الباب الأول

الأمراض النباتية

تعريف المرض النباتى وأهميته:

يعرف المرض على أنه انحراف عن الحالة الطبيعية للنبات نتيجة للإختلال فى العمليات الفسيولوجية والكيموحيويه فى النبات تؤدى إلى ضعفه كلياً أو جزئياً أو موته مما يتسبب عنه خفض القيمة الإقتصادية للنبات المصاب من حيث الكم أو الجودة أو كليهما.

توجد حالة نادرة من أمراض النبات والتى تسبب زيادة فى قيمة النبات وهى مرض تقطع اللون فى نبات التيوليب tulip breaking . يتسبب هذا المرض عن فيرس يصيب النبات ولا يؤثر على أى جزء من النبات إلا الأزهار ويسبب زركشه فى لون الأزهار ومثال ذلك أن تصبح الزهرة الحمراء زهرة مزركشه باللون الأصفر البرتقالى وتصبح بذلك الزهرة أكثر جمالاً. قديما وفى العصور الوسطى لم يكن يعرف السبب فى ذلك ولكن الأزهار المصابه كانت أكثر تفضيلاً وجمالاً من الأزهار الغير مصابه ولذلك كان الطلب على شراؤها زائد. ولذلك فقد قام الرسام العالمى دانيال رابيل سنة ١٦٦٢ برسم لوحة رائعة عن أزهار التيوليب المصابه. صورة الغلاف توضح زهره سليمه وأخرى مصابه.

تسبب أمراض النبات قله فى المحصول وقد تسبب تشويه فى شكل الأوراق أو الثمار أو النبات وقد تسبب صغر فى حجم النبات أو حجم الأوراق أو الثمار. يمكن أن يكون الخشب ومنتجاته معرض للتلوين والتعفن. فقد يظهر على خشب الأثاث تلوين نتيجة الإصابة بفطريات ويقلل من قيمة الخشب. يختلف اللون بإختلاف الفطر والخشب وعادة يكون بنى اللون. بعض أمراض النبات تكون سموم ضاره أو قاتلة للإنسان والحيوان.

تشمل دراسة أمراض النبات Plant diseases طبيعة المسبب المرضى ودورة حياته وتأثيره على فسيولوجى ومورفولوجى النبات وطرق مقاومته أو الوقاية منه. تعتبر كيفية مقاومة الأمراض جزء هام من الدراسة حيث تعتبر هى الهدف وبذلك يصبح علم أمراض النبات ذو تأثير كبير فى زيادة إنتاجية الفدان وزيادة ربح المزارع وبالتالى زيادة الدخل القومى.

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

تقدير خسائر أمراض النبات:

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

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

النباتات مصابة و٧٥٪ سليم فإن شدة الإصابة تأخذ رقم ٤ وفى 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 = ٢٠×٤=٨٠ تكون أكبر من شدة المرض فى الحالة الأخرى وهى =٥×٣ = ١٥ . أنظر الباب الثانى عشر.

وثانياً يقدر مدى تأثير المرض على الفقد فى 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 الثانى 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 الصدأ والتفحم على الحبوب كما لاحظوا أمراض اللفحه 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 مسئولة عن حدوث الأمراض فى الحقل ولذلك كانوا يقدمون القرابين ويقيمون الطقوس الدينية لإرضاء الآلهة. وقد كان

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

وقد جاء أيضاً ذكر الأمراض النباتية، وما يتسبب عنها من دمار للمحاصيل أو نقص فى غلتها، فى بعض الكتب المقدسة، وذلك كوسيلة من وسائل التهديد والوعيد، إزاء عصيان الإنسان، ومخالفاته لتعاليم الدين وعدم سلوكه الطريق المستقيم. فقد ذكر فى التوراة مثلاً : «إذا صار فى الأرض جوع، إذا صار وبأ، إذا صار لفح أو يرقان، أو جراد جردم، أو إذا حاصره عدوه فى أرض مدنه، فى كل ضربة، وكل مرض». الملوك الأول ٨:٣٧ . «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 فى تلك العهود. ونظراً لاعتقاد الحبريون فى أن الأمراض النباتية هى إحدى صور غضب الله على الإنسان، فكانوا يقيمون الصلاة، ويبتعدون عن معصية الله لانقاذ محاصيلهم من الأمراض.

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

وتتابع ظهور الخسائر التى تسببها الأمراض النباتية للإنسان فى 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 فى القرون الوسطى وقد لوحظ أن استعمال القمح فى 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 فى غذائهم يسبب تسمم ووفيات ولكن إعتمادهم على القمح فى الغذاء لم تظهر هذه الأعراض ولذلك حدث التحول من زراعة الراى فى أوربا إلى القمح وبالرغم من هذه الملاحظة الهامة فى ذلك الوقت القديم إلا أنهم كانوا يجهلوا تماماً السبب فى ذلك. وبالطبع تعليل ذلك أن القمح

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

سبب مرض اللفحة المتأخرة فى غرب أوربا ما بين عام ١٨٤٠ إلى ١٨٤٥ ضعف فى إنتاجية البطاطس فى كثير من دول أوربا 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 البنيه 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 العلامه الألمانى أنتون دى بارى Anton De Bary هو أول من أثبت أن الفطريات يمكنها أن تسبب أمراض للنبات وهذه الأمراض هى الأصداء والتفحمات وفى سنة ١٨٦١ أثبت أن الفطر *Phytophthora infestans* هو المسبب لمرض اللفحه المتأخرة فى البطاطس. لذلك يعتبر أنتون دى بارى هو أبو أو رائد علم أمراض النبات father of plant pathalogy . 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 ـ الموزايك ـ 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 الخلوى 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 سليمه 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 البكتيريه 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 ـ النبات القابل للأصابة host أو suscept

٢ ـ مسبب المرض causal agent أو incitant وقد يكون كائن حىpathogen أو عامل بيئى.

٣ ـ 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 فى أواخر السبعينات وقد كانت هذه الشتلات حاملة للمرض حيث ظهرت الأورام بشدة على هذه النباتات ولكن بعد مرور حوالى سنتين فقد إختفى المرض تماما وهو أصلا غير موجود فى مصر أو نادر الوجود ولذلك فإنه بالرغم من وجود النبات القابل للأصابة وهو الزيتون والمسبب وهو البكتريا وأيضا توجد ذبابة الزيتون منتشره فى مصر فإن المرض إختفى وذلك لعدم وجود الظروف البيئية الملائمة للمرض. ومن هنا يتضح أن للظروف البيئية دور كبير فى ظهور أو أختفاء المرض بالرغم من وجود النبات القابل للأصابة والمسبب. والعكس صحيح فى العراق فإن الظروف البيئية ملائمة للمرض ولذلك ينتشر هذا المرض فى هذا القطر.

فروض كوخ Koch's Postulates :

لابد من الفحص المكيروسكوبى للتأكد من وجود الطفيل المسبب للمرض. ولكن قد لايكفى الفحص الظاهرى والميكروسكوبى للتعرف على المرض. فلا يكفى وجود كائن ما مصاحبا للمرض للأستدلال على كونه المسبب فقد يكون كائن رمى أو طفيل ثانوى ليس له دور فى حدوث المرض. ولأثبات أن هذا الكائن هو المسبب الأصلى للمرض يجب إتباع فروض كوخ، وضع العلامه الألمانى روبرت كوخ هذه الفروض لأمراض الأنسان والحيوان سنة١٨٧٦ ولكنها تستعمل أيضا فى أمراض النبات. وتتلخص فى الآتى:

١ ـ يجب أن تكون أعراض المرض مصحوبة دائما بوجود طفيل معين.

٢ ـ يجب عزل الطفيل فى مزرعة نقية pure culture على بيئة مغذية. يكون ذلك بإستعمال طريقة عزل الجرثومه المفردة single spore isolation وتتلخص هذه الطريقة بتخفيف تركيز جراثيم الفطر فى ماء معقم وبحيث يصبح فى القطرة الواحدة من الماء عدد قليل من الجراثيم من واحدة إلى قليل من الجراثيم. توضع قطرات الماء كل قطرة على حدة فى 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 والدكستروزPDA. تنبت الجرثومه ويتكون منها مزرعة نقيه من الفطر.

يمكن أيضاً الحصول على مزرعة نقيه بإستخدام طريقة طرف الهيفا hypha tip . يمكن تنمية الفطر على بيئة آجار مائى فى طبق بترى. وتوضع حلقة زجاجيه قطرها حوالى ١سم على الآجار المائى وبحيث أن يكون الفطر فى مركز الحلقة. ينمو الفطر وتسبب الحلقة الزجاجية تفريد وبعثرة الهيفات الناميه على البيئة وبذلك يسهل قطع الجزء الطرفى من هيفا واحده فقط بجزء من بيئة الآجار المائى 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 النامى على البيئة المغذية فى عدوى نباتات سليمة قابلة للإصابة ويجب الحصول على نفس الأعراض السابقة.

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

لا تصلح فروض كوخ فى حالة الطفيليات الإجبارية لتعذر تنميتها على بيئات صناعية مثل فطريات البياض الزغبى والبياض الدقيقى وبعض الأصداء والتفحمات. وفى هذه الحالة يتم أيضاً تطبيق فروض كوخ ولكن بعدوى نباتات سليمة من نفس نوع وصنف 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 فأنه أمكن نزع الورقة من النبات وتترك طافيه على سطح محلول من السيتوكينينات مثل محلول مركب الكينتين kinetin أو بنزيميدازول benzimedazole . يمكن للورقة المقطوعة أن تظل محتفظة بحيويتها لمدة شهر. يمكن تنمية الفطريات الإجبارية التطفل على هذه الأوراق فى المعمل وقد تم ذلك بنجاح فى فطريات الأصداء.

يتضح أن أهمية فروض كوخ هى فى إثبات العلاقة الحقيقية بصفة قاطعة بين المرض والكائن المسبب.

أسس تصنيف أمراض النبات :

يمكن تصنيف أمراض النبات تبعاً لأسس عديده وهى ما يأتى:

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 الذى يصاب من النبات ومثال ذلك أمراض الجذور وأمراض الثمار وأمرض 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 الفراوله والبطاطا والعنب ومرض إسكليروتينيا *Sclerotinia* فى الخضر.

٦- نوع المسبب المرضى ومثال ذلك أمراض فطريه وأمراض بكتيريه وأمراض فيروسيه وأمراض نيماتود وأمراض غير طفيليه.

٧- كيفية إنتقال وإنتشار المسبب المرضى فى موسم إصابة النبات ودرجة شدة الإصابة وأهميتها، ومثال ذلك أمراض وبائية وأمراض متوطنه وأمراض طارئة.

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

٩ـ نوع النباتات وشدة الإصابة وطبيعتها وهو عبارة عن تصنيف وضعه العلامه 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 اللفحة 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 ـ سيريلانكا ـ 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 الشاى. 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 الراى إلى زراعة القمح. حيث أنهم لاحظوا تسمم وموت الكثير فى حالة الإعتماد على الراى 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 للراى 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 المضعفه الحصول على

محصول وفير ولذلك فإنها تزرع سنوياً ولا توقف زراعتها وهى على العكس تماماً من الأمراض المحددة التى تمنع زراعه المحصول تماما.

الأمراض الوبائية والمتوطنة والطارئة:

يمكن تصنيف أمراض النبات على أساس مدى انتشار المرض وشدته إلى أمراض وبائية وأمراض متوطنة وأمراض طارئة. وفى حالة المرض الوبائى epidemic حيث يظهر المرض فجأة وبسرعة ويكون شديد الوطأة وذو تأثير كبير على إنتاجية المحصول ويسبب خسائر كبيرة كماً أو نوعاً أو كليهما ويكون ذلك فى فترة معينه دون فترات أخرى وهى من الأمراض ذات الفائدة أو الربح المركب ومثال ذلك مرض اللفحه المتأخرة فى البطاطس والطماطم ومرض صدأ الساق الأسود فى القمح. ويعتقد البعض أن لفظ epidemic يستعمل فى أمراض الانسان ولذلك يفضل استعمال الكلمة epiphytotic فى حالة الأوبئة النباتية. ويفضل المؤلف فى الحقيقة الإصطلاح الثانى 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 فى الكلمة الثانية حيث epi أى على و phyton أى نبات أى على النبات ولذلك يفضل المؤلف الاصطلاح الثانى بالرغم من أن الاصطلاح الأول لازال هو الشائع الاستعمال فى الأمراض والأوبئة النباتية. وفى حالة المرض المتوطن endemic هو مرض يكون ذو تأثير ضار متوسط إلى شديد على النباتات كماً أو نوعاً أو كليهما ويكون غير فجائى وعادة يكون من الأمراض ذات الفائدة أو الربح البسيط مثل أمراض الذبول الناتجة عن الفطر *Fusarium* والفطر *Verticillium* وغيرها من فطريات الذبول وأيضاً بعض أمراض التفحم مثل التفحم المغطى فى القمح والشعير وتفحم الحبوب فى الذرة الرفيعة. والمرض الطارئ sporadic هو مرض قليل الانتشار يوجد فى حالات فردية ولا يؤثر تأثير فعال على المحصول وقد يوجد فى موسم دون آخر. ولذلك فإنه مرض قليل الأهمية وذلك كما فى مرض صدأ الذرة الشامية فى مصر. والمرض الوبائى الشامل (عام) pandemic هو عبارة

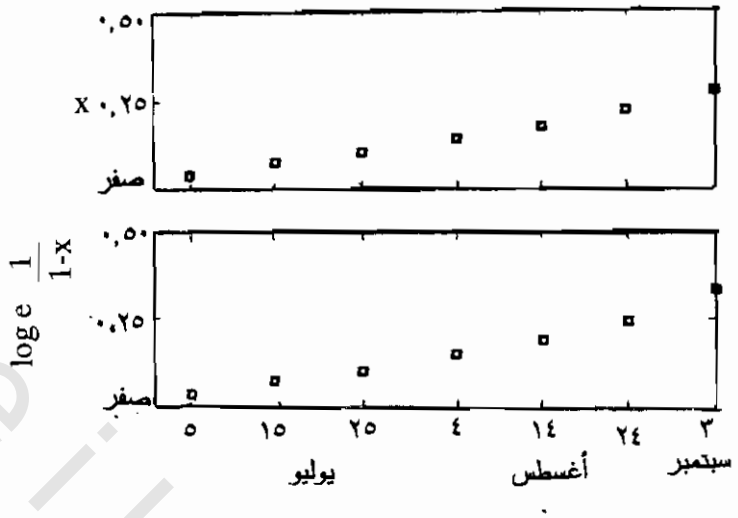
عن مرض وبائى ويوجد فى مناطق كثيرة من أنحاء العالم مختلفة ومتباعدة جغرافياً ومثال ذلك مرض اللفحة المتأخرة فى البطاطس والطماطم وصدأ الساق فى القمح.

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

الأمراض ذات الربح البسيط وذات الربح المركب:

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

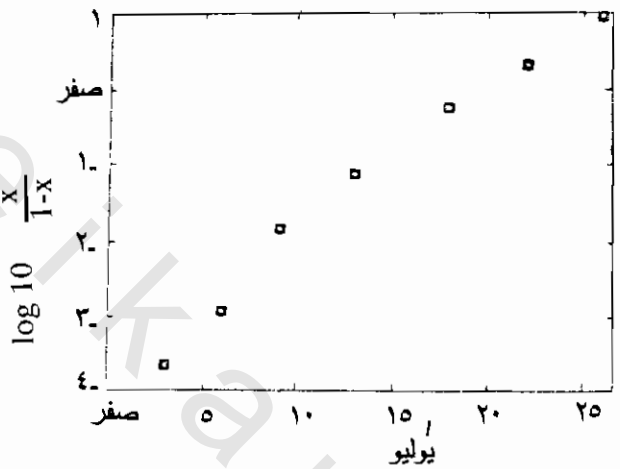
ويكون ذلك كما فى مرض ذبول القطن (شكل ١)



(شكل ١) : حدوث وتقدم مرض متوطن وهو ذبول القطن فى الأشهر المختلفة. فى الجزء العلوى يوضع × على المحور الصادى والزمن أى الأشهر على المحور السينى. وفى الجزء السفلى يوضع loge [١/(١-×)] على المحور الصادى والزمن على المحور السينى.

يلاحظ أن الإصابة الأوليه primary infection هى الأساس فى حدوث المرض ذو الربح البسيط.

أما فى حالة المرض ذو الربح المركب compound interest disease حيث أن رأس المال يزداد بإستمرار نتيجة للربح المستمر ويشابه ذلك المرض الذى يكون مسببه عدد من الأجيال فى موسم الإصابة وبذلك يزداد عدد النباتات المصابه بإستمرار أثناء الموسم وذلك على العكس من الحالة السابقة. أى أن عدد النباتات المصابة يزداد تبعاً لعدد أجيال الطفيل، يماثل ذلك تماماً زيادة رأس المال بنفس مقدار الربح. وعند وضع درجة المرض أى كمية المرض amount of disease بالنسبة للزمن لذلك فإنه يوضع log [×/١-×] أى $\log \frac{x}{1-x}$ بالنسبة للزمن. حيث أن × هى نسبة النسيج المصاب ولكن فى حالة الأمراض ذات الإصابة الجهازيه فإن × هى نسبة النباتات المصابة proportion of infected plants . وذلك كما فى مرض اللفحة المتأخرة فى البطاطس والطماطم وصدأ الساق فى القمح والبياض الدقيقى فى القمح (شكل ٢).



(شكل ٢) : حدوث وتقدم مرض صدأ الساق فى القمح وهو مرض وبائى.

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 فى أثناء الموسم ولذلك يزداد عدد النباتات المصابة بإستمرار فى أثناء الموسم كما فى الربح المركب.

يلاحظ أن الإصابة الثانوية secondary infection هى الأساس فى حدوث المرض ذو الربح المركب.

obeikandl.com