الأوبئة وعلم دراسة الاوبئة

Epidemics and Epidemiology

إعداد

د./ محمد عبد الرحمن الوكيل

أستاذ أمراض النبات

كلية الزراعة – جامعة المنصورة

عضو اللجنة التنفيذية لشبكة المعلومات العلمية الأسيوية

Asian Network for Scientific Information (ANSI*net*) http://www.ansinet.com

رئيس تحرير دورية العلوم البيئية 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 فى الإنسان وكلمة **Demos** كلمة يونانية تعنى**people** لذلك فإن إستخدام هذا الإصطلاح فى النبات إستخدام مجازى وغير دقيق والأدق فى الحيوان أن يسمى **Epizootic** وفى 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 المنزرع فيسمى مجازاً مرض وبائى **Epidemic disease**.

○ إصطـــــــــــــــلاحات شائعة الاستخدام فى علم الاوبئة:

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 نطاقة 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 التى تساعد على إنتشار المرض الوبائى لحدوث Epidemic disease لابد من توافر ستة عوامل مجتمعة:

1 ـــ وجود أعداد كبيرة من النباتات القابلة للإصابة.

2 ـــ أن تتصف هذة النباتات وأصنافها بدرجة عالية من القابلية للإصابة.

3 ـــ أن يتوافر لقاح المسبب المرضى بنسبة عالية.

4 ـــ أن يكون للسلالات الممرضة قدرة عالية على الإصابة وإحداث أعراض شديدة.

5 ـــ أن تكون الظروف البيئية ملائمة لحدوث المرض.

6 ـــ إستمرار الظروف البيئية الملائمة للمرض لفترة زمنية معينة.

❍ ملاحظـــــــــــــــــات:

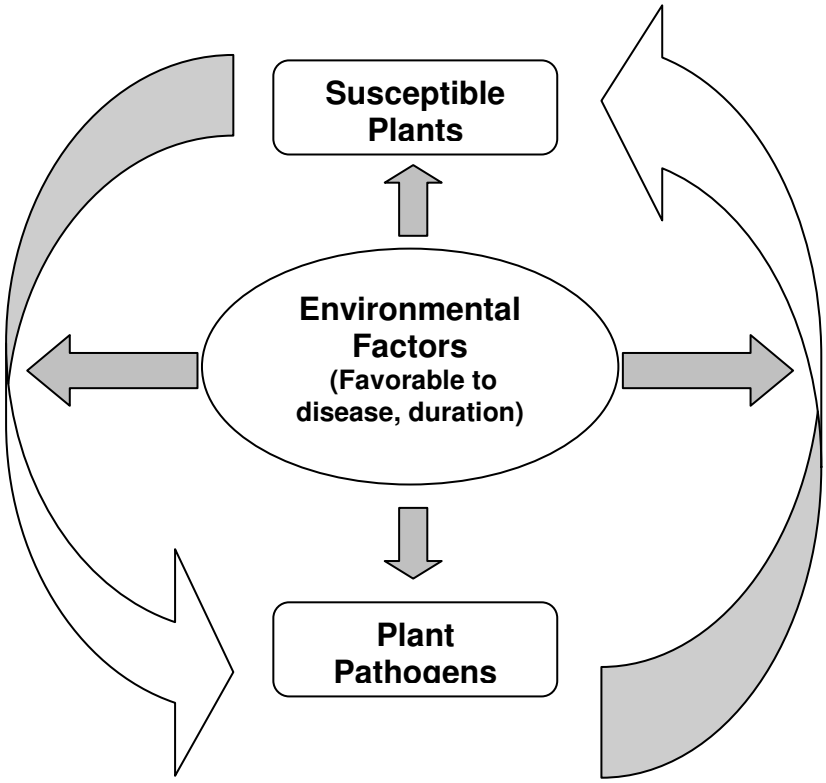
كل عامل من العوامل السابقة يعمل كعامل محدد فى إحداث المرض0

بمعنى آخر أنه لايمكن حدوث الـ Epidemic إلاعندما تجتمع هذه العوامل السته تلقائيا

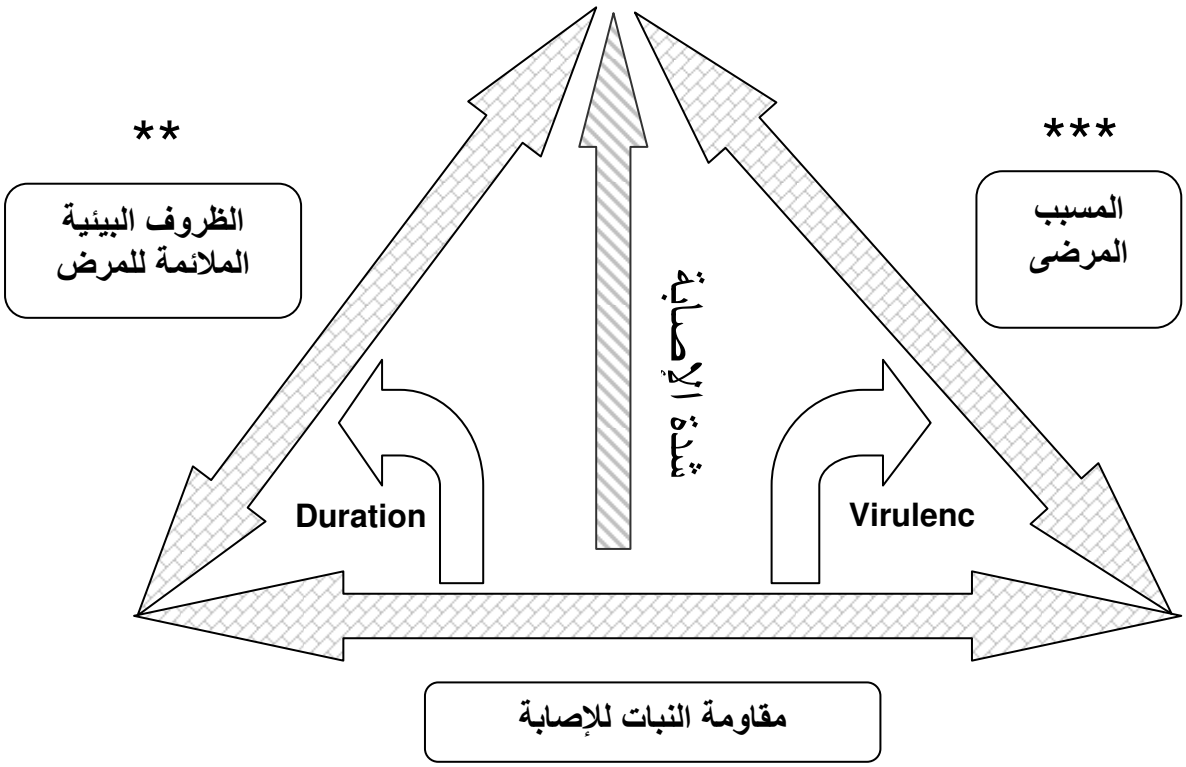
و يمكن تقسيم العوامل السته إلى ازواج تنتمى الى عناصرالمرض الثلاثه وهى:

1- Suscept 2-Pathogen 3- Environment

و هذا الثالوث يمكن توضيحه كالأتى:



رسم تخطيطى يوضح العلاقة المشتركة بين النباتات القابلة للاصابة (Susceptible Plants) واعدادها والمسبب المرضى (Plant Pathogens) قدرتها المرضية ووفرتها فى وجود عوامل بيئية ملائمة (Environmental Factors) من حيث ملائمتها للمرض وقدرتها المرضية



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

رسم تخطيطى يوضح العلاقة النسبية بين العوامل المسببة لانتشار المرض فى احداث درجات الاصابة المختلفة

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

أفادت الدراسات الخاصة بإنتشار 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 فى تحديد التوقيت المناسب لإنتشار هذا المرض وبالتالى إمكان مقاومتة قبل وصولة إلي الصورة الوبائية ــ 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 أخري عديدة واستخدمت في أغراض التنبؤ الجوى لحدوث الأمراض وأصبحت جزءاً أساسياً من برامج المكافحة المتكاملة IPM للتحذير من قرب حدوث المرض ومن أجل تلافي أستخدام المبيدات دون ضرورة ملحة.

علم الاوبئة والتنبؤات الجوية
Epidemiology and Forecasting

كان للمجاعة التى حدثت فى أيرلندا نتيجة إصابة البطاطس باللفحة المتأخرة منذ 150 عاماً والتى سميت بإسم مجاعة البطاطس الايرلندية Irish Potato Famine والتى كان سببها الاصابة الوبائية بالفطر ***Phytophthora infestance*** – الدور الرئيسى فى دراسة الكيفية التى يمكن بها تلافى 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 فى الوقت المناسب وقبل حدوثه وقد كان من الضرورى دراسة العوامل الاتية بإستفاضة حتى يمكن وضع برنامج دقيق للتنبؤ بحدوث المرض وهى:

1- الفقد فى المحصول Crop losses
2- أعراض المرض Symptoms
3- بيولوجية المسبب وقدرته المرضية Pathogens biology and pathology
4- الوراثة الكمية للمسبب المرضى 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 envirnoment on the pathogen

8- تأثير العائل النباتى على المسبب المرضى Influence of host plant on the pathogen

9- حاجة النبات إلى الغذاء وعلاقة ذلك بالاصابة المرضية Plant nutrition and disease predispostion

وقد ساهمت هذه الدراسات فى التنبؤ بحدوث الوباء المرضى وتحديد اليوم أو الايام أو حتى الاشهر قبل حدوثه حتى يستعد المزارع بخطته للحد من شده المرض أو منعه.وتساعد هذه التنبؤات فى تقليل التكلفة اللازمة للمقاومة إلى أدنى حد وأيضاً تقليل الفاقد من المبيدات المسموح بإستعمالها وحماية البيئة من التلوث.

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

الإهتمام بالميكانيكيه التي يُحدث بها المسبب المرضي الإصابه

Interest in the Mechanisms by Which Pathogens Cause Diseases

- بُدأ الأهتمام بمكانيكيه عمل الكائنات الدقيقة في إحداث الأمراض النباتية بمجرد معرفة إنها السبب في احداث المرض.
- لاحظ Debarry 1886 أن عفن الجزر الذي يتسبب عن الأصابة بالفطر ***Sclerotinia*** والمسمي Sclerotinia rot disease of carrot يحدث فيه موت خلايا العائل قبل توغل هيفات الفطر فيها كما لاحظ أن العصير المائى من الأنسجه المتعفنة يمكنه أن يتخلل الخلايا السليمة عند أضافته لها بينما لاتتأثر 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 خلويه Cytolytic enzymes في عديد من أمراض العفن الطري Soft rot diseases البكتيرى في الخضر.
- في عام 1915 سُجل وجود الإنزيمات البكتينيه Pectic enzymes كنتيجه لمهاجمه المسببات المرضيه الفطريه.
- في عام 1925 كان هناك تصوراُ أن البكتيره ***Pseudomonas tabaci*** المسببه لمرض إحتراق الأوراق Wildfire في الدخان (التبغ) تنتج سماً Toxin مسؤولاً عن حدوث مرض الذبول الوعائي وتبقعات الأوراق ولكن هذه التصور إحتاج الي تجارب لتأكيده وقد تم ذلك عام

1934 حيث ثبت ان هذه البكتيره تفرز سُما هو المسؤول عن حدوث تبقعات محيطة بالهالات المحتوية علي البكتيريا.

- **وقد كان هذا السم Wildfire Toxin أول سم بكتيري يعزل في صورة نقية (عام 1950).**
- **ٌسجل في عام 1947 أن الفطر *Helminthosporium* spp. *(Bipolaris* spp) المسبب للفحة الشوفان Oat يفرز سماً عرف باسم Victorin وهذا السم يعطي نفس أعراض الأصابة 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 ــ أو علي إنزيمات محددة ــ أو علي خلايا معينة مثل الخلايا الحارسة Guard cells.**
- **كما درست ايضاً التفاصيل البيوكيمائية لهذة السموم وذلك بهدف توضيح الميكانيكية التي تؤثر بها السموم لقتل الخلايا النباتية أو الكيفية التي تعمل بها الخلايا لمقاومة وتجنب فعل هذة السموم أو تثبيطها.**
- **في عام 1926 ثبت أن النمو الزائد لبادرات الأرز المصابة بالفطر *Gibberella* يمكن أن يحدث ايضاً بالمعاملة بمستخلص معقم من المزرعة السائلة للفطر وفي عام 1935 ٌعرفت هذة 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 ٌأكتشف أن بعض هرمونات السيتوكينين Cytokinins تفرزها البكتيريا المحدثة للتدرنات الورقية في البسلة والنباتات الأخري (عرض الـ Fasciation) .**
- **في السبعينيات من القرن الماضي درس سلوك البكتيره *Agrobacterium tumefaciens* والمسببة للتدرن التاجي في العديد من ذوات الفلقتين وقد أكدت الدراسة أن البكتيريا تحقن جزء محدد من الـ DNA الخاص بها في الخلايا النباتية يسمي 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 والأخر مسؤول عن تخليق السيتوكينين وعندما تتناسخ هذة الجينات في خلايا النبات فإن منظمات النمو التي تنتجها تعمل علي إستطالة وإنقسام الخلايا وحدوث التورمات Tumors أو يحدث لها ورمأ عجيباُ يسمى Teratomas (شكل – 10) وهو مزيج من الاورام الورقية والتدرنات كما هو موضح فى الشكل أو حدوث عرض الجذر الشعري Hairy roots.**
- **ومنذ الثمانينات من القرن الماضي هناك العديد من الدراسات على دور التنفس في عمليات المقاومة و المناعة فى النبات.**

أعراض الأورام الورقية المسماة Teratoma على ساق نبات الداتوره

(عدوى صناعية)