العلاقة بين العائل والطفيلي Host - Parasite Relationship:

يحتاج المسبب المرضي المعدي Pathogen الى عائل نباتي Host تحت ظروف بيئية مناسبة لغرض حدوث المرض , او اكتمال ما يسمى بالمثلث المرضي . إن هذا الكائن الحي الذي يعيش على النبات ويحصل على الغذاء اللازم منه ويتكاثر بداخله يسمى بالطفيل Parasite ومن صفات الطفيلي الناجح هي :

1 - قدرته على دخول العائل ذاتيا او بالواسطة .
2 - قدرته على التكاثر .
3 - قدرته على الانتشار
4 - قدرته على مقاومة الظروف البيئية غير المناسبة .
5 - قدرته على التأقلم المعيشي .

والعلاقة الحيوية بين الطفيل والعائل النباتي تسمى بالتطفل Parasitism او الامراضية Pathogenicity وهي صفة نوعية للكائن الحي والتي توضح قدرته على أحداث المرض وهناك فرضيات وضعت لإثبات القدرة المرضية تعرف بفرضيات كوخ ,ويجب تميزها عن الضرر Injury هو التاثير الميكانيكي السريع لخلايا وانسجة النبات الذي تسببه العوامل الحيوية او غير الحيوية بدون احداث الاثارة المستمرة او تفاعل بين هذه العوامل والنبات كما يحدث بالمرض النباتي ومثالها الضرر الذي تحدثه الحشرات والحلم وغيرها على النبات . يصحب عملية التطفل استمرار استنزاف الغذاء من العائل النباتي وهذا بالتالي يؤثر في مقدار الطاقة التي يحتاجها النبات للقيام بوظائفه الحيوية ومن ثم يؤثر في قدرته على النمو الاعتيادي وفي هذه الحالة يتطور ظهور المرض فتصبح العلاقة سلبية بين العائل والطفيل , **كما يجب التميز بين** الضراوة Virulence وهي مقياس لمقدار المرض الذي تحدثة عزلة من المسبب المرضي في أفراد العائل النباتي و الشراسة Aggressiveness وهي مقياس للزمن اللأزم للعزلة لأحداث المقدار المحدد من المرض . ألا إن هناك حالات تطفل يحصل فيها تبادل منفعة بين العائل والكائن الحي الذي تتطفل عليه كما في حالة بكتريا العقد الجذرية على البقوليات و اصابة جذور النباتات الراقية بالـ Mycorrhiza وتسمى هذه الظاهرة بتبادل المنفعة عن طريق التعايش Symbiosis وفي أثناء عملية التطفل حيث يعيش الطفيل في النبات يحصل تغيرات في المحتويات الخلوية سببها مواد يفرزها المسبب المرضي أو ينتجها العائل النباتي كاستجابة لمحفزات يحدثها الطفيل . ونتيجة لهذه العملية فان الخلايا تتأثر بهذه الافرازات السامة التي تؤدي الى زيادة في معدل التنفس فتتحطم العديد من الخلايا وتذبل بعض الانسجة ، وتحدث زيادة في عدد وحجم الخلايا الشاذة وتتحلل بعض المكونات الخلوية الخضراء مثل البلاستيدات الخضراء .

إن أهم الكائنات الدقيقة المرضية التي تتصرف كطفيل في إصابتها للعائل النباتي تعود الى مجاميع مثل الفطريات ، الفايتوبلازما ، الديدان الثعبانية ، الفايروسات ،الفايرويدات والنباتات الراقية المتطفلة واغلب هذه المسببات لايمكنها المعيشة بدون النسيج الحي لذلك تسمى بالطفليات الاجبارية Obligate parasite
أما المسببات المرضية الاخرى التي تعود اكثرها الى الفطريات والبكتريا فيمكنها المعيشة على النسيج النباتي الحي او الميت وتسمى بالمسببات غير إجبارية التطفل non-obligate parasite، إن الفرق بين هذين النوعين من الطفيليات هو إنهما تختلفان من ناحية :
1 - الطريقة التي يهاجم فيها المسبب المرضي العائل النباتي حيث إن هناك العديد من الطفليات الاختيارية تفرز أنزيمات أو سموم تؤدي في النهاية الى تحطيم المكونات الخلوية للعائل ، أو موته Nectrotrophes ، أما الطفيليات الإجبارية فتمتاز بكونها تعيش في داخل العائل النباتي ولا تؤدي إلى تحطيم أو موت الخلايا Biotrophes بل إنها تتكاثر وتتطور في داخل الخلية لكي تنافس العائل المصاب في استهلاك الغذاء الذي يصنعه للقيام بفعالياته فتؤثر فقط في نمو النبات وتؤدي الى تكوين الاعراض عليه دون موته .
2 - المدى العائلي : تمتاز الفطريات الإجبارية بانها تصيب نباتات عوائل معينة قد تعود الى جنس واحد أو إلى نوع واحد أو أجزاء نباتية وذلك لانها تحتاج إلى مكونات غذائية معينة تتوفر في هذا العائل دون غيره ، في حين إن الطفيليات الإختيارية يمكنها مهاجمة نباتات أو اجزاء نباتية مختلفة تعود إلى عوائل مختلفة وقد يكون سبب ذلك هو إنها تعتمد في تطفلها على إفراز انزيمات أو سموم تؤثر على مواد او عمليات معينة يقوم بها النبات .
ومن خلال طرق معيشة الكائنات الحية الدقيقة في بيئتها يمكن تقسيم متويات المعيشة الى :
1 - الطفيل الاجباري Obligate parasite هو ان كائن حي يعيش بشكل كامل على كائن حي اخر ولايستطيع العيش بدونه مثل مسببات امراض البياض الدقيقي والزغبي .
2 - الرمي الاختياري Facultative saprophyte هو ان الكائن يعيش بشكل اعتيادي متطفل ولكن يعيش مترمم تحت ظروف خاصة مثل مسببات امراض التفحم .
3 - الطفيلي الاختياري Facultative parasite وهو الذي يعيش بشكل اعتيادي مترمم ولكن تحت ظروف خاصة يمكن ان يتطفل على النسيج الحي مثل الفطر *Rhizopus stolnfer*
4 - الرمي الاجباري Obligate saprophyte وهو الذي يعيش كامل حياته بصورة مترممة ولا يعيش بالنسيج الحي مثل الفطر *Polyporus*

مفهوم الوراثة الجينية للمقاومة والامراضية في امراض النبات:

عندما تصبح النباتات المختلفة مثل الطماطم التفاح او القمح مريضة نتيجة للاصابة بالكائن الممرض فان الكائن الممرض بشكل عام يختلف مع كل نوع من العوائل النباتية وغالبا ما يكون متخصصا مع عائل نباتي معين وهكذا فان الفطر **Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici** الذي يسبب ذبول الطماطم يهاجم الطماطم فقط وليس له أي تأثير على نباتات اخرى كالتفاح او القمح وغيرها, وبالمثل فان الفطر **Venturia inaequalis** الذي يسبب مرض الجرب يهاجم التفاح فقط وكذلك الفطر **Puccinia grminis f.sp tritici**يسبب صدأ الساق في القمح فانه يهاجم القمح فقط .

ما الذي يجعل ظهور المرض ممكنا في هذه العوائل النباتية دون غيرها ؟ هذا يعود لوجود جين او أكثر في الكائن الممرض للتخصص في شدة التاثير **virulence** يعمل ضد عائل معين وهذا العائل بدوره يمتلك جينات معينة للتخصص وللقابلية للاصابة (حساس **susceptible**) بكائن ممرض معين.

ان الجين او الجينات المسؤلة عن الشدة او الفتك **virulence** في الكائن الممرض تكون عادة متخصصة لواحد او لعدد قليل من الانواع النباتية المتقاربة وراثيا , وايضا فان الجينات التي تجعل عائل نباتي قابلا للاصابة **susceptible** لكائن ممرض معين تكون موجودة فقط في ذلك العائل الوحيد ومن المحتمل ان تكون موجودة في قليل من انواع نباتات العائل المتقاربة . وبالتالي فان الظهور المتزامن والتفاعل بين جينات خاصة للشدة او الفتك **virulence** في الكائن الممرض والجينات الخاصة بالقابلية للإصابة في العائل هي التي تحدد بداية تكشف او ظهور المرض . عندئذ فان الكائن الممرض الذي يمتلك مجموعة جينات ال **virulence** والتي وجدت متخصصة في الكائن الممرض يكون هدفها محدد ضد عائلها او عوائلها الخاصة ومن ناحية اخرى فان كل عائل يمتلك مجموعة من الجينات للقابلية للاصابة **susceptible** لكائن ممرض معين مثل هذه الجينات تكون موجودة فقط في ذلك العائل النباتي الخاص وتلائم بوضوح فقط الكائن الممرض الخاص . ان تخصص جينات للشدة **virulence** وجينات للقابلية للاصابة **susceptible** التي يطلق عليها **(Gene for Gene theory)** وبهذا يتوضح لماذا يكون كائن معين شديدا الامراضية على احدى العوائل ولايكون شديدا على كل الانواع الاخرى من النباتات,ولماذا نبات عائل يكون قابلا للاصابة باحدى الكائنات الممرضة و غير قابل للاصابة بممرضات اخرى.

طبعا هناك قليل من الكائنات الممرضة تكون قادرة على ان تهاجم عدة انواع واحيانا مئات من النباتات العائل ان مثل تلك الكائنات الممرضة تستطيع ان تهاجم اعدادا كثيرة من العوائل ويكون ذلك بسبب اما انها تمتلك عدة جينات متنوعة للشدة **virulence** أي انها ذات مدى وتاثير واسع الى حد ما اكثر من تلك الكائنات الممرضة والتي هي أكثر تخصصا وشيوعا. ان كل نوع من النبات يبدو

انه قابلا للاصابة بعدد من الكائنات الممرضة قد تكون عادة اقل من مائة لمعظم النباتات ومع ذلك فان بعض النباتات يبدو انها تهاجم بقرابة مائتين من الكائنات الممرضة , وهذا يعني ان نوع نباتي واحد يمتلك جينات للقابلية للاصابة susceptible تسمح له ليصاب باي كائن ممرض من واحد الى مائتين من التي تصيبه.

بالرغم من وجود جينات القابلية للاصابة susceptible وان النباتات لديها العديد من الكائنات الممرضة وان بعض النباتات مثل الذرة او القمح او فول الصويا والتي تعيش في مساحات واسعة من الاراضي وتزداد سنة بعد اخرى و هذه النباتات تعيش اما خالية من الامراض او يظهر عليها القليل من الاعراض فقط حتى حين تكون معظم كائناتها الممرضة منتشرة بين النباتات

السؤال هنا لماذا لم تهاجم جميع الافراد من نوع نباتي معين بكائناتها الممرضة؟ ولماذا تلك الافراد التي هوجمت بالكائن الممرض لاتموت ؟

الاجابة على تلك الاسئلة معقدة ولكن هناك بعض التفسيرات , ان النباتات خلال التطور او خلال برامج التربية والتحسبن تكون قد حصلت (بالاضافة الى جيناتها susceptible) على جين او اكثر للمقاومة resistance والذي يحميها من الاصابة ,عندما يظهر جين جديد للمقاومة للكائن الممرض او عندما يدخل في النبات فان النبات يصبح مقاوما لجميع الافراد او السلالات من الكائن الممرض الموجود سابقا . مثل هذه الكائنات الممرضة تحتوي على جين واحد وعادة اكثر من جين واحد للشدة virulence ولكنها اذا لم تحتوي الجين الاضافي الجديد للشدة virulence والذي هو مطلوب ليتغلب على تاثير جين المقاومة الجديد في النبات, فانها لاتستطيع اصابة النبات ويبقى النبات مقاوم . وبالتالي فان جين واحد جديد للمقاومة ضد الكائن الممرض يستطيع حفظ هذه النباتات التي تمتلك الجين من المرض المتسبب عن عدة سلالات من الكائن الممرض على الاقل لعدة شهور ومن المحتمل ان تكون المدة من بضع سنوات الى عدة سنوات .

ولقد تبين من الدراسات والبحوث بهذا المجال ان العائل والكائن الممرض بعد ادخال جين جديد للمقاومة للكائن الممرض في صنف من المحصول وان هذا الصنف زرع في الحقول, تظهر تجمعات جديدة من الكائن الممرض والتي تحتوي على جين جديد للشدة virulence والتي تمكن الكائن الممرض من مهاجمة نباتات المحصول المحتوية على جين جديد للمقاومة .

*** كيف تمتلك هذه التجمعات الجديدة من الكائنات الممرضة الجين الجديد للشدة virulence ؟**

في معظم الحالات فان الجين الجديد قد وجد مسبقا ولكن في افراد قليلة فقط من الكائن الممرض . مثل هذه الافراد من الكائن الممرض يمكن ان توجد ولكن بنسبة

صغيرة جدا من مجموع تجمع الكائن الممرض , قبل ان تزرع النباتات ذات الجين الجديد للمقاومة على مدى واسع ,و بعد زراعة النباتات ذات الجين الجديد للمقاومة منع كل الافراد الكائن الممرض الاخرى ما عدا القلة المحتوية الجين الجديد للشدة والذي يمكن ان يهاجم هذه النباتات , ان منع الكائنات الممرضة التي افتقدت الجين الجديد تسمح للقليل الذي حمل الجين بان يتضاعف ويسود , او ان الجين الجديد يمكن ان يكون قد ظهر فجأة مرة اخرى وهذا يعني خلال طفرة او بواسطة اعادة ترتيب المادة الوراثية للكائنات الممرضة خلال أي وقت مضى للحوادث المستمرة في تكوين اختلافات وراثية في الكائنات الممرضة.

وقد اقترح العالمVanderplank ان هنالك نوعين من المقاومة :

1- المقاومة العمودية Vertical resistance :والتي يتحكم فيها عدد قليل من الجينات العامة وتكون قوية ولكن فاعليتها ضد واحد او عدد قليل من السلالات الممرضة المختصة .

المقاومة الافقية Horizontal resistance :والتي تتميز بعدد كبير من جينات المقاومة الثانوية وهي تكون ضعيفة لكنها تكون فعالة ضد كل سلالات انوع الممرض.

علامات واعراض امراض النبات

Signe and Symptoms of plant Diseases

تعتمد عملية تشخيص الكائنات المسبب للمرض وطرق مكافحته على معرفة علامات واعراض المرض، لأن العلامات تدل على حقيقة وجود طفيلي المرض. بينما تشير الاعراض الى المناطق المتأثرة بالمرض ولذلك نرى المختصين بعلم امراض النبات ينصحون بملاحظة كل من علامات واعراض المرض بدقة كما يصغي الاطباء المختصون الى مرضاهم يخبروهم عند موقع الالم الذي يعانون منه.

اولا: ـ علامات المرض Disease Signe

يقصد بها وجود طفيلي المرض نفسه سواء كان بكتريا او فايروس او غزل فطري او اجسام تكاثرية الجنسية او الاجزاءاللاجنسية او كلاهما معا داخل او على انسجة النباتات المريض.

ومن أمثلة لبعض العلامات المرضية

التفحم Smut:وهي علامات مرضية بشكل كتلة تفحمية سوداء وهي عبارة عن جراثيم الفطر الممرض كما في أمراض التفحم .

الصدأ Rust: وهي عبارة عن بثرات بشكل نموات بارزة بمساحات صغيرة على سطح النبات المصاب تشبه صدأ الحديد وهي عبارة عن جراثيم الفطر الممرض كما في أمراض التفحم.

البياض Mildew: وهو عبارة عن نموات دقيقة لجراثيم الفطر الممرض تغطي الأوراق والأغصان ويكون أما بشكل بياض دقيقي Powdery Mildew أبيض اللون أو بياض زغبي Downy Mildew رمادي اللون .

ثانيا : ـ اعراض المرض Disease Symtoms

اعراض المرض هي ردود الفعل او الانعكاسات التي يبديها نبات العائل كنتيجة الاصابة بالمرض . تظهر الاعراض بصور و اشكال مختلفة تعتمد على طبيعة مسبب المرض وعلى النبات العائل وعلى مقدار تفاعلها وكذلك الظروف البيئية

كالحرارة والرطوبة لذلك تكون الاعراض غير مستقرة . تتبدل احيانا حسب تقدم المرض والظروف السائدة . ان اعراض المرض تشكل مجموعة واسعة ولسهولة درستها فانها قسمت الى خمسة مجاميع رئيسية حسب طبيعة تلك الاعراض وهي كما يأتي : -

1 - اعرض ناجمة عند تغير اللون

2 - اعراض ناجمة عند موت الخلايا

3 - اعراض ناجم عند انخفاض في معدل نمو الانسجة

4 - اعراض ناجمة عند زيادة في معدل نمو وتضخم الانسجة

5 - اعراض ناجمة عند الذبول

اولا : - اعراض ناجمة عند تغير اللون

يعتبر تغير اللون الطبيعي في النبات المريض احد الاعراض الشائعة التي تسترعي الانتباه . قد يحدث بجزء في النبات او يشمل التغير جميع اجزاء النبات . وتنشأ عملية تغير اللون من عدة عوامل منها : -

1 - أنيميا كلوروفيل (الشحوب): -

يقصد بأنيميا الكلوروفيل هو نقص في كمية الصبغة الخضراء ينتج عنها حالة من الاصفرار تؤدي بالنبات الى ان يصبح لونه او بعض اجزاءه اخضر فاتح او اصفر . وقد ينشأ اصفرار النبات جراء حجب نور الشمس فيصبح لونه عندئذ اصفر فاتح بسبب تكون الصبغة الصفراء Itiolin ويعرف هذا النوع بالاصفرار Itiolationغير ان النبات يستطيع ان يسترد لونه الطبيعي اذا ما تعرض الى النور ثانية وبوقت مناسب . او قد ينشأ الاصفرار بسبب نقص بعض العناصر اللاعضوية مثل النتروجين او الحديد او البوتاسيوم او الزنك.كما ينشأ الاصفرار بسبب بعض الطفيليات مثل بعض الاصابات الموضعية التي تؤدي الى تعطيل الخلايا في انتاج الصبغة الخضراء . او قد تموت الخلايا موضعيا فيتحول لونها الى بني وقد تكون هالة تحيط بالنسيج المصاب Haloكما في اللفحة الضارية على التبغ التي تسببها البكتريا *Pseudomonas tabaci*كما ان هناك اصفرارات محددة متسببة عن مجموعة من الفايروسات كمرض التبقع الحلقي Ring-spotفي التبغ او اظهار العروق Vein – bandingفي اوراق الخس. كما ان اعراض مرض الموزائيك العادي او التبرقش اذ يتميز بكون النسيج المصاب متعاقب بين اللون الاخضر الفاتح او الاصفر الى الاخضر كما في موزائيك التبغ او البزاليا . وقد تصفر الاوراق تماما كما في الاصابة بمرض فايروس الشعير

الاصفر القزمي . اما في الامراض الجهازية فتصفر النباتات بصورة عامة جراء اصابتها ببعض الطفيليات حيث تتدهور حالة النبات بسبب خلل في عملية وصول الغذاء كالإصابة ببعض تعفنات الجذور .

2 ـ تغبر في كمية الصبغة البنفسجية (الانثوسيانين)

ان الصبغة البنفسجية هي احدى الصبغات الذائبة في عصير الخلية النباتية والتي تعطي للنبات الوانه الزاهية خلال فصل الخريف وتعتبر ذات اهمية في تشخيص بعض الامراض . وقد تنشأ هذه الحالات جراء نقص بعض العناصر مثل نقص الفسفور او البوتاسيوم كما ان هناك اعراض مماثلة جراء الاصابة بمرض الشعير الاصفر القزمي الفايروسي عند اصابته الشوفان ففي هذه الحالة تظهر النباتات المصابة بنية محمرة الى بنفسجيةاللون .

3 ـ تكون الصبغة البنية (الميلانين)

يتلون النسيج المصاب بلون بني او اسود لتكون الصبغة المعروفة بالميلانينMelanin ففي الذبول الفيوزارميFusarium wilt والذبول الفرتسليVerticilium wilt اذ يصبح لون الخشب بنيا غامقا بسبب تجمع هذه الصبغة . كما ان امراض تسقيط البادرات Dampiing off of seedlingتسبب في تغيير لون الخلايا المصابة الى اللون البني الغامق مثلا جراء الاصابة بالفطر *Rhizoctoniasolani* .

ثانيا: ـ الاعراض الناجمة عن موت الخلايا: ـ

يتبع عادة تغير لون النسيج المصاب كنتيجة لعملية قتل الخلايا ويسمى النسيج الميت او المقتول Necrotic tissueوقد تشمل عملية القتل هذه خلية واحدة او أكثر او نبات بأكمله لذا تقسم الى عملية قتل الخلايا اما موضعية او عامة.

1 ـ القتل الموضعي Localized Necrosis

تقتصر عملية القتل هذه على مساحة محدودة بغض النظر عن حجمها ويتخذ عدة اشكال منها: ـ

أ ـ تبقع الاوراق Leaves spots

التبقع هو موت مجموعة محددة من خلايا نسيج بعض اجزاء النبات كالسيقان والثمار والاوراق. وهذا الموت لنسيج العائل الناجم من مهاجمة الطفيلي يظهر بهيئةبقع وتعتمد شدته على المسبب والعائل والظروف البيئية . ومن امثلته التبقع الذي تسببه البكتريا *Pseudomonas medicaginis*على اوراق الجت والتبقع العيني الذي يسببه الفطر*Cercosporanicotiana*على التبغ في كل هذه الانواع يكون التبقع محدود لان العائل يكون نسيج فليني يحيط بالبقعة ويمنع توسعها كوسيلة للدفاع عن نفسه . وايضا هناك التبقع الزاوي مثل الذي تسببه البكتريا*Xanthomonasmalvacearum*على القطن في هذه الحالة تكون البقع محددة بواسطة عروق الورقة او النسيج الوعائي لذلك يظهر التبقع بشكل زاوية .

وقد يكون التبقع ناتج عن نقص في بعض العناصر كمرض الرقطة الرمادية في الشوفان المتسبب عن نقص المنغنيز وتكون اعراضه بقع رمادية اللون , كما يتسبب ايضا في الزيادة لبعض العناصر مثل البورون او احيانا بسبب المبيدات الكيميائية .

ب ـ تثقب الاوراق Leaves Shot-Hole

يمكن ملاحظة هذه الحالة عندما يجف نسيج البقع تاركا وراءه ثقوبا على سطح الورقة فتعرف هذه الاعراض بتثقب الاوراق . كما هو الحال في تثقب اوراق الخوخ الذي يسببه الفطر *Coryneumbeijerinckii*

ج ـ التلطخ Blotch

هو عبارة عن موت وتحلل نسيج بقع محدودة مختلفة الحجوم تكون مصطبغة بصبغة غير طبيعية، كما في مرض اللطخة البنفسجية على البصل الذي يسببه الفطر*Alternariaporri*

د ـ التخطيط Streak

تكون البقع الميته مستطيلة وضيقة تظهر على الاوراق والسيقان وتكون ممتدة اولا بين العروق ثم تتصل مع بعضها وتتوسع فتشمل مساحة واسعة من الورقة,كما في مرض التخطط البكتيري على الذرة البيضاء الذي يسببه *Pseudomonas andropogonis*ومرض الصدأ المخطط في الحنطة والشعير الذي يسببه الفطر *Pucciniaglumarum*

هـ ـ سقوط البادرات(الخناق)Damping off of seedling

في هذه الحالة تهاجم بعض الطفيليات الموجودة في التربة مثل *Pythium,Rhizoctonia*السويقة الجنينة تحتالفلقية وتسبب موت منطقة محددة منه وتكون الانسجة رخوة مائية بنية الى سوداء اللون وقد تمتد هذه البقع الى قشرة الساق وقد تحيط به احاطة تامة وبذلك يصبح الساق ضعيف غير قادر على حمل ودعم الاجزاء العليا لذا تذبل الاجزاء الهوائية وتسقط البادرة بصورة مفاجئة ميتة الى الارض .

و ـ التصمغGummosis

يتميز هذا المرض بكون البقع الميتة من العائل مصحوبة بنوع من الافرازات او النواتج العرضية تتجمع بهيئة كتل صمغية مكونة من مواد كاربوهيدراتية معقدة كما في مرض التصمغ البني في الحمضيات الذي يسببه الفطر *Phytophthoracitrophthora* وايضا اللفحة النارية على التفاح والكمثرى الذي يسببه البكتريا *Erwiniaamylovora*

ز ـ القرحة Canker

هنالك بعض الاعراض المرضية على الاشجار والشجيرات تتميز بوجود بقع ميتة محدودة الحجم تتعفن بصورة بطيئة اما بسبب بطء في نمو الطفيلي او بسبب تكوين العائل لطبقة فلينية حول حواف منطقة الاصابة تمنع توسعها وتعرف مثل هذه الاعراض بالقرحة. كما في القرحة في اشجار اللوز الذي يسببه الفطر *Cercosporafimbriata*

ح ـ موت الاطرافDie –Back

من اعراض بعض الامراض ان تموت الاغصان والافرع بصورة تدريجية ابتداء من اطرافها العليا ونزولا الى الاسفل كما هو الحال في اشجار الحمضيات المتسبب عن الديدان الثعبانية *Tylenchulussemipentrans*

ط ـ الانثراكنوز Anthracnose

عبارة عن بقع ميتة محددة دائرية الشكل تكون منخفظة قليلا عن سطح البشرةوذات حواف مرتفعة قليلا يتراوح قطرها بين(1/2 ملم , 1 سم) ينمو الطفيلي ويتكاثر في منطقة الاصابة وبعد موت النسيج تبدو منطقة الاصابة بنية الى سوداء اللون كما في انتراكنوز الفاصوليا او البزاليا الذي تسببه انواع من

الفطر *Colletotrichuum* spp.ويظهر الانتراكنوز على اجزاء مختلفة من الساق والاوراق والثمار والبذور .

ي ـ موت الانسجة الداخليةInternal Necrosis

وهو حالة من حالات التعفن تموت فيه خلايا النسيج الداخلي لبعض اجزاء النبات كالثمار والدرنات والابصال كما في التعفن قي التفاح الذي يسببه الفطر *Glomerellacingulata*حيث يكون فيه لب الثمرة بني اللون مر المذاق دلالة على موت خلايا النسيج الداخلي للثمرة .

2 ـ القتل العامGeneral Necrosis

عبارة عن موت خلايا النسيج الدائم بصورة كلية . كما في مرض اللفحة المتاخرة في البطاطاLate blight of potatoالذي يسببه الفطر*Phytophthorainfestans*ومرض اللفحة النارية في اشجار التفاح والكمثرى ففي هذه الحالة تهاجم الطفليات الاجزاء الهوائية من النبات لتنمو داخل الخلايا وفي المسافات البيئية حيث يتاثرفيها العصير الخلوي وجريانه , فتذبل الاوراق وتصفر ومن ثم تجف فتصبح بنية الى رمادية دلالة على موت نسيج الورقة ومن انواع القتل العام التعفن .

التعفنRot

هو نوع اخر من موت خلايا النسيج الدائم وتحلله بصورة كلية كما في مرض تعفن البذور والفواكه والثمار والخضروات والجذور والسيقان وفي هذه الامراض تهاجم انواع البكتريا والفطريات الاجزاء الطرية في النبات فتسبب موت وتحلل الانسجة وتحولها الى كتلة رخوة مائية هلامية الملمس تنبعث منها احيانا رائحة كريهة كما في مرض تعفن الفواكه والخضروات الذي تسببه البكتريا *Erwiniacarotovora*والفطر *Rhizopusstolonifer*ان هذهالطفيليات عادة تفرز بعض انواع الانزيمات مثل انزيم البكتينيزPectinaseالذي يحلل مادة البكتين Pectinالموجودة في الصفائح الوسطى من خلايا النسيج وتحولها الى مواد سكرية ذائبة تستطيع امتصاصها وتمثيلها , ونتيجة لهذا تنهار الخلايا وتتفكك وتفقد عصيرها الخلوي وتموت , يتحول عندئذ نسيج ذلك العضو الى كتلة

رخوة مائية هلامية لذلك يطلق على هذا النوع من الاعراض بالتعفن الرخو Soft Rot وعند تعرض هذا التعفن الى حرارة عالية ورطوبة واطئة يجف بسرعة ويصبح تعفن جافDry rot كما تهاجم بعض الطفيليات المجموع الجذري من النبات وتسبب موت وتعفن نسيج القشرة منها اولا وقد تمتد الاصابة الى النسيج الوعائي ايضا . وبذلك تتاثر الاجزاء النامية من عجز وصول الماء والاملاح الى المجموع الخضري فيذبل النبات ويصفر ويموت كما هو الحال في التعفن الرايزكتونيRot *Rhizoctonia* في البنجر السكري.

3 ـ الاعرا ض الناجمة عن انخفاض في معدل نمو الانسجة : ـ

تسبب بعض الامراض تشوه النباتات او تخلف نموها ويعود السبب في ذلك الى عملية اعاقة او منع الانقسام الخلوي وتكوين الانسجة بصورة غير طبيعية ومن ابرز هذا النوع من الاعراض هو قصر النباتات والتورد .

أ ـ قصر (تقزم) النباتات Dwarfness

عبارة عن تخلف في عملية انقسام الخلايا واستطالتها ,لذلك تكون النباتات المصابة قصيرة او متخلفة من حيث النمو , لآن العقد فيها تكون متقاربة اذا ما قورنت بالسليمة ومن الامثلة على ذلك مرض التعفن النتن القزمي في الحنطة الذي يسببه سلالة من الفطر *Tilletia caries* ومرض تقزم الجت الذي تسببه بعض انواع الفايروسات .

والنباتات المصابة بالبكتريا والفطريات غالبا ما تكون قصيرة وهذا يعود الى عدم الحصول على الماء والاملاح بشكل كاف او عجز في قابلية التمثيل الضوئي وصنع الغذاء

ب ـ التورد Rosetting

وهي الحالة التي تبقى فيها سلاميات الاغصان والفروع قصيرة بسبب توقف خلاياها عن الاستطالة الطبيعية فتنشأ عن هذه الحالة ازادحام الاوراق او البراعم بصورة كثيفة . كما في مرض تورد اوراق الخوخ الذي يسببه فايروس تورد الخوخ .

4-اعراض ناجمة عن زيادة في معدل نمو الانسجة : ـ

تحفز بعض الطفيليات كالبكتريا والفطريات والديدان الثعبانية والحشرات خلايا نسيج النبات حيث تاخذ بالانقسام بصورة سريعة وغير منتظمة فيزداد عددها Hyperplasia ويتضخم حجمها Hypertrophy بشكل يزيد عن المعدل الطبيعي المقرر لها فتؤدي

هذه العملية الشاذة الى ان تتكون الانسجة بصورة وبشكل غير طبيعي كأن تظهرالاجزاءالمتاثرة في هذه الحالة بشكل اورام Galls اوTumers او جرب Scabاو تجعد Curl او استطالة Elongation .

الاورام Tumers

هي تضخمات موضعية تنشأ جراء انقسام الخلايا بصورة متكررة وتتضخم الخلايا الجديدة بصورة غير طبيعية ونتيجة لهذا تظهر تراكيب شاذة بهيئة عقد او اورام ذات احجام مختلفة منها ما يكون على الجذور كالذي تسببه الديدان الثعبانية جنس sp*Meloidogyne* او على الجذور والسيقان كما هو الحال في مرض التورم التاجي الذي تسببه البكتريا .sp *Agrobacterium* في كل من الخوخ والورد والطماطة والجزر

ب ـ تجعد الاوراق Leaves Curl

وهو نوع اخر من اعراض نمو وتضخم الانسجة المصابة ففي هذه تحصل زيادة في النمو على سطح واحد من الورقة يؤدي الى التفاف او تجعد الورقة كما في مرض تجعد قمة البنجر السكري الذي يسببه فايروس . او مرض تجعد اوراق الخوخ الذي يسببه الفطر *Taphrinadeformans*

ج ـ الجربScab

عبارة عن بقع مريضة مرتفعة قليلا عن سطح العائل خشنة الملمس تظهر على اجزاء النباتات المصابة كالفواكه والدرنات , وتتكون نتيجة نمو زائد غير طبيعي للانسجة السطحية وتكوين نسيج فليني.كمرض جرب التفاح الذي يسببه الفطر*Venturiainaequalis*

د ـ الاستطالةElongation

وهي زيادة في المعدل الطبيعي لطول خلايا الانسجة المصابة التي تؤدي بدورها الى استطالة العقد البينية او استطالة الساق بصورة غير طبيعية كما في مرضBakanaeفي نبات الرز الذي يسببه الفطر *Fusariummoniliform*حيث يكون ارتفاع النبات اطول بكثير من النباتات السليمة وقد يعزى سبب الاستطالة الى هرمون يعرف الجريلينGibberellin يفرزه الفطر فيحفز خلايا النبات .

5 ـ الذبول Wilt

يقصد بالذبول حالة من عدم التوازن في كمية الماء يقل امتصاص الماء او يفقد النبات من الماء عن طريق التبخراكثر مما يستمده من التربة فتذبل الاجزاء الهوائية من النبات فتفقد نظارتها وتصفر , وعندما يكون الذبول بصورة دائمية يموت النبات كله وتجف اجزاءه . وهناك نوعان من الذبول هما الذبول المتسبب عن الطفيليات والذبول الفسيولوجي .

أ ـ الذبول المتسبب عن الطفيليات Pathogenic Wilt

وينتج هذا الذبول من تمركز الطفيلي في الاوعية الناقلة عادة وتكاثره وانتاجه لبعض المواد مثل مواد شبيه بالصمغ او تكوين التايلوزاتTyloses نتيجة للتفاعل الحاصل بين الطفيلي والعائل . اما انتاج بعض الانزيمات التي تعمل على اعاقة او تمنع مرور الماء الى الاجزاء الهوائية فتذبل الاوراق ويموت النبات . كما في الذبول البكتيري في نباتات العائلة القثائية والذبول الفرتسلي والذبول الفيوزارمي . على القطن الذي تسببه فطريات

ب ـ الذبول الفسيولوجي Physiological Wilt

ينشأ هذا النوع من الذبول عن نقص او عدم توفر الماء اللازم للنبات في التربة لذلك تذبل النباتات بصورة مؤقتة اولا , وفي هذه الحالة يمكنها ان تستعيد نظارتها وحيويتها اذا ما توفر الماء اللازم لها اما اذا استمر الذبول لمدة اطول فسيصبح دائميا وتموت النباتات بصورة لارجعة فيها .