

## نبذة تاريخية عن امراض المحاصيل الحقلية:

لقد ورد ذكر أمراض النبات في التوراة، كما ويعتقد أن ما جاء ذكره في "سورة يوسف" عن السبع سنوات العجاف أنها راجعة لإصابة الغلال بالأمراض و أمراض النبات سبقت ظهور الإنسان على الأرض هذا ما يعتقده العديد من العلماء ، كما إن البابليون أدركوا المرض النباتي وهذا ما تدل عليه عبارات وجدت على لوح من آثار الحضارة البابلية وتضمنت السطور 64-72 من هذا اللوح إشارة صريحة لمرض أطلق عليه (مرض سامانا samana disease)، وكذلك عرف الاغريق والرومان والصينيون أمراض الأصداء والتفحمت التي كانت تصيب الحبوب وكذلك اللفحات والبياض على المحاصيل الأخرى.

الأهمية الاقتصادية لأمراض النبات :-

إن الخسائر التي تسببها أمراض النبات للنبات بصورة عامة تقسم إلى قسمين :-

### 1- خسائر مباشرة وتشمل:-

- أ- تلف للبادرات كما في أمراض موت البادات.
- ب-موت كلي للنبات كما في أمراض الذبول والخناق.
- ت-موت أجزاء محددة من النبات المصاب كما في أمراض التبقع.
- ث-توقف النمو أو تأخره نتيجة الإصابة بالفيروسات.
- ج-انخفاض القيمة التجارية للمحصول كما في أمراض الجرب المسحوق في البطاطا.
- ح-حدوث تعفن للمحاصيل الزراعية في المخازن بسبب فطريات العفن والبكتريا.
- خ-التأثير السام الذي يحدث للإنسان والحيوان من أكل ناتج محصول من نباتات مصابة كما في مرض الاركوت الذي يصيب الحنطة.

### 2- خسائر غير مباشرة وتشمل :-

- أ- تكاليف مكافحة الأمراض كالرش والتعفير.
- ب-تكاليف المسح الميداني للأمراض النباتية في الحقول.

- ت-تكاليف مكافحة وإزالة العوائل الثانوية للمسببات المرضية كالحشائش ونباتات الأدغال.
- ث-تكاليف الأبحاث التي تجري للتوصل إلى أفضل طرق لمكافحة أمراض المحاصيل.
- ج-تكاليف الحجر الزراعي الكمركي لمنع دخول النباتات المصابة وأجزائها.

تقدر الخسائر التي تسببها الأمراض والحشرات والأدغال معاً ما بين 31 - 42% من مجموع المحاصيل المنتجة في العالم. وعادة تكون الخسائر أقل في البلدان المتقدمة مقارنة بالبلدان النامية وتشير التقديرات إلى أن متوسط الخسائر 36.5% تتوزع بالشكل التالي 14.1% بسبب الأمراض، و 10.2% بسبب الحشرات، و 12.2% بسبب الأدغال، وتعادل 14.1% من الخسائر السنوية التي تسببها أمراض المحاصيل لوحدها حوالي 220 مليار دولار (إحصائية في عام 2002). ويضاف حوالي 6-12% خسائر ما بعد الحصاد بسبب مصاحبة المسببات المرضية للمحصول الاقتصادي بعد حصاده، وترتفع هذه النسبة في البلدان النامية بسبب افتقارها لظروف الخزن الجيد.

أما في العراق تصل الخسائر الناجمة عن الأمراض النباتية وهي الآفات الزراعية المهمة في البلد بصورة عامة إلى 25%، وبالرغم من عدم وجود إحصائيات دقيقة في العراق فقد تبين إن حجم الخسائر مثلاً لبعض الأمراض المهمة كمرض عفن ساق الرز وصلت الخسائر إلى 40% في مناطق زراعة الرز، ونسبة الإصابة بمرض التفحم المغطى وصلت بين 20-30% في المنطقة الشمالية، ومرض موت بادرات البنجر السكري وصلت نسبة الإصابة به إلى 22% وتعفن جذور البنجر السكري إلى 14%.

**The Causes of Plant Diseases** مسببات امراض النبات  
يمكن تصنيف مسببات امراض النبات الى الى صنفين رئيسيين من  
العوامل وبالشكل التالي:

أ- مسببات حيوية (معدية): وهي مجموعة من الكائنات المتباينة التي تتطفل على النباتات مسببة لها امراضاً معدية يمكن ان تنتقل الى نباتات اخرى ومن هذه المسببات:

- الفطريات Fungi
- البكتريا Bacteria
- الفايكوبلازما Phytoplasma
- الفايروسات Viruses
- الديدان الثعبانية Nematodes
- النباتات المتطفلة Parasitic plants

ب- مسببات غير حيوية (غير معدية): تشمل هذه المسببات الاختلال في الظروف البيئية المحيطة بالنبات وقد ينشأ هذا الاختلال نتيجة تلوث الماء او الهواء او التربة وقد يكون نتيجة حصول نقص في العناصر الغذائية في التربة او نتيجة اضافة الاسمدة بكميات كبيرة تؤدي الى الاضرار بالنبات.

### الفطريات:

كائنات حقيقية النواة تفتقر الى الكلوروفيل والصبغات الاخرى التي تشترك بعملية التمثيل الكربوني لذا فهي متباينة التغذية تعيش مترمة او متطفلة على المحاصيل والنباتات الاخرى لانها لا تستطيع ان تصنع غذائها بنفسها اذ تعتمد على الغذاء العضوي الجاهز فالفطريات لاتستخدم  $CO_2$  كمصدر للطاقة لذا تشبه الحيوانات والبكتريا وتختلف عن النباتات في تغذيتها.

تعاني المحاصيل الحقلية وغيرها من النباتات من المتطفلات الفطرية اذ ان اكثر من 20000 نوع من الفطريات تتطفل على المحاصيل والنباتات الاخرى مسببة لها امراض مختلفة. ان المتطفلات الفطرية اكثر شيوعا كمسببات ممرضة للنباتات قياسا بالاحياء المتطفلة الاخرى ، وان كل النباتات تهاجم من قبل نوع واحد او اكثر من المتطفلات النباتية الفطرية، وان النوع الفطري الواحد قد يهاجم العديد من النباتات.

### تغذية الفطريات:

ان الفطريات لا تستطيع صنع غذائها بنفسها لذلك فهي متباينة التغذية تعتمد في غذائها على الغذاء العضوي الجاهز فهي تشبه الحيوانات

والبكتريا وتختلف عن النبات. تحصل الفطريات على الطاقة من اكسدة المواد العضوية اذ تفرز انزيمات خارجية تحلل المواد العضوية المعقدة الى مواد ابسط تستطيع امتصاصها من خلال الغشاء البلازمي وتملك الفطريات مسارين للحصول على الغذاء هي:

- المسار الترممي Saprophytism

- المسار التطفلي Parasitism

ويمكن لبعض الفطريات الرمية ان تهاجم الخلايا الحية عند توفر الظروف المثالية للفطر وتسمى هذه الحالة اختيارية التطفل Facultative parasite كما هو الحال للفطر Polypolus ويمكن كذلك للفطريات الاجبارية التطفل ان تعيش مترمة على مخلفات عوائلها وتسمى هذه الحالة اختيارية الترمم Facultative saprophyte كما هو الحال في الفطر *Taphrina deformans*.

تكاثر الفطريات:

تتكاثر الفطريات بطريقة جنسية واخرى لا جنسية وتعتمد الفطريات في انتشارها على التكاثر اللاجنسي اكثر من الجنسي، ففي اللاجنسي تتكون اعداد كبيرة من السبورات لانه يتكرر عدة مرات خلال الموسم اما التكاثر الجنسي فقد يتطلب حدوثه ظروف خاصة واحيانا يحصل مرة واحدة في حياة الفطر وقد تكون في نهاية الموسم لكنه مهم في تحمل الشد البيئي والحيوي نتيجة استجابة الفطر وراثيا لتلك العوامل وهذا لا يحصل الا في التكاثر الجنسي.

التكاثر اللاجنسي:

يتضمن تكوين وحدات تكاثرية دون اتحاد نووي بين الخلايا ويحصل بالطرق التالية:

1- التجزئة Fragmentation :

عند تجزئة جسم الفطر الى وحدات صغيرة كل جزء منها يستطيع النمو ليكون فطر جديد وهذه الطريقة شائعة في معظم الفطريات.

2- الانشطار Fission:

تنشط الخلية الفطرية الى خليتين وهو شائع في الخمائر.

3- التبرعم Budding :

يبرز جزء من بروتوبلازم الخلية الفطرية من خلال ثقب في جدار الخلية مكونا برعم عديم الجدار الخلوي ثم تنقسم نواة الخلية الام الى نواتين تنتقل احدها الى البرعم وينفصل ليكون فطر جديد وهو شائع في الخمائر.

#### 4- انتاج السبورات spore formation :

تنتج الفطريات اعداد كبيرة من السبورات ويستطيع كل سبور ان ينبت ليكون فطر جديد وتقسم هذه السبورات اللاجنسية الى سبورات حافظة تتكون داخل حوافظ سبورانجية والى سبورات كونيدية تتكون خارجيا على حوامل كونيدية.

#### التكاثر الجنسي:

يحصل التكاثر الجنسي بالاتحاد بين نواتين متوافقتين التي ربما تحملان في كميات متحركة او غير متحركة موجودة في حوافظ مشيجية او في خلايا جسمية من الغزل الفطري ونتيجة لذلك تتكون خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية التي تنو لتكون فطرا جديدا. تسمى الخلية المخصبة في الفطريات التزاوجية Zygosporo وفي الفطريات البيضية Oospore وفي الفطريات البازيدية Teliosporo وتمتاز هذه السبورات الجنسية بانها مقاومة للظروف البيئية غير الملائمة وتبقى حية لفترة طويلة تنبت بعدها لتعيد دورة حياة الفطر.

#### البكتريا:

اكتشفت البكتريا كمسببات لامراض النبات عام 1878م على يد العالم توماس بريل استاذ النبات في جامعة Illinois في الولايات المتحدة الامريكية وهو احد طلاب لويس باستير. اذ كان يخدم في سلك الارشاد الزراعي لحل المشاكل المرضية انتشرت اعراض لفحة على الكمثرى ادت الى هلاك آلاف الاشجار. حاول معرفة السبب وقام بتطبيق فرضيات كوخ بعد عزل البكتريا وتنميتها على مزارع نقية مستخدما نفس الاسلوب المتبع في دراسة البكتريا الممرضة للانسان والحيوان فاستطاع من خلال ذلك ان يثبت ان المسبب المرضي هو بكتريا التي تسمى اليوم *Erwinia amylovora* ويسمى المرض اللفحة النارية على التفاح والكمثرى. توالى الاكتشافات بعد ذلك واكتشفت العديد من الانواع البكتيرية كمسببات لامراض النبات.

البكتريا كائنات حية دقيقة بدائية النواة لا ترى بالعين المجردة وتنتشر انتشارا واسعا في الطبيعة وتتباين اشكالها المورفولوجية من الشكل الكروي والعصوي الى الشكل الحلزوني وقد يتغير شكل البكتريا بتغير الظروف البيئية ونظرا لان النسبة بين مساحة السطح الى الوزن في البكتريا كبيرة جدا مقارنة ببقية الاحياء فانها تتسم بكفاءة عالية في انشطتها الحيوية مقارنة بغيرها من الكائنات. تكاد البكتريا ان توجد في كل مكان اي في التربة الزراعية والماء والهواء حتى ان الاماكن الخالية من البكتريا يمكن حصرها مثل دم الانسان وانسجة الانسان والحيوان السليم وفوهات البراكين النشطة والمواد الكيميائية القاتلة للميكروبات والادوات والوانى المعقمة.

ان بعض الانواع البكتيرية مثل انواع الجنس *Bacillus* تكون جراثيم داخلية لها القدرة على مقامة الحرارة والجفاف والاشعاع. وهي تتكون من جدار سميك ونسبة الرطوبة فيه 15% وتحتوي على بروتين جاف مقاوم للحرارة بالاضافة الى مركب خاص بالجرثومة يسمى *Dipicolinic acid*. يهاجم النباتات حوالي مائتي نوع من البكتريا مسببة لها امراضا مختلفة.

والاسواط :- هي زوائد شعرية قابلة للانقباض وتبرز من داخل الخلية وتعتبر هذه الاسواط وتوزيعها أساس في التعرف على أنواع البكتريا . وقد تكون حركت البكتريا زحفية على السطوح الصلبة للمساء وقد تترك اثر حركتها مواد هلامية ( إفرازات من الخلايا البكتيرية ) توجد هناك انواع من البكتريا بالرغم من خلوها من الاسواط فإنها تتحرك عن طريق انثناء والتواء الخلية

مميزات الخلية المسببة لأمراض النبات :-

1- بكتريا عصوية غير متجرثمة أكثرها هوائية سالبة لصبغة كرام عدا جنسين (*Bacillus* و *Corynbacterium*) تكون موجبة لصبغة كرام 0

2- لا تستطيع البكتريا ان تدخل القلف مباشرة ، لكن عن طريق الجروح والفتحات المائية والعديسات والغدد الصمغية 0 وتدخل أنواع أخرى إلى الجهاز الوعائي فتصبح طفيليات وعائية 0

انتشار البكتريا :- تنتشر البكتريا المسببة أمراض النبات عن طريق الأدوات الزراعية و الأسمدة ومياه السقي والأمطار والتراب الموبوء والحشرات

## تغذية البكتريا :

البكتريا كائنات اختيارية التطفل فهي تعيش معيشة رمية في العادة وعند وجود العائل النباتي المناسب فانها تصيبه وتعيش عليه معيشة طفيلية تحت ظروف بيئية مناسبة لها وقد تؤدي الى موت النبات بالكامل. تحصل البكتريا على غذائها من الوسط المحيط بها عن طريق الانتشار الغشائي وذلك بافراز انزيمات خارجية تحول المواد غير الذائبة الى مواد ذائبة تمر خلال الغشاء البلازمي.

## تكاثر البكتريا:

يتم التكاثر في البكتريا لا جنسيا وان كان هنالك طرق لانتقال الصفات الوراثية بين الخلايا المختلفة ولكن لا توجد دورة جنسية تؤدي الى تكوين زيجوت بالمستوى الموجود في الكائنات الراقية. يتم التكاثر اللاجنسي في البكتريا بعدة طرق هي الانقسام الثنائي البسيط والتبرعم. اما بالنسبة للاتحادات الوراثية التي تتم بين الخلايا المختلفة فهي تتم بعدة طرق بين الخلايا المختلفة وراثيا وهي:

1- التحويل Transformation وفيه ينتقل جزء من المادة الوراثية التي تحررت من احدى الخلايا الى خلية اخرى دون اتصال مباشر بين الخليتين.

2- الاقتران Conjugation وفيه تتفق المادة الوراثية من خلال الاتصال المباشر بين الخليتين.

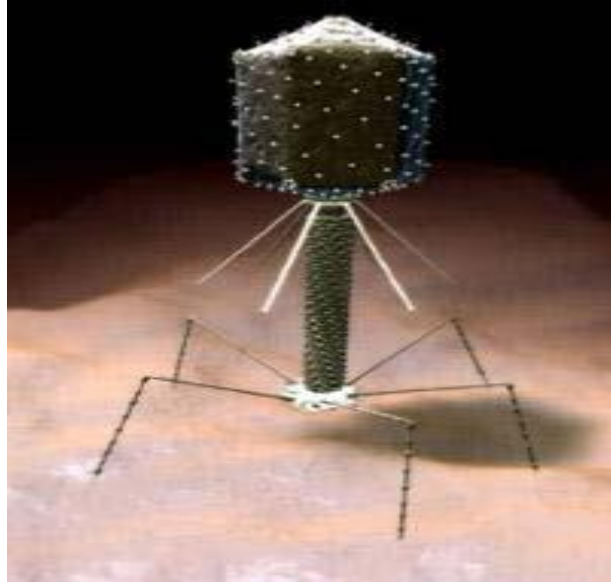
3- النقل بواسطة البكتريوفاج Transduction حيث يقوم الفاج بحمل جزء من المادة الوراثية من خلية لآخرى.

## الفايروسات:

وصف اول مرض فايروسي عام 1576م من قبل احد المشتغلين هو Charles de - lecluse دون معرفة المسبب. وبين العامين 1600 - 1666 وصفت ايضا مع الرسم امراض فايروسية. عام 1715م قام لورنس Lawrence بوصف مرض على الياسمين ونقله بالتطعيم. بدأت الدراسة الحقيقية في هذا المجال عام 1886م من قبل Mayer حيث لاحظ اعراض تبرقش على اوراق نباتات تبغ اطلق عليها الموزائيك Mosaic واثبت انه ينتقل بواسطة العصارة وسماه فيما بعد موزائيك التبغ. عام 1892م و1898م عمل كل من Iwanowisky و Beijrink كل منهما

على حدة على امرار العصارة خلال المرشحات البكتيرية ولاحظ ان العصارة تبقى قادرة على احداث الاصابة فاطلق Beijrink على هذه العصارة السائل المعدي الحي **Virum contagium fluidum** حيث اطلق عليه فايروس. الاكتشاف المهم كان عام 1929م عندما اكتشف Holmes البقع المرضية **Local lesions** اذ اصبح بالامكان تقدير تركيز الفايروس. عام 1894م اكتشفت العلاقة بين الحشرات والفايروسات من قبل مزارع ياباني اسمه Hashimoto عل مرض تقزم الرز اذ لاحظ كلما زادت اعداد قفاز الاوراق زادت الاصابة. 1931 اكتشفت النباتات الكاشفة وهي الداتورة. 1949م اثبت Markham ان الفعالية البايولوجية للفايروسات تكمن في الحامض النووي.

الفايروسات جسيمات حية لا ترى الا بالمجهر الالكتروني وتتطفل اجباريا على الخلايا الحية وتستخدم مكوناتها لغرض التضاعف وخاصة الرايبوسومات لانها لا تمتلك النظام الانزيمي لانتاج الطاقة وتتالف جسيمة الفايروس من حامض نووي رايبوي مفرد RNA او مزدوج الشريط او من حامض نووي منقوص الاوكسجين DNA مفرد او مزدوج الشريط التي يغلفها غطاء بروتيني واقى يسمى الكابسد وتمتلك الفايروسات المعقدة غلاف اضافي مكون من بروتين وليبد يغلف الكابسد وتكمن فعالية الفايروس بالحامض النووي.



يختلف شكل الفايروسات من عصوي مرن او صلد الى كروي متساوي القياس او متعدد الأوجه او بشكل الاطلاق . نسبة الحامض النووي في الفايروس تتراوح من 5 – 40 % والبروتين نسبه 60 - 95 % . حركة الفايروس داخل النبات المصاب : بعد ان يدخل الفايروس



ويتضاعف داخل الخلية يبدأ بالحركة والانتشار داخل اجزاء النبات اما عبر الخيوط البلازمية **Plasmodesmata** التي تربط بين الخلايا او عن طريق الأوعية الناقلة في النبات وخاصة بنسغ النبات وهي الانابيب المنخلية .

اما الانتقال الفايروس من نبات لآخر:- فقد ينتقل بواسطة الحشرات او الديدان الثعبانية او الحامول او الفطريات او بصورة ميكانيكية او بواسطة اجزاء التكاثر الخضري او عن طريق البذور .

ويبقى الفايروس من موسم لآخر في النباتات الحولية او المعمرة او في البذور وأحيانا بالنواقل فيدخل عن طريق الجروح التي تحدثها الحشرات ومن اهم الاعراض التي تسببها الفايروسات هي :- الموزائيك ، التبرقش ، التخطط ، تشوه اجزاء النبات ، التورم ، التبقع الحلقي ، التفاف الأوراق ، الثأليل ، التقزم .

النيماتودا:

اكتشفت النيماتودا المتطفلة على النبات بعد قرن من اختراع المجهر في منتصف القرن السابع عشر، ويرجع السبب الى صغر حجم هذه النيماتودا حيث يصعب رؤيتها بالعين المجردة مقارنة بالنيماتودا التي تصيب الانسان والحيوان. الا ان اكتشافها جاء نتيجة اهميتها المتزايدة كأفة زراعية . العالم الانكليزي نيدهام **Needham** قام باول تسجيل عالمي عن النيماتودا المتطفلة على النبات عام 1743م بعد فحصه حبوب قمح مصابة وشاهد ديدان خيطية دقيقة تتحرك بالماء وسماها ديدان ثعبانية. بعدها اكتشف العالم الانكليزي الاخر بيركلي **Berkeley** عام 1855م نيماتودا تعقد الجذور بعد ملاحظته وجود انتفاخات على جذور الخيار . بعدها توالى الاكتشافات نتيجة الاهتمام المتزايد بهذه الافة وما تسببه من اضرار كبيرة على المحاصيل الزراعية. ادى ذلك الى تطور علم جديد هو علم نيماتودا النبات **Plant Nematology** الذي احتل مكانا مرموقا بين العلوم الزراعية المختلفة.

النيماتودا كائنات حية لا فقرية، اسطوانية الشكل، دقيقة الحجم، بيضاء اللون، شفافة، ذات تناظر جانبي وذات تجويف جسمى كاذب تسمى بالديدان الثعبانية او ديدان النبات وتشكل 10% من المجموع العام للنيماتودا.

النيماتودا حيوانات مائية اذ يجب ان يغطي جسمها غشاء رقيق من الماء في التربة لكي تكون حية ونشيطة، كما انها واسعة الانتشار وتتغذى على الانسجة النباتية للنباتات المختلفة. تعيش في مناطق جغرافية متعددة

من العالم وفي بيئات نباتية متباينة. تعد من الكائنات اجبارية التطفل، وتتطفل اما على المجموع الخضري داخليا او انها تتطفل خارجيا او داخليا على المجموع الجذري.

#### النباتات الزهرية المتطفلة:

هنالك مجموعة من النباتات النبات الزهرية تتطفل على المحاصيل الزراعية ومثالها نبات الحامول ونبات الهالوك، فالحامول نبات عشبي زهري يتطفل على سيقان النباتات ويكون ذو ساق صفراء عليها حراشف خالي من الكلوروفيل. اما الهالوك فهو نبات زهري متطفل على المجموع الجذري للنباتات الاقتصادية يكون ذو ساق ارضية تحمل شمراخا زهريا يظهر فوق سطح التربة وبذوره لا تنبت الا بوجود العائل.