء الإصابة

ويجب دائما فحص حقول الخضر كل ٢ – ٣ أيام ؛ بحثا عن ظهور أمراض أو حشرات جديدة ، وأطوار مختلفة من الحشرات ، حتى تجرى المكافحة فى الوقت المناسب للحصول على أفضل النتائج .

شاع فى النصف الأول من هذا القرن استخدام كلمة Immunization للدلالة على مكافحة الآفات بواسطة المقاومة الوراثية الطبيعية الموجودة فى النبات ، أو التى يتم إدخالها فيه بواسطة طرق التربية . لكن هذه التسمية لم تعد مقبولة ، إذا إنها تنطبق بدرجة أدق على المناعة المكتسبة ، و أصبحت المقاومة الوراثية للآفات تعرف باسم Pest Resistance .

ويعد استخدام الأصناف المقاومة للآفات فى الزراعة من أسهل طرق المكافحة وأرخصها، فما على المزارع إلا أن يقوم بزراعة الصنف المقاوم لسلالة الآفة المنتشرة فى منطقة الزراعة ، والذى توصى به الجهات الزراعية المسئولة .

يقع عبء إنتاج الأصناف المقاومة على مربى النبات . ويستغرق برنامج التربية لإنتاج الصنف الجديد من ٦ – ٢٥ سنة حسب عدد الجينات المؤثرة فى الصفة ، ومدى ارتباطها بالصفات غير المرغوبة ، و مدى تأثر ظهورها بالعوامل البيئية . وبرغم طول الفترة ، فإن الأصناف المقاومة للآفات كثيرة ومتوفرة ، و غالبا ما تكون أمام المزارع فرصة للاختيار من بين عديد من الأصناف المقاومة لآفة ما ، لكن ذلك لا ينطبق على جميع الآفات ، حيث لاتتوفر لبعضها أصناف مقاومة ، أو حتى مصدر جيد للمقاومة .

وتعد التربية لمقاومة الأمراض و الآفات أحد أهم تطبيقات علم تربية النبات . وللتعمق فى هذا الموضوع ... يراجع حسن (١٩٩٣) .