المحاضرة الرابعة عشرة

جـ - عوامل خاصة بالظروف البيئية : وهي تلعب دوراً مهماً في حدوث الوباء لكونها من العوامل المهمة والرئيسية في حدوث المرض ومنها :

1 – الرطوبة **: Moisture** وأن توفر الرطوبة العالية وأستمرارها وتكرار فتراتها والتي قد تكون بشكل مطر أو ندى أو رطوبة عالية فتعتبر من العوامل الرئيسية لتطور أمراض النبات الوبائية علاوة على ذلك فأن الرطوبة تعمل على :

أ – تشجيع تكوين نموات حديثة عصارية للعائل حساسة للإصابة .

ب – تزيد من تجرثم الفطريات وتضاعف البكتريا .

جـ - تسهل أطلاق السبورات في الفطريات وتكون الـ Ooze في البكتريا .

د – تسهل إنبات السبورات .

هـ - تسهل حركة السبورات السابحة والبكتريا والديدان الثعبانية .

2 – درجة الحرارة **: Temperature** تلعب درجة الحرارة دوراً مهماً في الأوبئة والحرارة لها مستويات هي العليا والدنيا والمثلى وهي تؤثر في مقاومة العائل نتيجة الأجهاد الحراري لتكون مهيئة للإصابة بينما المنخفضة تخفض مقدار اللقاح الفطري والبكتريا والديدان كما تخفض النواقل التي تبقى حية خاصة في الشتاء ، أن الحرارة تؤثر بإتجاهين الأول للعائل والثاني المسبب المرضي فعندما تكون ملائمة يمكن أن تحدث الأوبئة وعندما تكون الحرارة غير ملائمة فأنها تخفض من فرص الحدوث هذه .

3 – العوامل الزراعية **: Agric factors** منها الزراعة العميقة والصرف الردئ فأنها تشجع على حصول الوباء وأستخدام البذور والأمهات في المشاتل ومواد الأكثار فأنها تحمل العديد من المسببات المرضية وتزيد مقدار اللقاح مما يشجع في تطور الوباء ، وتلعب الزراعة الموحدة لمساحات كبيرة دوراً في إنتشار الوباء وزيادة السماد النايتروجيني والزراعة بدون حراثة وكثافتها والري بالرش وأستعمال مبيدات الأدغال وضعف نظافة الحقل جميعها تزيد من حصول الأوبئة وشدتها .

د – عوامل الوقت **: Time** يؤثر عامل الوقت بعدة أشكال منها :

- 1 الوقت من السنة عند وجود العائل والمسبب جنباً إلى جنب والظروف البيئية .

– **2** طول فترة وجود الطبقة المائية على الأوراق عندما تكون الظروف الأخرى مهيئة للإصابة .

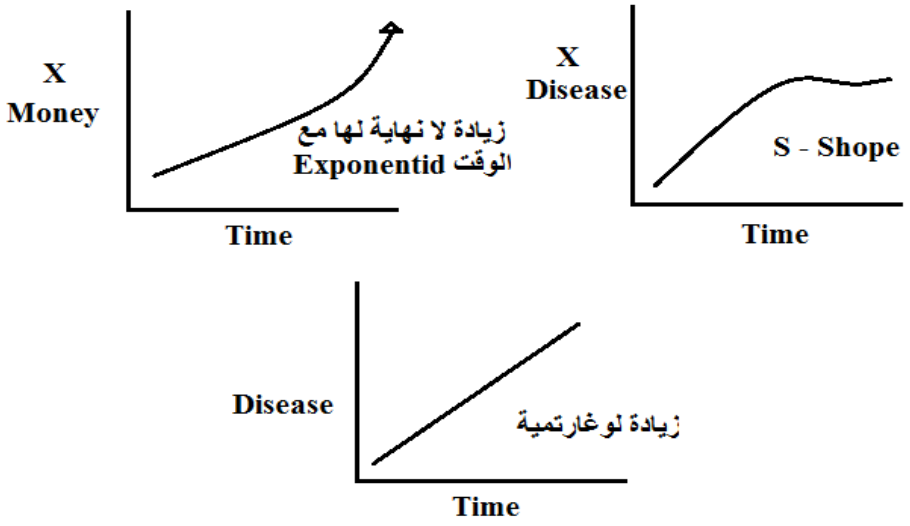
– **3** الوقت والفترة اللاحقة بعد نجاح الإصابة وملائمتها لإنتشار السبورات وإنباتها والوقت اللازم لإنجاح الإصابة .

هـ - العوامل الحيوية **: Biotic factors** وهي تشمل جميع التداخلات التي تحصل بين الإصابة المجهرية وتشمل التنشيط والتضاد والتزاحم والنمو المفرط وموقفات التربة والنواقل والمنع الذاتي والتعايش .

تحليل وتطور الوباء :

أن الوباء حالة ديناميكية متغايرة مع الوقت وشببها فاندريلانك بزيادة رأس المال المودع في البنك ولكن هناك أختلاف في أمراض النبات للإسباب التالية :

– **1** ما متوفر من مادة غذائية للفطر لا يكون دائمي في الحقل أو جزء النبات السليم .
– **2** أختلاف الظروف البيئية من بداية المرض حتى نهايته وحتى في الأيام والأسابيع .
– **3** عند حصول الإصابة فأنها ستترك تأثير سلبي على المسبب نفسه مثل المركبات الثانوية .



ولقياس كمية المرض المتحققة في زمن معين نستعمل المعادلة :
= χ كمية المرض المتحقق بزمن معين .
= χ_0 كمية المرض في بدايته .
= **e** ثابت = 2.718 .
= **r** زيادة المرض محسوبة في الوقت .
= **t** الوقت منذ بداية الإصابة وحتى حساب المرض .

أن حصول المرض بظروف ملائمة تتناسب طردياً مع r و χ_0 فكلما كانت كبيرة فأن المرض يزداد وأن كثير من التطبيقات العلاجية والوقائية تؤثر في χ_0 مثل الدورة الزراعية ونظافة الحقل أما بالرش الوقائي فيؤثر في قيمة r وفي بعض الحالات يمكن التأثير في χ_0و r في الوقت نفسه ولقياس قيمة r .

$$r = \frac{2.3}{t_2 - t_1} \left[\text{Log} \frac{1-\chi_1}{1-\chi_2} - \text{Log} \frac{\chi_1}{\chi_2} \right]$$

حيث :
= **r** زيادة المرض محسوبة مع الوقت .
= $\mathbf{t_1}$ الوقت الأول .
= $\mathbf{t_2}$ الوقت الثاني .
= $\boldsymbol{\chi_1}$ كمية المرض بالوقت الأول .
= $\boldsymbol{\chi_2}$ كمية المرض بالوقت الثاني .

كلما كانت قيمة r بأرتفاع سريع مع الوقت فأن المرض يعتبر مهم ووبائي ويمكن توقع أنتشار المرض وزيادة مع الوقت من خلال أستعمال هذه المعادلات .

كما يمكن حساب المساحة تحت منحنى تطور المرض AUDPC .

Area Under Disease

Progress Curve

$AUDPC = ½ (2S_1 + 2S_2 + 2S_3 + S_i)$

S_1 = شدة الإصابة الأولى .... وهكذا .

S_i = شدة الإصابة في نهاية الزمن .

المايكورازيا **Mycorrhizae**

يعتبر DeBary (1887) أول من أستعمل مصطلح Symbiosis وعرفه على أنه ظاهرة معيشة كائنين غير متشابهين معاً ، وميز أشكال من التعايش مثل الـ Mutalism وفيها يستفيد كلا الشريكين من العلاقة وعلى عكسها الـ Parasitism التي فيها يعيش أحد الشريكين على حساب الأخر ، أما المفهوم الـ Commensalism وهي حالة التعايش التي فيها يوجد الشريكان معاً أحدهما يستفيد والأخر يتضرر ، أن المصاحبة الدائمة تشمل الإتصال الفيزياوي بين الكائنين المترافقين والتي يتبعها تفاعل فسلجي بشكل حركة المركبات الأيضية بأتجاه واحد أو أتجاهين تزداد بملائمة العوامل البيئية للأحياء المكونة .

أكتشفت المايكورايزا بواسطة عالم النبات الألماني Frank (1885) وقد واجهت الرفض في ذلك الوقت وأشار McDougal (1922) على أنها تراكيب مرضية غير أعتيادية ولكن أبحاث العديد من العلماء أثبتت بأن المايكورايزا مفيدة للنبات وموجودة في مناطق مختلفة من العالم ، وتعني كلمة Mykes أي Fungus (فطر) و rhiza = root (جذر) فتتكون (فطر جذري) أو (جذر فطري) .

أنواعها **Kinds of Myco. :**

تقسم إلى ثلاثة مجاميع :

1 – Ectotrophic My. : وفيها يكون الفطر غلاف Mantle أو غمد Sheath حول الشعيرات الجذرية root – lets ويخترق الجذور مكوناً مشبكة داخلية من الخيوط الفطرية يطلق عليها بالـ Hartig net (شبكة هارتج) نسبة إلى العالم Hartig الذي أكتشفها عام 1851 دون أن يعرف طبيعتها الفطرية وهذه الخيوط لا تكون ممصات .

2 – Endotrophic My. : والتي هي الأكثر شيوعاً وفيها يغزو الفطر خلايا قشرة الجذور مكوناً فيها عقد فطرية Hyphal knot وهي لا تكون غمد حول الجذور .

3 – Ectendotrophic My. : وهي تمتلك صفات مشتركة للأثنين السابقين حيث تتكون غمد من الخيوط الفطرية كما تكون خيوط بين الخلايا وفي داخلها .

المايكورايزا الخارجية : توجد في 3% من الأنواع النباتية التي معظمها أشجار غابات مثل الـ Pines والـ Daks وغيرها وهي شائعة في المناطق المعتدلة Temperate Regions وهذه الفطريات تعود للفطريات البازيدية ، وتعد من أكثر أنواع المايكورايزا وضوحاً وأبسطها تميزاً .

المظهر الخارجي والتشريح Anatomy & Morphology : يعطي الغمد الفطري للجذر مظهر القصر والأنتفاخ بينما تبقى الجذور غير المصابة غير متفرعة وعمرها قصير ، وتتفرع جذور المايكورايزا بشكل عناقيد قصيرة منتفخة تبقى لعدة سنين وتصاب الجذور الحديثة خلال نموها بالقشرة وغمد الفطر ، وينمو كلال الشريكين الفطر والنبات بسرعة متساوية ولكن أحياناً خلال الربيع تنمو بعض الجذور خارج غمد الفطر يمتد بعد ذلك الغمد أتجاهها ويكون تفرع المايكورايزا ثنائي Dichotomously كما في الصنوبر Pinus أو عنقودي Racemose كما في الـ Fagus أن أشكال غمد الفطر يكون ما يشبه البرنكيما النباتية ويطلق عليه بالـ Pseudoparenchymatous حول الجذر مرسلاً فروع للداخل بين خلايا القشرة وكذلك للخارج في التربة تكون الخيوط التي تخترق القشرة شبكة Harting في الصفيحة الوسطى لجدران الخلايا وفي الفراغات البينية لخلايا القشرة والخلايا الملامسة للشبكة تكون أكبر وأكثر أستعداداً للأستطالة مقارنة بالخلايا السليمة ولخيوط المايكورايزا مرستيم قمي يتطور ببطئ وتخرج من الغمد الفطري خيوط تمتد بين حبيبات التربة يتكون عليها أجسام ثمرية وتصنف على أساس شكل التفرع (Ramification) واللون وتركيب الغمد .

تعود هذه الفطريات بشكل رئيسي للفطريات البازيدية صف Hymenomycetes وصف Gasteromycetes والبعض منها يعود للفطريات الكيسية ، يقتصر البعض منها على عدد محدد في الأنواع النباتية والبعض الأخر ذو مدى عائلي واسع ، وفطريات المايكورايزا صعبة التنمية في مزارع معينة وصعوبة تحفيزها على تكوين أجسام ثمرية مما يجعل تشخيصها صعباً .

وقد وجد Melin وآخرون عامي (1953 و 1963) أن هذه الفطريات تنمو ببطئ شديد في المزارع وتحتاج إلى تجهيز خارجي للأحماض الأمينية خاصة الـ Thiamine وتحتاج إلى الفيتامينات وأنها تمتلك قدرة ترممية تنافسية ضعيفة مقارنة بفطريات الترمم الأخرى وأنها حساسة للسموم الموجودة في الدبال ومختلف أوراق النبات وأن معظم هذه الفطريات لا تتمكن من تحليل المعقدات والكربوهيدرات غير الذائبة السليلوز واللكنين التي توجد بشكل واسع في التربة ولكنها تتمكن من أمتصاص السكريات البسيطة فقط ويحصل الفطر على أحتياجاته من الكربون من العائل وهذا يستنزف منتجات التركيب الضوئي التي تعوض بزيادة أمتصاص العناصر الغذائية من التربة بواسطة الفطر ، أن النباتات التي تحتوي على المايكورايزا الخارجية تنمو أسرع من تلك التي لا تحويها لأمتلاكها نسبة عالية من الـ N , P , K بخلاف النباتات التي لا تمتلك المايكورايزا ، أن أنتقال العناصر من الفطر إلى النبات عملية مسيطر عليها أيضياً تعتمد على التجهيز الكافي من الأوكسجين ودرجة الحرارة المثلى ، أن الأوكسينات والمركبات الأيضية التي يفرزها الفطر هي التي تؤدي إلى التغير المظهري في جذور العائل (Slankis 1950 ، 1951) وهي ضرورية بنفس الوقت لتفرغ المايكورايزا وأنها تحفز التحلل المائي للنشاء .