

# الأمراض النباتية

### تعريف المرض النباتي وأهميته:

يعرف المرض على أنه انحراف عن الحالة الطبيعية للنبات نتيجة للاختلال في العمليات الفسيولوجية والكيموحيوية في النبات تؤدي إلى ضعفه كلياً أو جزئياً أو موته مما يتسبب عنه خفض القيمة الاقتصادية للنبات المصاب من حيث الكم أو الجودة أو كليهما.

توجد حالة نادرة من أمراض النبات والتي تسبب زيادة في قيمة النبات وهي مرض تقطع اللون في نبات التيوبل *tulip breaking*. يتسبب هذا المرض عن فيروس يصيب النبات ولا يؤثر على أي جزء من النبات إلا الأزهار ويسبب زركشه في لون الأزهار ومثال ذلك أن تصبح الزهرة الحمراء زهرة مزركشه باللون الأصفر البرتقالي وتصبح بذلك الزهرة أكثر جمالاً. قديماً وفي العصور الوسطى لم يكن يعرف السبب في ذلك ولكن الأزهار المصابه كانت أكثر تفضيلاً وجمالاً من الأزهار الغير مصابه ولذلك كان الطلب على شراؤها زائد. ولذلك فقد قام الرسام العالمي دانيال رابيل سنة ١٦٦٢ برسم لوحة رائعة عن أزهار التيوبل المصابه. صورة الغلاف توضح زهره سليمه وأخرى مصابه.

تسبب أمراض النبات قله في المحصول وقد تسبب تشويه في شكل الأوراق أو الثمار أو النبات وقد تسبب صفر في حجم النبات أو حجم الأوراق أو الثمار. يمكن أن يكون الخشب ومنتجاته معرض للتلويح والتعفن. فقد يظهر على خشب الأثاث تلويح نتيجة الإصابة بفطريات ويقلل من قيمة الخشب. يختلف اللون باختلاف الفطر والخشب وعادة يكون بني اللون. بعض أمراض النبات تكون سموم ضاره أو قاتلة للإنسان والحيوان.

تشمل دراسة أمراض النبات Plant diseases طبيعة المسبب المرضي ودورة حياته وتأثيره على فسيولوجي ومورفولوجي النبات وطرق مقاومته أو الوقاية منه. تعتبر كيفية مقاومة الأمراض جزء هام من الدراسة حيث تعتبر هي الهدف وبذلك يصبح علم أمراض النبات ذو تأثير كبير في زيادة إنتاجية الفدان وزيادة ربح المزارع وبالتالي زيادة الدخل القومي.

تؤدي الأمراض النباتية إلى فقد سنوي في المحاصيل يقدر بحوالي ١٥٪ وذلك في الدول الصناعية المتقدمة وحيث توجد برامج على درجة كبيرة من التقدم والتطور لوقاية النبات وفي غيرها من الدول فإن أمراض النبات غالباً ما تقضى على جزء كبير من المحصول. يقدر الفاقد في الولايات المتحدة الأمريكية نتيجة للإصابة بالأمراض حوالي مائة بليون دولار عام ١٩٨٨. وفي الواقع أن قيمة تكاليف المقاومة وهي الأساس للحصول على محصول إقتصادي لا تدخل ضمن هذه القيمة ويلاحظ أنها باهظة التكاليف خاصة لإرتفاع سعر المبيدات المستعملة. ومن هنا يتضح أن لأمراض النبات دور كبير في إقتصاديات الأمم.

#### تقدير خسائر أمراض النبات:

يلاحظ في تقدير الخسائر الناتجة عن أمراض النبات أن تذكر النسبة المئوية للفقْد تكون ١٥٪ من المحصول ثم تقدر قيمة الفقْد مادياً بالدولار أو الجنيه أو الريال أو الدينار وبذلك يوجد تقييم إقتصادي لدرجة الخسارة من المرض ومثال ذلك أنها تقدر في الولايات المتحدة لكل مرض على حدة وأن مجموع الخسائر من الأمراض المختلفة هو مائة بليون دولار في سنة ١٩٨٨. وفيما يلي شرح تفصيلي لذلك :

تقدير الخسارة الناتجة عن المرض النباتي disease assessment يتم أولاً بتقدير شدة المرض وذلك بتقدير مدى إنتشار المرض في مساحة ما مضروبة في شدة الإصابة على النباتات الفردية وتقدير كلا منها بقياسات في صورة أرقام  $\text{amount of disease} = \text{its prevalence} \times \text{intensity in individual plants}$  إذا كان عدد النباتات المصابة في الحقل هو عشرة آلاف نبات وعدد النباتات الكلي هو خمسون ألف فإن مدى إنتشار المرض هو ٢٠٪ وإذا كانت عدد النباتات المصابة في حقل آخر هو ألفان وخمسمائة ونفس العدد الكلي للنباتات فإن مدى إنتشار المرض هو ٥٪ وإذا كانت ٢٥٪ من أوراق

النباتات مصابة و٧٥٪ سليم فإن شدة الإصابة تأخذ رقم ٤ وفي حالة ١٨٪ من أوراق النباتات مصابه فإن شدة الإصابة تأخذ رقم ٣.

ومثال ذلك أنه عند تقدير درجة إنتشار المرض بدرجة ٢٠٪ وأن شدة الإصابة قدرت بعد القياس أو العد أنها ٤ فإن شدة المرض =  $4 \times 20 = 80$  تكون أكبر من شدة المرض في الحالة الأخرى وهي  $3 \times 50 = 150$ . أنظر الباب الثاني عشر.

وثانياً يقدر مدى تأثير المرض على الفقد في المحصول crop loss وثالثاً يقدر تأثير الفقد مادياً على المحصول أى قيمة الخسائر المادية للمرض على المحصول crop economy . تعتبر درجة الخسارة لمرض ما دليل على أهميته فكلما زادت الخسارة كلما كان ذلك دليل على أهمية المرض ويلزم مقاومته. أنظر الباب الثاني عشر.

تقدر أولاً الخسارة للمرض الواحد ثم تجمع خسائر جميع الأمراض وبذلك يمكن تقدير الخسائر على المستوى القومى. أمكن تقدير ذلك فى بعض الدول ولكن لا يوجد مثل هذا التقدير فى الوطن العربى أو فى أى قطر من أقطاره.

### نبذة تاريخية عن أمراض النبات :

يعتقد المؤرخون أن الأمراض النباتية نشأت مع نشأة النباتات على الأرض وذلك منذ عدة ملايين من السنين قبل ظهور الإنسان. وقد سجلت علامات مرضيه على حفريات نباتية متحجرة يقدر عمرها بحوالى مائتى مليون سنة.

ومن الحقائق الثابتة أن الأغريق والرومان والصينيين القدماء لاحظوا أمراض الصداً والتفحم على الحبوب كما لاحظوا أمراض اللفحة والبياض على بعض المحاصيل الزراعية الأخرى وسجلوا الأضرار التى تسببها تلك الأمراض ولكنهم لم يعرفوا حقيقة نشأتها ومسبباتها. وقد كان الأغريق يعتقدون أن حدوث الأمراض نتيجة لتأثير النجوم أو تربة غير مناسبة أو عوامل جوية قاسية كما اعتبروا أيضاً أن غضب الآلهة أو عدم إرضائها من أهم العوامل وكانوا يعتقدون أن الإله أبولو Apollo وبعض الآلهة الأخرى مسؤولة عن حدوث الأمراض فى الحقل ولذلك كانوا يقدمون القرابين ويقيمون الطقوس الدينية لإرضاء الآلهة. وقد كان

الرومان يعتقدون أن إله الصدا Robigus هو المسئول عن إصابة محاصيل الغلال بالصدا ولهذا كان الرومان يقيمون إحتفالات في أوائل الربيع من كل عام يبتهلون فيها إلى إله الصدا أن يحمى محاصيلهم من الإصابة بهذا المرض الخطير حينئذ.

وقد جاء أيضاً ذكر الأمراض النباتية، وما يتسبب عنها من دمار للمحاصيل أو نقص في غلتها، في بعض الكتب المقدسة، وذلك كوسيلة من وسائل التهديد والوعيد، إزاء عصيان الإنسان، ومخالفاته لتعاليم الدين وعدم سلوكه الطريق المستقيم. فقد ذكر في التوراة مثلاً: «إذا صار في الأرض جوع، إذا صار وبأ، إذا صار لفتح أو يرقان، أو جراد جردم، أو إذا حاصره عدوه في أرض مدنه، في كل ضربة، وكل مرض، الملوك الأول ٣٧:٨. يضربك الرب بالسل والحمى والبرداء والالتهاب والجفاف واللفح والذبول فتتبعك حتى تفنيك». تثنية ٢٨:٢٢. وتوضح هذه العبارات من التوراة مدى أهمية أمراض اللفحة والذبول في تلك العهود. ونظراً لاعتقاد الحبريون في أن الأمراض النباتية هي إحدى صور غضب الله على الإنسان، فكانوا يقيمون الصلاة، ويبتعدون عن معصية الله لانقاذ محاصيلهم من الأمراض.

ومن العلماء العرب بن العوام الذي عاش في نهاية القرن الثاني عشر في الأندلس وكتب كتاب الفلاحة، باللغة العربية ثم ترجم إلى الأسبانية والفرنسية وقد شمل دراسات واسعة عن كثير من الأمراض النباتية وطرق علاجها، ومن الأمراض التي تعرض لها أعفان الجذور وتساقط الثمار المبكر وتدهور أشجار البرقوق.

وتتابع ظهور الخسائر التي تسببها الأمراض النباتية للإنسان في صور مختلفة عبر القرون. فلقد انتشر مرض الأرجوت على الراى، وتسبب عن ذلك تسمم كثير من سكان أوربا. وقد عانت أوربا من هذا المرض الكثير وخاصة في القرون الوسطى وقد لوحظ أن استعمال القمح في الغذاء لا يسبب تسمم أو وفيات ولذلك تحولت أوربا من زراعة الراى إلى زراعة القمح وهكذا استمر الحال حتى الآن. حيث لوحظ أن اعتماد الأوروبيون على الراى في غذائهم يسبب تسمم ووفيات ولكن إعتادهم على القمح في الغذاء لم تظهر هذه الأعراض ولذلك حدث التحول من زراعة الراى في أوربا إلى القمح وبالرغم من هذه الملاحظة الهامة في ذلك الوقت القديم إلا أنهم كانوا يجهلوا تماماً السبب في ذلك. وبالطبع تعليل ذلك أن القمح

أقل إصابة أى مقاوم نسبياً للأرجوت وذلك بالمقارنة بالرأى. وظلت تعليقات خرافية عن طبيعة الأمراض النباتية ومسبباتها وطرق مقاومتها منذ ذلك الحين حتى القرن الثامن عشر.

سبب مرض اللفحة المتأخرة فى غرب أوروبا ما بين عام ١٨٤٠ إلى ١٨٤٥ ضعف فى إنتاجية البطاطس فى كثير من دول أوروبا مثل ألمانيا وفرنسا وروسيا وقد أثر ذلك على دخل الفرد إلا أن تأثير ذلك كان مخيف فى إيرلنده حيث سبب هذا المرض مجاعة وقد نتج عنها موت حوالى ثلاثة أرباع مليون من السكان فى عام واحد سنة ١٨٤٥، كما أن مليوناً آخرين ماتوا نتيجة المجاعة وسوء التغذية خلال خمسة عشر عاماً تالية وفى خلال تلك الفترة هاجر ما يقرب من مليونى أيرلندى إلى الولايات المتحدة الأمريكية. كما سبب مرض البقعة البنية فى الأرز فى البنغال فى سنة ١٩٤٣ حدوث مجاعة وموت كثير من سكانها كما وصف المراسلون أن كثير من السكان وخاصة الأطفال يعانون من نقص حاد فى التغذية وأنهم فى حالة ضعف تام وغير قادرين على الحركة وقد ينتهى الأمر بهم إلى الموت وذلك على جوانب الطرق.

### نشأة وتطور علم أمراض النبات :

وهكذا ظل وجود الأمراض النباتية حقيقة واقعة على مر العصور وقد سببت خسائر جسيمة على مر السنين إلا أنه طوال تلك الفترة لم يتمكن أحد من معرفة مسبب أو مسببات الأمراض النباتية ولذلك ظلت إلى فترة طويلة تقاوم الأمراض النباتية بالخرافات والشعوذة واستمر الوضع السئ طوال هذه السنوات حتى مولد علم أمراض النبات سنة ١٨٥٣ حيث أن العلامة الألماني أنتون دى بارى Anton De Bary هو أول من أثبت أن الفطريات يمكنها أن تسبب أمراض للنبات وهذه الأمراض هى الأصداء والتفحيمات وفى سنة ١٨٦١ أثبت أن الفطر *Phytophthora infestans* هو المسبب لمرض اللفحة المتأخرة فى البطاطس. لذلك يعتبر أنتون دى بارى هو أبو أو رائد علم أمراض النبات father of plant pathology . كما أثبت أيضاً فى سنة ١٨٦٥ أن فطر صدأ الساق فى القمح يتم دورة حياته على عائلين مختلفين وهما القمح ونبات الباربرى.

يعتبر Burril سنة ١٨٨٠ أول من أثبت أن البكتريا تسبب أمراض للنبات وذلك فى مرض اللفحة الناريه فى التفاح والكمثرى.

اكتشف Mayer سنة ١٨٨٦ أن عصارة نباتات التبغ المصابه بمرض التبرقش - الموزايك - من الممكن أن تسبب نفس الأعراض إذا حقنت فى نباتات سليمة . وقد اكتشف Beijerinck سنة ١٨٩٨ أن مسبب المرض هو سائل حى معدى *contagium vivum fluidum* وليست كائن حى دقيق وقد سماه بالفيرس *virus* واتضح فيما بعد أن هذا السائل الحى المعدى هو عبارة عن الفيرس الموجود فى عصارة النبات وهو بالطبع كائن حى دقيق .

اكتشف Doi ومساعدوه سنة ١٩٦٧ وجود كائن حى دقيق وحيد الخلية عديم الجدار الخولى فى لحاء أشجار التوت المصابه بمرض التقزم وكان ذلك أول إثبات على أن الكائنات الشبيهة بالميكوبلازما يمكنها أن تحدث أمراض للنبات .

أكتشف Diener عام ١٩٧١ أول مرة وجود *viroid* مسبب لمرض كما فى مرض الدرنه المغزلية فى البطاطس .

أكتشف Davis عام ١٩٧٢ أول مرة وجود *spiroplasma* مسببه لمرض كما فى تقزم الذره . وهكذا تطور علم أمراض النبات تطور كبير منذ سنة ١٨٥٣ على أسس علمية سليمة كما تم إكتشاف كثير من المبيدات التى تستعمل فى مقاومة الأمراض النباتية المختلفة فقد تم تصنيع عدد هائل من المبيدات الفطرية وكثير من المبيدات التى تستعمل فى مقاومه الأمراض البكتيرية أو مقاومة النيماتود . وهكذا أصبح علم أمراض النبات علم أكاديمى وتطبيقى وله دور فعال فى زيادة إنتاجية الفدان وزيادة دخل المزارع وزيادة الدخل القومى .

### أساسيات حدوث المرض:

لكى يتم حدوث المرض لابد من توافر ثلاث أسس وهى :

١ - النبات القابل للأصابة *host* أو *suscept*

٢ - مسبب المرض *causal agent* أو *incitant* وقد يكون كائن حى *pathogen* أو عامل بيئى .

٣ - الظروف البيئية *environmental factors* الملائمة .

يتضح أنه لابد من توافر النبات القابل للأصابة والمسبب وأما عن الظروف البيئية الملائمة فلها أيضا دور هام فى حدوث أو أختفاء المرض . ومن الأمثلة على ذلك مرض تعقد الزيتون

حيث يتسبب عن البكتريا *Pseudomonas savastanoi* وحيث يوجد أورام على سيقان وأفرع نبات الزيتون وتقوم حشرة ذبابة الزيتون *Dacus oleae* بنقل البكتريا من نبات إلى آخر. وقد تم أستيراد بعض شتلات الزيتون من أسبانيا إلى مصر في أواخر السبعينات وقد كانت هذه الشتلات حاملة للمرض حيث ظهرت الأورام بشدة على هذه النباتات ولكن بعد مرور حوالي سنتين فقد إختفى المرض تماما وهو أصلا غير موجود في مصر أو نادر الوجود ولذلك فإنه بالرغم من وجود النبات القابل للأصابة وهو الزيتون والمسبب وهو البكتريا وأيضا توجد ذبابة الزيتون منتشرة في مصر فإن المرض إختفى وذلك لعدم وجود الظروف البيئية الملائمة للمرض. ومن هنا يتضح أن للظروف البيئية دور كبير في ظهور أو أختفاء المرض بالرغم من وجود النبات القابل للأصابة والمسبب. والعكس صحيح في العراق فإن الظروف البيئية ملائمة للمرض ولذلك ينتشر هذا المرض في هذا القطر.

#### فروض كوخ Koch's Postulates :

لا بد من الفحص الميكروسكوبى للتأكد من وجود الطفيل المسبب للمرض. ولكن قد لا يكتفى الفحص الظاهري والميكروسكوبى للتعرف على المرض. فلا يكتفى وجود كائن ما مصاحبا للمرض للأستدلال على كونه المسبب فقد يكون كائن رمى أو طفيل ثانوى ليس له دور في حدوث المرض. ولأثبات أن هذا الكائن هو المسبب الأصلي للمرض يجب إتباع فروض كوخ، وضع العلامة الألماني روبرت كوخ هذه الفروض لأمرض الإنسان والحيوان سنة ١٨٧٦ ولكنها تستعمل أيضا في أمراض النبات. وتتلخص في الآتى:

- ١ - يجب أن تكون أعراض المرض مصحوبة دائما بوجود طفيل معين.
- ٢ - يجب عزل الطفيل في مزرعة نقية pure culture على بيئة مغذية. يكون ذلك بإستعمال طريقة عزل الجرثومه المفردة single spore isolation وتتلخص هذه الطريقة بتخفيف تركيز جراثيم الفطر في ماء معقم وحيث يصبح في القطرة الواحدة من الماء عدد قليل من الجراثيم من واحدة إلى قليل من الجراثيم. توضع قطرات الماء كل قطرة على حدة في طبق بترى به آجار مائى. تفحص قطرات الماء بالمجهر وعند وجود جرثومة واحدة بالقطره فإنها تأخذ بجزء من الآجار المائى وتنقل إلى بيئة آجار مناسبة مثل بيئة آجار البطاطس والدكستروز PDA. تنبت الجرثومه ويتكون منها مزرعة نقيه من الفطر.

يمكن أيضاً الحصول على مزرعة نقيه باستخدام طريقة طرف الهيفا hypha tip . يمكن تنمية الفطر على بيئة آجار مائي في طبق بتري . وتوضع حلقة زجاجيه قطرها حوالي 1 سم على الآجار المائي وبحيث أن يكون الفطر في مركز الحلقة . ينمو الفطر وتسبب الحلقة الزجاجية تفريد وبعثرة الهيفات النامية على البيئة وبذلك يسهل قطع الجزء الطرفي من هيفا واحده فقط بجزء من بيئة الآجار المائي وذلك بواسطة مشرط معقم حاد . يتم نقل هذا الجزء إلى بيئة آجار مناسبة مثل بيئة PDA . تنمو الهيفا ويتكون منها مزرعة نقيه من الفطر . يمكن عمل مستعمرة نقيه من البكتريا بطريقة التخطيط على بيئة آجار مغذى .

٣- يستعمل الطفيل النامي على البيئة المغذية في عدوى نباتات سليمة قابلة للإصابة ويجب الحصول على نفس الأعراض السابقة .

٤- يعاد عزل الطفيل من النباتات المصابة صناعياً أى النباتات في الخطوه رقم ٣ ويجب أن يكون هذا الطفيل المعزول ثانية مطابقاً للطفيل الذى أحدث عدوى للنباتات فى رقم ٣ .

لا تصلح فروض كوخ في حالة الطفيليات الإجبارية لتعذر تنميتها على بيئات صناعية مثل فطريات البياض الزغبي والبياض الدقيقى وبعض الأصداء والتفحمت . وفي هذه الحالة يتم أيضاً تطبيق فروض كوخ ولكن بعدوى نباتات سليمة من نفس نوع و صنف عينة النبات القابل للإصابة بجراثيم أو نموات الفطر، تعتبر الفيروسات أيضاً إجبارية التطفل ولذلك تجرى العدوى بواسطة عصير نباتات مصابة أو بحشرات ناقلة للفيروس أو بواسطة التطعيم .

ولكن حديثاً وبعد تقدم علم مزارع الأنسجة فإنه أمكن نزع الورقة من النبات وتترك طافيه على سطح محلول من السيتوكينينات مثل محلول مركب الكينتين kinetin أو بنزيميدازول benzimidazole . يمكن للورقة المقطوعة أن تظل محتفظة بحيويتها لمدة شهر . يمكن تنمية الفطريات الإجبارية التطفل على هذه الأوراق في المعمل وقد تم ذلك بنجاح في فطريات الأصداء .

يتضح أن أهمية فروض كوخ هي في إثبات العلاقة الحقيقية بصفة قاطعة بين المرض والكائن المسبب .

## أسس تصنيف امراض النبات :

يمكن تصنيف أمراض النبات تبعاً لأسس عديدة وهي ما يأتي:

- ١- نوع النبات القابل للإصابة ومثال ذلك أمراض الحبوب وأمراض البقوليات وأمراض الخضر وأمراض الفاكهة وأمراض المحاصيل وأمراض الزهور ونباتات الزينة وأمراض الأشجار وأمراض الغابات. يمكن أن تصنف على أساس نبات واحد مثل أمراض القمح وأمراض البطاطس.
- ٢- نوع الجزء الذي يصاب من النبات ومثال ذلك أمراض الجذور وأمراض الثمار وأمراض المجموع الخضرى.
- ٣- توقيت إصابة النبات ومثال ذلك يمكن أن يصاب النبات فى أثناء نموه أو أثماره فى الحقل فتسمى بأمراض الحقل field diseases . تحدث الإصابة أثناء تجفيف الثمار كما فى الفول السودانى أو أثناء النقل أو التسويق أو التخزين أو الشحن وتسمى جميع هذه الحالات بأمراض ما بعد الحصاد post harvest diseases .
- ٤- نوع الأعراض التى يسببها المرض مثل أمراض الذبول وأمراض تبقع الأوراق وأمراض العفن وأمراض العفن الطرى وأمراض الأصداء وأمراض التفحم وأمراض عفن البذور وموت البادرات.
- ٥- نوع علامات المرض disease signs ومثال ذلك مرض العفن الأزرق أو الأخضر لثمار الموالح وأمراض البياض الدقيقى ومرض الرشح فى الفراولة والبطاطا والعنب ومرض إسكليريوتينيا Sclerotinia فى الخضر.
- ٦- نوع المسبب المرضى ومثال ذلك أمراض فطرية وأمراض بكتيرية وأمراض فيروسية وأمراض نيماتود وأمراض غير طفيلية.
- ٧- كيفية إنتقال وإنتشار المسبب المرضى فى موسم إصابة النبات ودرجة شدة الإصابة وأهميتها، ومثال ذلك أمراض وراثية وأمراض متوطنة وأمراض طارئة.

٨ - كيفية إنتشار المسبب المرضى من النبات المصاب إلى النبات السليم أثناء موسم نمو النبات ومثال ذلك أمراض ذات الريح البسيط وأمراض ذات الريح المركب .

٩- نوع النباتات وشدة الإصابة وطبيعتها وهو عبارة عن تصنيف وضعه العلامة ستاكمان Stakman. فى حالة الغابات يمكن أن تكون الحرائق مدمرة وينتج عنها أضرار كبيرة وأيضاً بعض الأمراض قد تكون مدمرة annihilating diseases كما حدث عند إصابة غابات القسطل الأمريكى (أبو فروه) *Castanea dentata* شرقى الولايات المتحدة الأمريكية فى عام ١٩٠٤ بمرض اللقحة الذى يسببه فطر *Endothia parasitica* الذى قضى خلال عشر سنوات على مساحات واسعة من تلك الغابات كانت تمتد ما بين ولاية Maine شمالاً وولاية شمال كارولينا North Carolina جنوباً، وحالات أخرى تؤدى الإصابة إلى منع زراعة المحصول وإستبداله بمحصول آخر لشدة وطأة هذا المرض وعدم إمكانية مقاومته وتسمى فى هذه الحالة بالأمراض المحددة limiting diseases ومثال ذلك كانت تشتهر جزيرة سيلان - سيريلانكا - بزراعة البن حتى أواخر القرن التاسع عشر ونتيجة لإصابة البن بمرض خطير يسبب خسائر فادحة فى المحصول ولم يمكن مقاومته فى تلك الفترة فقد تم التحول من زراعة البن فى أواخر القرن التاسع عشر إلى زراعة الشاي. وهذا المرض يوجد الآن فى مزارع البن فى اليمن وهو مرض صدأ البن والذى يتسبب عن الفطر *Hemileia vestatrix*. ومثال آخر من الأهمية بمكان وهو تحول سكان أوربا فى القرون الماضية من زراعة الرأى إلى زراعة القمح. حيث أنهم لاحظوا تسمم وموت الكثير فى حالة الإعتماد على الرأى فى التغذية والعكس صحيح عند الإعتماد على القمح حيث لم تلاحظ حالات تسمم أو وفيات وظلت زراعة القمح حتى الآن. وكان ذلك نتيجة للإصابة الشديدة للرأى بمرض الأرجوت والمقاومة النسبية للقمح لهذا المرض. معظم الأمراض النباتية تعد أمراضاً مضعفة debilitating diseases تؤدى الإصابة بها إلى إضعاف المحصول وخفض إنتاجه مثل أمراض تبقع الأوراق مثل تبقع أوراق الفول السودانى والتبقع البنى فى الفول. ويمكن بمقاومة هذه الأمراض المضعفة الحصول على

محصول وفير ولذلك فإنها تزرع سنوياً ولا توقف زراعتها وهي على العكس تماماً من الأمراض المحددة التي تمنع زراعه المحصول تماماً.

### الأمراض الوبائية والمتوطنة والطارئة:

يمكن تصنيف أمراض النبات على أساس مدى انتشار المرض وشدته إلى أمراض وبائية وأمراض متوطنة وأمراض طارئة. وفي حالة المرض الوبائي epidemic حيث يظهر المرض فجأة وبسرعة ويكون شديد الوطأة وذو تأثير كبير على إنتاجية المحصول ويسبب خسائر كبيرة كما أو نوعاً أو كليهما ويكون ذلك في فترة معينة دون فترات أخرى وهي من الأمراض ذات الفائدة أو الريح المركب ومثال ذلك مرض اللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم ومرض صدأ الساق الأسود في القمح. ويعتقد البعض أن لفظ epidemic يستعمل في أمراض الانسان ولذلك يفضل استعمال الكلمة epiphytotic في حالة الأوبئة النباتية. ويفضل المؤلف في الحقيقة الإصطلاح الثاني لأن الترجمة الحرفية باللغة اللاتينية epi أى على و demos أى الإنسان ولذلك فإن الترجمة الصحيحة للكلمة epidemic على الانسان أى ليس لها أى علاقة بالنبات والعكس صحيح في الكلمة الثانية حيث epi أى على و phyton أى نبات أى على النبات ولذلك يفضل المؤلف الإصطلاح الثاني بالرغم من أن الإصطلاح الأول لازال هو الشائع الاستعمال في الأمراض والأوبئة النباتية. وفي حالة المرض المتوطن endemic هو مرض يكون ذو تأثير ضار متوسط إلى شديد على النباتات كما أو نوعاً أو كليهما ويكون غير فجائي وعادة يكون من الأمراض ذات الفائدة أو الريح البسيط مثل أمراض الذبول الناتجة عن الفطر *Fusarium* والفطر *Verticillium* وغيرها من فطريات الذبول وأيضاً بعض أمراض التفحم مثل التفحم المغطى في القمح والشعير وتفحم الحبوب في الذرة الرفيعة. والمرض الطارئ sporadic هو مرض قليل الانتشار يوجد في حالات فردية ولا يؤثر تأثير فعال على المحصول وقد يوجد في موسم دون آخر. ولذلك فإنه مرض قليل الأهمية وذلك كما في مرض صدأ الذرة الشامية في مصر. والمرض الوبائي الشامل (عام) pandemic هو عبارة

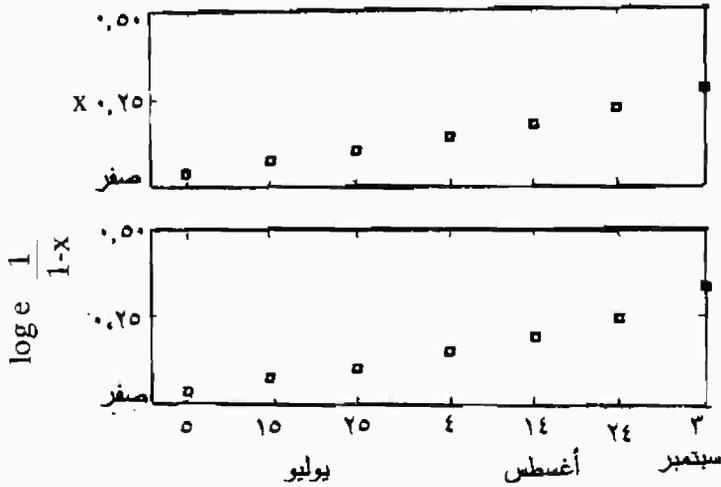
عن مرض وبائي ويوجد في مناطق كثيرة من أنحاء العالم مختلفة ومتباعدة جغرافياً ومثال ذلك مرض اللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم وصدأ الساق في القمح.

يلاحظ أن التصنيف السابق خاص بمصر ويمكن أن يكون مرض وبائي في قطر معين ولكنه طارئ في قطر آخر وذلك يتوقف على الظروف البيئية. فمرض صدأ الذرة الشامية طارئ في مصر ولكنه قد يكون في قطر آخر وبائي. يعتبر مرض لفحة الأوراق الجنوبية في الذرة الشامية والذي يسببه الفطر *Helminthosporium maydis* من الأمراض الطارئة في مصر ولكنه من الأمراض الوبائية في الولايات المتحدة الأمريكية وقد سبب خسارة في المحصول ما بين ٥٠ إلى ٧٥٪ في عام ١٩٧٠ في كثير من المناطق.

### الأمراض ذات الربيع البسيط وذات الربيع المركب:

يمكن تصنيف الأمراض على أساس عدد الأجيال التي يكونها مسبب المرض في الموسم. فقد يكون المرض جيل واحد في الموسم وذلك كما في فطريات التربة التي تسبب مرض الذبول في القطن والطماطم والفاصوليا والقرعيات والتي تسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* أو الفطر *Verticillium albo-atrum* وأيضاً بعض الفطريات التي تسبب التفحم مثل مرض التفحم المغطى في الشعير والقمح حيث تحدث الإصابة للبادره وتظهر الأعراض على النوره. وتسمى هذه بالمرض ذو الربيع البسيط simple interest disease ويشبه ذلك حالة الربيع البسيط في النقود وحيث أن رأس المال ثابت ولا يزيد أثناء الموسم ويشبه ذلك الإصابة حيث أن عدد النباتات المصابة ثابت أثناء الموسم ولا يزيد كما في رأس المال الثابت. وفي حالة الزيادة في المرض ذو الربيع البسيط فإن  $\log [1/(1-x)]$  أي  $\log e \frac{1}{1-x}$  بالنسبة للزمن من شهر يوليو حتى سبتمبر حيث أن  $x$  هي نسبة النسيج المصاب في زمن معين. proportion of diseased tissue.

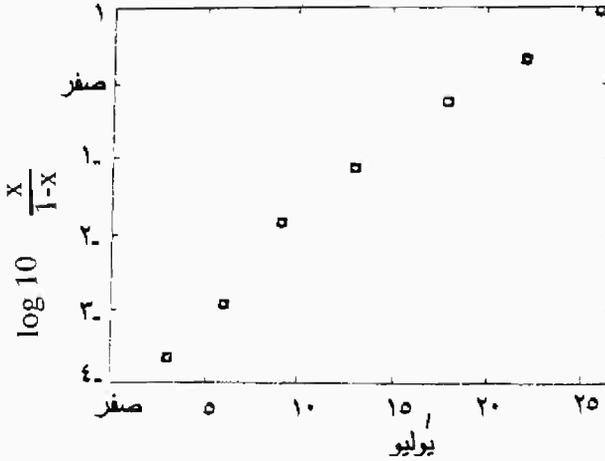
ويكون ذلك كما في مرض ذبول القطن (شكل ١)



(شكل ١) : حدوث وتقدم مرض متوطن وهو ذبول القطن في الأشهر المختلفة. في الجزء العلوي يوضع x على المحور الصادي والزمن أي الأشهر على المحور السيني. وفي الجزء السفلي يوضع  $\log_e [1/(1-x)]$  على المحور الصادي والزمن على المحور السيني.

يلاحظ أن الإصابة الأولية primary infection هي الأساس في حدوث المرض ذو الريح البسيط.

أما في حالة المرض ذو الريح المركب compound interest disease حيث أن رأس المال يزداد باستمرار نتيجة للريح المستمر ويشابه ذلك المرض الذي يكون مسببه عدد من الأجيال في موسم الإصابة وبذلك يزداد عدد النباتات المصابة باستمرار أثناء الموسم وذلك على العكس من الحالة السابقة. أي أن عدد النباتات المصابة يزداد تبعاً لعدد أجيال الطفيل، يماثل ذلك تماماً زيادة رأس المال بنفس مقدار الريح. وعند وضع درجة المرض أي كمية المرض amount of disease بالنسبة للزمن لذلك فإنه يوضع  $\log [x/1-x]$  أي  $\log_{10} \frac{x}{1-x}$  بالنسبة للزمن. حيث أن x هي نسبة النسيج المصاب ولكن في حالة الأمراض ذات الإصابة الجهازية فإن x هي نسبة النباتات المصابة proportion of infected plants. وذلك كما في مرض اللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم وصدأ الساق في القمح والبياض الدقيقي في القمح (شكل ٢).



(شكل ٢) : حدوث وتقدم مرض صدأ الساق في القمح وهو مرض وبائي .

حيث أنه بعد حدوث الإصابة يتكون الجيل الأول من الطفيل ويكون جراثيم. تنتشر الجراثيم وتصيب نباتات جديدة ثم يتكون جيل ثان من الطفيل يكون جراثيم وهذه تنتشر وتصيب نباتات أخرى جديدة وهكذا تكرر هذه الحالة في أثناء الموسم ولذلك يزداد عدد النباتات المصابة باستمرار في أثناء الموسم كما في الريح المركب .

يلاحظ أن الإصابة الثانوية secondary infection هي الأساس في حدوث المرض ذو الريح المركب .