

الأكاديمية العربية الدولية



الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الأكاديمية العربية الدولية المقررات الجامعية

الأوبئة وعلم دراسة الأوبئة Epidemics and Epidemiology

إعداد

د. / محمد عبد الرحمن الوكيل

أستاذ أمراض النبات

كلية الزراعة – جامعة المنصورة

عضو اللجنة التنفيذية لشبكة المعلومات العلمية الآسيوية

Asian Network for Scientific Information (ANSInet) <http://www.ansinet.com>

رئيس تحرير دورية العلوم البينية والتكنولوجية

Editor in Chief - Journal of Environmental Science and Technology

رئيس تحرير دورية أمراض النبات الدولية

Editor in Chief - Plant Pathology Journal

عضو الجمعية الأمريكية للكيمياء

American Chemical Society (ACS)

عضو الجمعية الدولية للمترجمين واللغويين العرب

World Association of Arab Translators & Linguists

Web: <http://osp.mans.edu.eg/wakil>

E-mail: mawakil@mans.edu.eg

يناير 2010

كلمة **Epidemic** تشير إلى الإنتشار الواسع لحدوث المرض في الإنسان وكلمة **Demos** كلمة يونانية تعني **people** لذلك فإن إستخدام هذا الإصطلاح في النبات إستخدام مجازى وغير دقيق والأدق في الحيوان أن يسمى **Epizootic** وفي النبات **Epiphytotic**.

وعلى العموم فإن علم **Epidemiology** يختص بدراسة إنتشار وتفشى المرض **Outbreak**. فعندما يتحول المرض إلى وباء أى يصبح تأثيره شديد ومدمر إلى الحد الذى يتسبب فى هلاك شديد للمحصول المنزوع فيسمى مجازاً مرض وبائى **Epidemic disease**.

○ إصطلاحات شائعة الاستخدام فى علم الأوبئة:

1- مرض وبائى متقطع **Sporadic disease**:

يعنى هذا الإصطلاح حدوث مرض متقطع بصورة وبائية بينها فواصل وفترات زمنية غير منتظمة.

2- مرض متوطن **Endemic disease**:

وهو مرض يتحدد نطاقه فى منطقة جغرافية معينة فمثلاً يمكن القول أن مرض العفن الابيض فى البصل مرضاً متوطناً فى جنوب مصر حيث ينتشر ويتمركز فى هذه المنطقة الجغرافية دون غيرها من البلاد.

3- مرض دخيل أو مجلوب **Exotic disease**:

إصطلاح عكسى للمرض المتوطن **Endemic** أى أن المرض مجلوب أو دخل إلى منطقة لم يكن موجوداً بها من قبل.

○ العوامل التي تساعد على إنتشار المرض الوبائي لحدث Epidemic disease لا بد من توافر ستة عوامل مجتمعة:

- 1 — وجود أعداد كبيرة من النباتات القابلة للإصابة.
- 2 — أن تتصف هذه النباتات وأصنافها بدرجة عالية من القابلية للإصابة.
- 3 — أن يتوافر لقاح المسبب المرضي بنسبة عالية.
- 4 — أن يكون للسلاسل الممرضة قدرة عالية على الإصابة وإحداث أعراض شديدة.
- 5 — أن تكون الظروف البيئية ملائمة لحدوث المرض.
- 6 — استمرار الظروف البيئية الملائمة للمرض لفترة زمنية معينة.

○ ملاحظیات:

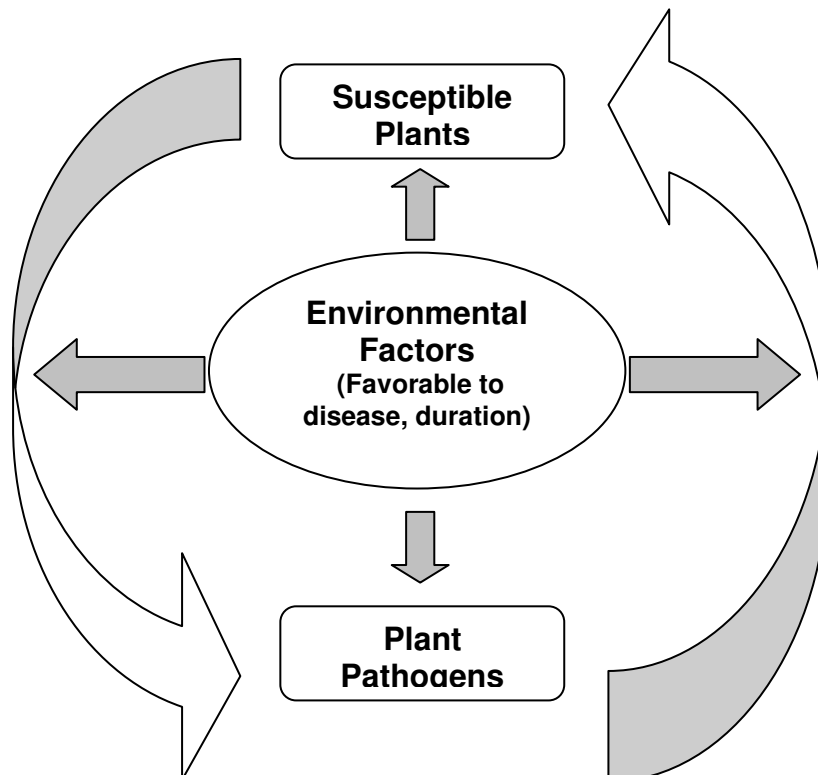
كل عامل من العوامل السابقة يعمل كعامل محدد في إحداث المرض 0
بمعنى آخر أنه لا يمكن حدوث الـ Epidemic إلا عندما تجتمع هذه العوامل الستة تلقائيا
و يمكن تقسيم العوامل الستة إلى أزواج تنتمي الى عناصر المرض الثلاثة وهي:

1- Suscept

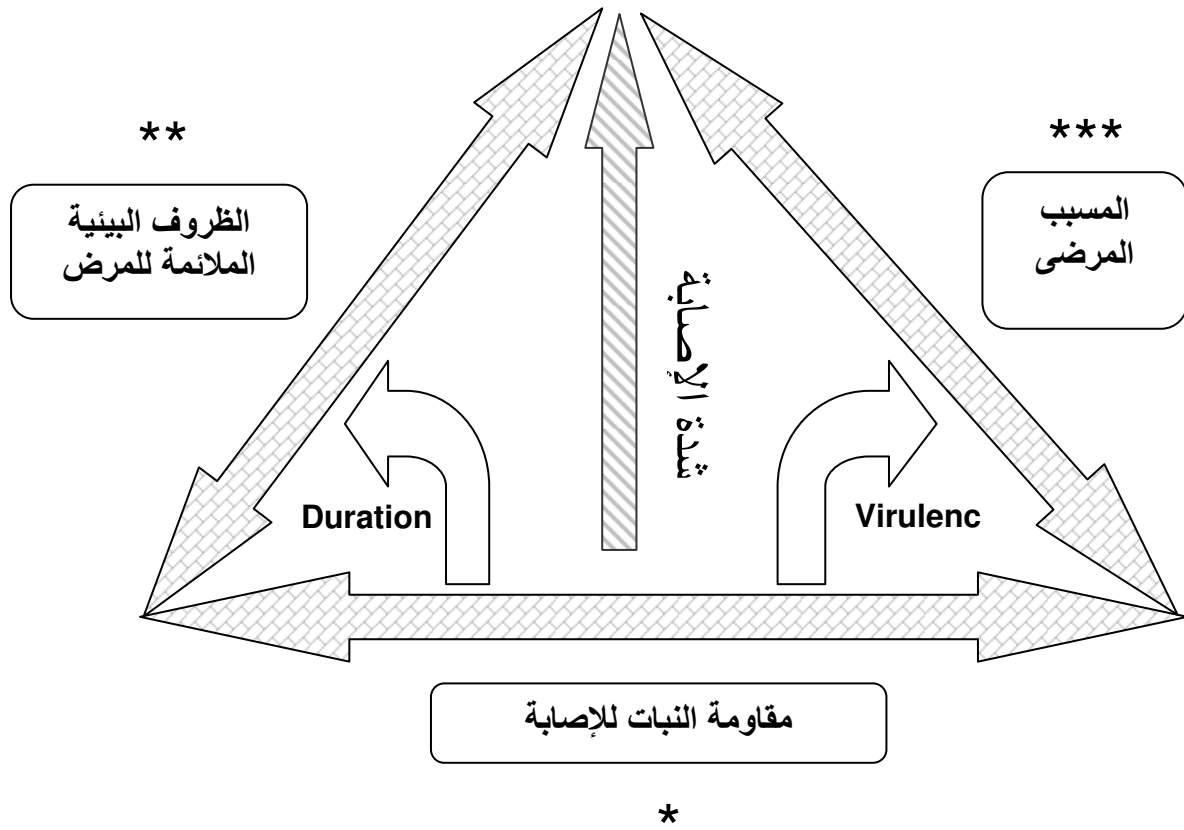
2-Pathogen

3- Environment

و هذا الثالث يمكن توضيحه كالآتي:



رسم تخطيطي يوضح العلاقة المشتركة بين النباتات القابلة للإصابة (Susceptible Plants) وإعدادها والمسبب المرضي (Plant Pathogens) قدرتها المرضية ووفرته في وجود عوامل بيئية ملائمة (Environmental Factors) من حيث ملائمتها للمرض وقدرتها المرضية



تقل شدة الإصابة	←	تزيد	*
تقل الزاوية فتقل بذلك شدة الإصابة	←	تقل	**
تقل زاوية virulence فتقل شدة الإصابة.	←	تقل	***

رسم تخطيطي يوضح العلاقة النسبية بين العوامل المسببة لانتشار المرض في أحداث درجات الإصابة المختلفة

التقدم فى علم الأوبئة النباتية Epidemiology of Plant Diseases Comes of Age

أفادت الدراسات الخاصة بانتشار الأوبئة النباتية في التمكن من تنفيذ برامج لمكافحة الآفات ففي عام 1924 تمكن Mills من تصميم سجلات تبين تساقط المطر ودرجات الحرارة وفتراتها التي يحتاجها مرض جرب التفاح حتى ينتشر بصورة وبائية علي البراعم والأوراق والثمار وقد أفادت هذه السجلات في تحديد التوقيت المناسب لإنتشار هذا المرض وبالتالي إمكان مقاومة قبل وصوله إلي الصورة الوبائية – وقد تبع ذلك تنفيذ العديد من السجلات للأمراض التي تسببها مسببات مرضية سواء Monocyclic أو Polycyclic ، في عام 1969 بدء في وضع سجلات البيانات هذه (Database) علي برامج الحاسب الألي خاصة مرض اللفحة المتأخرة والمبكرة في البطاطس والطماطم.

في السبعينيات إنتشرت هذه البرامج علي أمراض أخرى عديدة واستخدمت في أغراض التنبؤ الجوى لحدوث الأمراض وأصبحت جزءاً أساسياً من برامج مكافحة المتكاملة IPM للتحذير من قرب حدوث المرض ومن أجل تلافي استخدام المبيدات دون ضرورة ملحة.

علم الاوبئة والتنبؤات الجوية Epidemiology and Forecasting

كان للمجاعة التي حدثت في أيرلندا نتيجة إصابة البطاطس باللفحة المتأخرة منذ 150 عاماً والتي سميت بإسم مجاعة البطاطس الايرلندية Irish Potato Famine والتي كان سببها الإصابة الوبائية بالفطر *Phytophthora infestance* – الدور الرئيسي في دراسة الكيفية التي يمكن بها تلافي حدوث مثل هذه الامراض الوبائية وإمكانية التنبؤ بها قبل حدوثها.

وقد درست هذه الحالة بعناية لتحديد الميعاد المناسب لمقاومة المرض قبل حدوثه وقد إتضح أن هذا المرض يعد نموذجاً جيداً لتصميم برنامج للتنبؤات الجوية يمكن عن طريقة مقاومة المرض في الوقت المناسب وقبل حدوثه وقد كان من الضروري دراسة العوامل الاتية بإستفاضة حتى يمكن وضع برنامج دقيق للتنبؤ بحدوث المرض وهي:

- 1- الفقد فى المحصول Crop losses
- 2- أعراض المرض Symptoms
- 3- بيولوجية المسبب وقدرته المرضية Pathogens biology and pathology
- 4- الوراثة الكمية للمسبب المرضي Population genetics of the pathogen
- 5- تحول المرض إلى صورة وبائية Epidemiology of the pathogen
- 6- مغزى حدوث تكاثر جنسى إن وجد The significance of sexual reproduction in the pathogen

7- أثر الظروف البيئية الخارجية على المسبب Effect of aerial environment on the pathogen

8- تأثير العائل النباتي على المسبب المرضي Influence of host plant on the pathogen

9- حاجة النبات إلى الغذاء وعلاقة ذلك بالإصابة المرضية Plant nutrition and disease predisposition

وقد ساهمت هذه الدراسات في التنبؤ بحدوث الوباء المرضي وتحديد اليوم أو الأيام أو حتى الأشهر قبل حدوثه حتى يستعد المزارع بخطته للحد من شدة المرض أو منعه. وتساعد هذه التنبؤات في تقليل التكلفة اللازمة للمقاومة إلى أدنى حد وأيضاً تقليل الفاقد من المبيدات المسموح بإستعمالها وحماية البيئة من التلوث.

وقد كان لإنتشار الدراسات في هذا الاتجاه وتصميم البرامج الملائمة للمكافحة لكل مرض أن أنتشرت محطات الأرصاد الجوية الزراعية للتنبؤ السريع بالظروف الجوية الملائمة لانتشار الأمراض وإرسال التحذيرات للمزارعين لإتخاذ احتياطاتهم للحد من إنتشار الامراض أو حتى الظروف الجوية الغير الملائمة مثل الصقيع.

الإهتمام بالميكانيكية التي يحدث بها المسبب المرضي الإصابة

Interest in the Mechanisms by Which Pathogens Cause Diseases

- بدأ الأهتمام بميكانيكية عمل الكائنات الدقيقة في إحداث الأمراض النباتية بمجرد معرفة إنها السبب في احداث المرض.
- لاحظ Debarry 1886 أن عفن الجزر الذي يتسبب عن الإصابة بالفطر *Sclerotinia* والمسمى *Sclerotinia rot disease of carrot* يحدث فيه موت خلايا العائل قبل توغل هيفات الفطر فيها كما لاحظ أن العصير المائي من الأنسجة المتعفنة يمكنه أن يتخلل الخلايا السليمة عند أضافته لها بينما لا تتأثر به الخلايا إذا سبق غلي هذا العصير وقد استنتج أن المسبب المرضي ينتج إنزيمات وسموم تقوم بتكسير خلايا النبات حتي يستطيع الفطر ان يحصل منها علي غذائه.
- سجل L.R. Jones عام 1905 وجود إنزيمات خلوية Cytolytic enzymes في عديد من أمراض العفن الطري Soft rot diseases البكتيري في الخضر.
- في عام 1915 سُجل وجود الإنزيمات البكتينية Pectic enzymes كنتيجة لمهاجمه مسببات المرضيه الفطريه.
- في عام 1925 كان هناك تصوراً أن البكتيره *Pseudomonas tabaci* المسببه لمرض إحترق الأوراق Wildfire في الدخان (التبغ) تنتج سمّاً Toxin مسؤولاً عن حدوث مرض الذبول الوعائي وتبقعات الأوراق ولكن هذه التصور إحتاج الي تجارب لتأكيديه وقد تم ذلك عام

1934 حيث ثبت ان هذه البكتيريا تفرز سُماً هو المسؤول عن حدوث تبقعات محيطية بالهالات المحتوية علي البكتيريا.

- وقد كان هذا السم **Wildfire Toxin** أول سم بكتيري يعزل في صورة نقية (عام 1950).
- سُجل في عام 1947 أن الفطر (*Helminthosporium spp. (Bipolaris spp)* المسبب للبقعة الشوفان **Oat** يفرز سماً عرف باسم **Victorin** وهذا السم يعطي نفس أعراض الإصابة بالفطر.
- سجل إنتاج عديد من السموم البكتيرية والفطرية ودرست ميكانيكية فعلها حيث وجد أن بعضها يؤثر علي موقع محدد في الميتوكوندريا أو علي الكلوروبلاست أو الغشاء البلازمي – أو علي إنزيمات محددة – أو علي خلايا معينة مثل الخلايا الحارسة **Guard cells**.
- كما درست أيضاً التفاصيل البيوكيميائية لهذه السموم وذلك بهدف توضيح الميكانيكية التي تؤثر بها السموم لقتل الخلايا النباتية أو الكيفية التي تعمل بها الخلايا لمقاومة وتجنب فعل هذه السموم أو تثبيطها.
- في عام 1926 ثبت أن النمو الزائد لبادرات الأرز المصابة بالفطر *Gibberella* يمكن أن يحدث أيضاً بالمعاملة بمستخلص معقم من المزرعة السائلة للفطر وفي عام 1935 عرفت هذه المادة وسميت **Gibberellin**.
- في الخمسينيات من القرن الماضي عرف ان العديد من الفطريات والبكتيريا لها القدرة علي إنتاج الاكسين أو الهرمون النباتي **Indole acetic acid (IAA)**
- في منتصف الستينيات من القرن الماضي أُكتشف أن بعض هرمونات السيتوكينين **Cytokinins** تفرزها البكتيريا المحدثه للتدرنات الورقية في البسلة والنباتات الأخرى (عرض الـ **Fasciation**).
- في السبعينيات من القرن الماضي درس سلوك البكتيريا *Agrobacterium tumefaciens* والمسببة للتدرن التاجي في العديد من ذوات الفلقتين وقد أكدت الدراسة أن البكتيريا تحقق جزء محدد من الـ **DNA** الخاص بها في الخلايا النباتية يسمى **t-DNA** يقع علي الـ **Plasmid** الخاص بها ليندمج هذا الجزء مع جينوم النبات ويتناسخ معه وأن **t-DNA** يحتوي علي العديد من الجينات إحداها مسؤول عن تخليق الـ **IAA** والآخر مسؤول عن تخليق السيتوكينين وعندما تتناسخ هذه الجينات في خلايا النبات فإن منظمات النمو التي تنتجها تعمل علي إستطالة وإنقسام الخلايا وحدوث التورمات **Tumors** أو يحدث لها ورماً عجيباً يسمى **Teratomas** (شكل - 10) وهو مزيج من الاورام الورقية والتدرنات كما هو موضح في الشكل أو حدوث عرض الجذر الشعري **Hairy roots**.
- ومنذ الثمانينات من القرن الماضي هناك العديد من الدراسات علي دور التنفس في عمليات المقاومة و المناعة في النبات.



أعراض الأورام الورقية المسماة **Teratoma** على ساق نبات الداتوره
(عدوى صناعية)