



كلية الزراعة

# امراض الفحص والبساتين

قسم وقاية النبات



Dr. JASIM ISAWI &  
M.Sc. Shaker Al-Dulaimi

2020

## المصادر

- 1- علم امراض النبات .ميسر مجید، رقيب عاكف، اياد عبدالواحد الهيثي.
- 2- امراض المحاصيل الحقلية .1993. رقيب عاكف حمد ، ميسر جرجيس ، كامل سلمان.
3. Agrios, G. 2004. Plant Pathology. Fifth Edition .Academic Press.
- 4.Mukerji,K. G. 2006. Fruit and Vegetable Disease. Kluwer Academic Publishers

## مفهوم المرض في علم النبات

مصطلح علم امراض النبات Phytopathology هو مشتق من اللغة اليونانية القديمة ويتكون من ثلاثة مقاطع هي:

phyto ويعني نبات patho ويعني مرض وقطع logos ويعني علم

**علم امراض النبات** هو العلم الذي يهتم بدراسة الامراض النباتية من خلال دراسة

- التعرف على الكائنات الحية وعوامل البيئة المسببة للأمراض النباتية
- الكشف عن علاقة المسبب المرضي بالنبات المصايب
- فهم ميكانيكية تكشف المرض النباتي
- التوصل إلى طرق منع أو مكافحة المرض النباتي

## المرض النباتي Plant Disease

هو تغير في الحالة الطبيعية للنبات او احد اعضاؤه. او هو عبارة عن خلل وظيفي في النبات، ينتج عن اثارة مستمرة بواسطة المسبب المرضي pathogen تتعكس عنها تأثيرات مختلفة ينشأ على شكل اعراض مرضية symptoms

(المرض النباتي plant disease) هو انحراف غير طبيعي في الشكل الخارجي او التركيب الكيمياوي او النشاط الفسيولوجي للنبات بتأثير عامل حيوي او غير حيوي (Causal agent).

الاعراض المرضية Symptoms هي التغيرات الشكلية (التركمبية) او الكيمياوية او الفسلجية التي تطرأ على النبات عند الاصابة او التعرض للمسبب المرضي(مثل الذبول او تقع الارواح او تساقط الزهار والثمار او موت الانسجة او التفحم او الاصداء .... الخ).

## الاهمية الاقتصادية لامراض النبات

تقسم الخسائر او الاضرار الاقتصادية التي تسببها الامراض النباتية الى مجموعتين هما:

### ا- خسائر مباشرة وتمثل بالاتي

1. تلف او موت البادرات مثل مرض موت او سقوط البادرات
2. موت النبات بالكامل مثل امراض الذبول
3. موت اجزاء من النبات مثل الاصداء والتقطمات والتبعق والبياض الزغبي والبياض الدقيق
4. انخفاض القيمة الاقتصادية للحاصل مثل جرب التفاح والعرموط وجرب البطاطا
5. تعفن المحاصيل في المخازن والاسواق والمنازل مثل التعفنات التي تصيب محاصيل الفاكهة والخضر والمحاصيل الحقلية بعد الحصاد مما تتسبب بتلفها وجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري وحتى الحيواني لتلوثها بالمركبات الايضية السامة للفطريات التي تعرف بالمايكوتوكسينات Mycotoxins او السموم البكتيرية

### ب-الخسائر او الاضرار غير المباشرة:

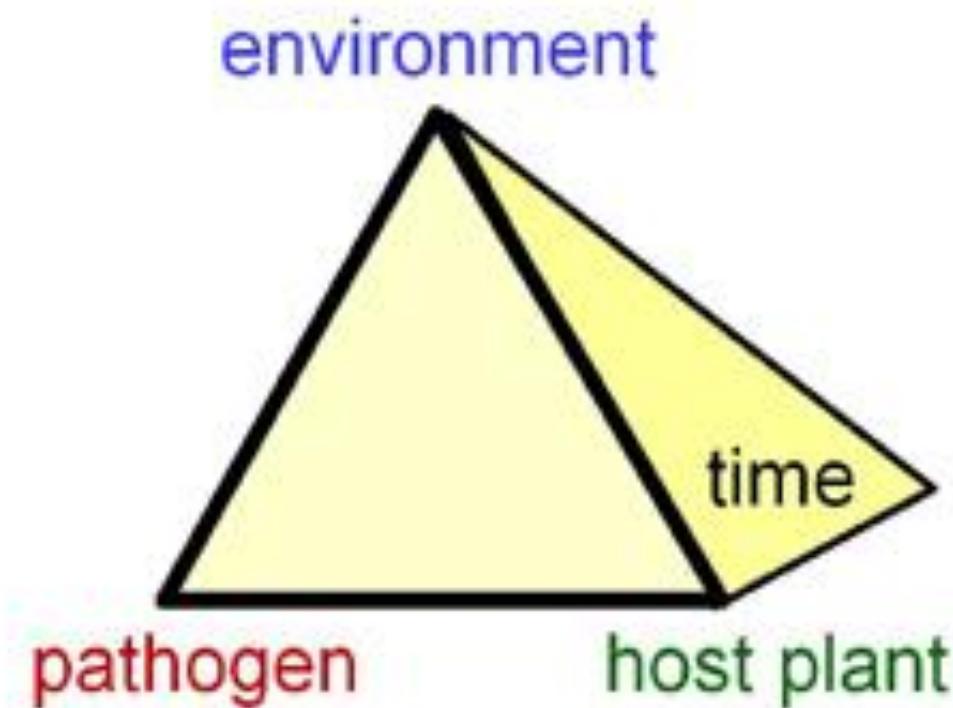
1. تكاليف المكافحة والتعفير الكيميائية ضد الامراض.
2. تكاليف ازالة العوائل الثانوية والادغال.
3. تكاليف الابحاث والدراسات المتعلقة بالأمراض.
4. تكاليف الحجر الزراعي والدوائر المعنية بمنع دخول الامراض والحشرات.

## شروط حدوث المرض

ولكي يحدث المرض النباتي لابد من تفاعل ثلاثة عناصر أساسية وهي:

- المسبب المرضي Pathogen
- العائل القابل للإصابة Host
- العوامل البيئية المثلث Environment Factors

ويمكن بيان تداخل هذه العناصر الثلاث للمرض على شكل مثلث يعرف "بمثلث المرض" كل ضلع من أضلاعه يمثل واحد من تلك العناصر



### اولاً: المسبب المرضي Disease Causal

هو العامل او المسبب القادر على احداث المرض على نوع او اكثر من النباتات وتقسيم المسببات المرضية حسب طبيعتها الى:

1. عوامل حية (مسببات) **Living agents**: ويقصد بها الكائنات الحية مثل الفطريات، البكتيريا، النيماتودا، الكائنات الحية الشبيهة بالميوكوبلازما، البروتوزوا، والنباتات الزهرية المتطفلة ويطلق عليها بالـ **.Pathogen**

**الطفيل parasite**: هو الكائن الحي الدقيق الذي يتغذى على الكائن الحي اخر او يحصل منه على احتياجاته الغذائية للمعيشة والتکاثر او ما يعرف بالمسبب المرضي الحي **Pathogen** وتكون الكائنات المتطفلة على نوعين اما كائنات اجبارية التطفل **Obligate Parasite** وهي الكائنات التي لا تستطيع اكمال دورة حياتها او متطفلة على الكائنات الحية او النوع الثاني هي الكائنات التي تكون اختيارية التطفل على الكائنات الحية او النوع الثاني هي الكائنات التي تكون اختيارية التطفل **Facultative Parasite** اي الكائنات الحية الدقيقة التي تقضي جزء من دورة حياتها رمية على المخلفات العضوية للكائنات الحية

**الكائن الحي المترمم saprophyte**: هو الكائن الحي الذي يحصل على احتياجاته الغذائية من المخلفات العضوية للكائنات الحية او من الاحياء بعد موتها.

## 2. العوامل غير الحية Non-living agents : ويقصد بها

- أ- العوامل البيئية (ارتفاع وانخفاض في العوامل الأساسية للحياة مثل الحرارة والضوء والرطوبة .
- ب- عوامل التربة (نقص العناصر الغذائية ، نقص او زيادة رطوبة التربة ، حموضة او قلوية التربة)
- ت- الملوثات ( الغازات مثل ثنائي اكسيد النيتروجين  $\text{NO}_2$ ، وثنائي اكسيد الكبريت  $\text{SO}_2$ ، وغاز الأوزون  $\text{O}_3$  ، الامطار الحامضية ، الرذاذ الملحي على شواطئ البحار والمحيطات )

## 3. عوامل فيروسية virus agents: ويقصد بها الفيروس والفيرويد

### ثانياً: العائل Host

ونقصد به النبات او الحيوان ينمو عليه الطفيل ويستمد منه غذاءه او يؤثر العامل غي الحي ويجب ان يكون العائل قابل للإصابة بالأمراض (هو الكائن الحي النبات او الحيوان الذي يتعرض للإصابة بالسبب المرضي).

### ثالثاً: العوامل البيئية Environmental Factors

ويقصد بها العوامل المحيطة بالنبات من درجة حرارة ورطوبة وضوء وتربيه وهي تجعل النبات اكثر قابلية للإصابة

**الوباء Epidemic:** هي حالة المرض الذي ينتشر بسرعة دون التمكن من إيقافه او الحد من تأثيره (اي انتشار لمرض في نسبة عالية من المجتمع النباتي والتسبب بخسائر كبيرة) ويحصل اذا توفرت العوامل الآتية:

1. وجود عوائل عديدة ذات درجة عالية من القابلية للإصابة (حساسية عالية) في صنف نبات المحصول.
2. زيادة كثافة المسبب المرضي ووجود سلالات شديدة المرضية منه قادرة على احداث المرض.
3. وجود ظروف بيئية ملائمة للمرض واستمرارها خلال فترة طويلة من الزمن.

لكي يتم برهنة دور كائن حي في اصابة نوع من النباتات بمرض ما يجب تطبيق فرضية العالم كوخ

ما هي فرضية كوخ؟

فرضية كوخ هي عدد من الخطوات وضعها العالم كوخ لبرهنة دور الكائنات الحية الدقيقة بإصابة الانسان او الحيوان او النبات والتسبب بإحداث المرض.

اذن الغرض من الفرضية هو برهنة دور الكائن الحي الدقيق بإصابة العائل والتسبب بإحداث المرض واظهار اعراضه المرضية اذ افترض العالم كوخ فرضيته التي عرفت باسمه وهي وتنطوي على المتطلبات الآتية:

1. مراقبة او وجود كائن حي دقيق مع الحالة المرضي.
2. عزل وتنقية الكائن الحي المرافق للحالة المرضية.
3. الحصول على نفس الاعراض المرضية عند تلقيح نفس نوع العائل بالكائن الحي الدقيق الذي تم عزله من النبات المريض.
4. اعادة عزل نفس الكائن من العائل الذي تم تلقيحه بالكائن الحي واحداث العدوى وتسبب بإعطاء نفس الاعراض.
5. وهذه الفرضية تتطبق على امراض النبات والحيوان والانسان عند اكتشاف المرض ومسببه للمرة الاولى. ويتم تحويل خطوات الفرضية حسب طبيعة المسبب خاصة اذا كانت المسببات غير حية او اجبارية التغذيل.

## تصنيف امراض النبات Classification Of Plant Diseases

تقسم امراض النبات بعدة طرق بهدف تسهيل دراستها وتعريفها وبالتالي مقاومتها حيث يمكن استعمال المقاييس على الغرض المقصود منها حيث تقسم امراض النباتية حسب:

1. الاعراض التي تسببها :
  - ذبول
  - اعfan الجذور
  - لفحات
  - أصداء
  - جرب
  - تقع اوراق
  - تفحمات
2. الجزء النباتي المصايب مثل :
  - امراض الجذور
  - امراض الخضر
  - امراض المجموع الخضري
  - امراض الثمار
3. نوع النبات المصايب مثل :
  - امراض المحاصيل الحقلية
  - امراض الخضر
  - امراض الفواكه
  - امراض الغابات
  - امراض المروج العشبية
  - امراض نباتات الزينة

## 4. توقيت اصابة النبات مثل:

- اصابة النبات اثناء نموه او اثماره في الحقل فتسمى بامراض الحقل.
- حدوث الاصابة اثناء تجفيف الثمار او اثناء النقل او التسويق او التخزين او الشحن وتسمى هذه الحالات بامراض ما بعد الحصاد.

## 5. نوع المسبب المرضي:

يعتبر هذا التقسيم اكثراً المقاييس فائدة في تصنيف امراض النبات حيث يساهم في تحديد المسبب المرضي للمرض وكيفية انتشاره من خلال معرفة صفات المسبب ومن ثم الطريقة المناسبة لمكافحة المرض مثل ذلك :

- امراض فطرية
- امراض فيروسية
- امراض النباتات الزهرية المتطفلة
- امراض بكتيرية
- امراض نيماتودية
- امراض غير طفيلية

## 6. طبيعة المرض تقسم الى :

- امراض معدية infectious diseases وهي الامراض التي تنتقل من النبات المصاب الى السليم وتحدث عليه المرض وذلك لكون المسبب حيوي
- امراض غير معدية non-infectious diseases وهي الامراض التي لا تنتقل من النبات المصاب الى النبات السليم ولا تحدث عليه مرض وذلك لان المسبب غير حيوي

## أسباب الامراض النباتية Causes of Plant Diseases

تنشأ الامراض النباتية عن مسببات مختلفة بعضها طفيلي والبعض الآخر غير طفيلي وتقسم الامراض النباتية تبعاً لمسبباتها الى المجاميع الآتية :

### 1- الامراض الطفيلية Parasitic diseases

هي تلك الاراض الناتجة عن الكائنات الحية الدقيقة مثل الفطريات ، البكتيريا ، الميكوبلازم ، النيماتودا ، النباتات الزهرية المتطفلة.

## 2- الامراض غير الطفيلية Non-parasitic diseases

تعرف هذه الامراض باسم الامراض الفسيولوجية وتنشأ عن عوامل غير حية وتسبب خلل فسيولوجي في عمليات النبات الحيوية نتيجة لتأثير عوامل بيئية غير ملائمة مثل الصقيع الذي يؤدي الى احتراق الاوراق او حوافها وكذلك لفحة الشمس. او قد يكون التأثير ناتج عن نقص او زيادة العناصر المغذية للنبات في التربة.

## 3- الامراض الفيروسية Virus Diseases

يوجد اختلاف بين المشغلين في مجال الامراض النباتية حول طبيعة هذه الفيروسات فبعضهم يضعها ضمن المسببات المرضية الحية والبعض الاخر يضعها ضمن مسببات غير الحية لكن اكتشف ان هذه الفيروسات التي تصيب النبات مادة غير حية لا يمكن تكرار نفسها (انتاج افراد جديدة) الا دخل خلايا حية لذلك وضعت هذه الامراض في قسم خاص بها.

### Different Symptoms الاعراض المرضية

تظهر على النبات اعراض وعلامات مختلفة ترجع الى نوع المرض ونوع العائل ودرجة مقاومته للمرض.  
فلاعراض المرضية Disease Symptoms عبارة عن التغيرات الخارجية التي تحدث للنبات نتيجة للإصابة المرضية، وهذه الاعراض اما ان تكون:

- (1) اعراض ظاهرية خارجية (مورفولوجية) Morphological Symptoms: وهي التي يمكن تميزها خارجيا على سطح العضو النباتي المصاب حيث تكون واضحة للعين المجردة ويمكن تميزها ايضا بالشم او اللمس.
- (2) اعراض تشريحية (هستولوجية) Histological Symptoms: وهي التي يمكن تميزها بالفحص المجهرى عن طريق تشريح الانسجة المصابة.

### Disease Signs علامات المرض

فهي عبارة عن الكائن الممرض او اجزائه او بعض اثاره وافرازاته في او على العضو النباتي المصاب ومن هذه العلامات :

- الميسيليوم والحوامل الجرثومية للفطريات
- الجراثيم الجنسية وغير الجنسية للفطريات

## اهم الاعراض المرضية :

### 1. الذبول Wilting

عبارة عن انحناء النبات لأسفل او بعض اعضائه نتيجة:

- فقد الماء بسبب الري الغير منظم . تظهر على النباتات اعراض الذبول عند اشتداد حرارة الجو في الظهيرة و تستعيد النباتات حالتها الطبيعية بمجرد اعتدال الجو او توفر المياه في التربة ويعرف هذا الذبول بالذبول المؤقت.
- انسداد الاوعية الخشبية في النبات نتيجة لنمو الطفيل في تلك الاوعية او افراز الطفيل لمواد سامة مثل حمض الفيوزاريك. فيعمل ذلك على تعطيل مرور الماء والعصارة الغذائية مما يؤدي الى قلة الماء في الساقان والارواح وبالتالي ظهور اعراض الذبول ويعرف هذا الذبول بالذبول الدائم او الذبول المرضي.



### 2. اللفحة Blight

ويقصد بها الجفاف المفاجئ او الموت السريع لكل المجموع الخضري للنبات المصابة او جزء من اعضائه وتظهر هذه الحالة في مرض اللفحة المتأخرة في الطماطم والبطاطس



### 3. التبعع Spot

عبارة عن وجود مساحات صغيرة (بقيعات) او كبيرة (لطخات) ميّة على اجزاء النبات المختلفة خاصة الاوراق والثمار . وتختلف البقع في الشكل واللون حسب نوع العائل وطبيعة المسبب المرضي. فقد تكون مطاولة او بيضاوية او مستديرة ، كما تختلف في اللون فقد تكون سوداء او بنية او حمراء او صفراء او غير ذلك . ومن الامثلة على هذه الظاهرة التبعع البني في الفول، تبعع اوراق القطن.



### 4. العفن Rot

هو تحلل الانسجة المصابة نتيجة لانهيار جدر الخلايا ومحتوياتها بتأثير الانزيمات التي يفرزها الكائن الممرض المهاجم حيث يوجد نوعين من العفن:

- عفن طري Spot rot : خروج سائل خلوي من خلايا النسيج يصاحب تحلل الانسجة النباتية .
- عفن جاف Dry rot : لا توجد اي افرازات خلوية تصاحب تحلل الانسجة النباتية ويبدو النسيج جافا



## 5. التقرح Canker

هو جرح موضعي محدود او منطقة ميئية محدودة في قلف الساقان و الجذور حيث يجف القلف ويتشقق وتظهر الشقوق في كثير من الاحيان على شكل دوائر متداخلة وقد ينسلخ القلف الميت او تتطاير اجزاء منه



## 6. سقوط البادرات Damping off

يعرف هذا العرض بسقوط البادرات المفاجئ وهو عبارة عن سقوط البادرات الصغيرة نتيجة العفن السريع عند قاعدة السويقة الجنينية ،وتظهر هذه الاعراض على البذور قبل ظهورها فوق سطح التربة ويعرف هذا الطور بطور ما قبل الظهور ، وعند ظهور الاعراض على البادرة بعد نموها فوق سطح التربة يعرف ذلك بطور ما بعد الظهور كما في مرض سقوط البادرات المفاجئ.



## 7. التورم Tumors

عبارة عن انتفاخات موضعية او نموات خارجية تنتج عن انقسام خلايا العائل بكثرة وتزداد الخلايا الجديدة في الحجم مثل التدرن التاجي في الحلويات (بكتيري) تعقد الجذور (نيماتودي).



### انتشار المسببات المرضية Dissemination of the Pathogens

يقصد بالانتشار انتقال المسبب المرضي من مكان الاصابة الى مكان اخر خالي منها . فقد ينتقل المسبب المرضي من عضو الى اخر على النبات نفسه، او من نبات الى اخر في نفس الحقل ، او من حقل الى اخر في المنطقة نفسها ، او من منطقة الى اخرى في نفس القطر ، او حتى من قطر الى اخر . عموما يوجد نوعين من الانتشار وهما:

#### 1- انتشار ايجابي Positive Dissemination

ويقصد به تحرك المسبب المرضي مسافة قصيرة محدودة بالاعتماد على فوته الذاتية وبالتالي يمكنه ان يتحرك من نبات الى اخر كما في :

- يرقات النيماتودا، وجراثيم بعض الفطريات وكثير من البكتيريا التي لها اسواط تساعدها في الحركة في الماء
- نمو هيفات الفطر في التربة الى مسافات تدنيها من العوائل المجاورة
- نشر بعض الفطريات جراثيمها بقوة من على حوامتها او من داخل التراكيب التي تحولوها

وهذا النوع من الانتشار ليس لها أهمية كبيرة في انتشار هذه الكائنات

#### 2- انتشار سلبي (Negative) Dissemination

ويقصد به حمل لقاح المسبب المرضي من مكان الى اخر بوسائل معينة تساعده على الانتشار حيث تقوم عدة عوامل مختلفة بنقل تلك المسببات المرضية منها الرياح ، الماء ، الحشرات ، الحيوانات الاخرى والانسان..الخ ويعتبر الانتشار السلبي هو الاساس في انتشار مسببات امراض النبات لمسافات قصيرة او طويلة.

## مراحل تطور (تكتشيف) المرض

يمر المرض النباتي بسلسلة من الحوادث او المتغيرات المتعاقبة التي تحدث الواحدة بعد الاخرى والتي تؤدي في النهاية الى تطور وظهور المرض وتسمى بدور المرض disease cycle وتحتاج دورة المرض المراحل الآتية:

### اولا- التلقيح Inoculation

المقصود بالتلقيح وصول الكائن الممرض واتصاله بالعائمة النباتية . وبصفة عامة يوجد نوعان من اللقاح هما:

#### 1- اللقاح الابتدائي (الاولي) primary inoculum

هو جزء من المسبب المرضي الذي يتسبب في احداث الاصابة الاولية (الابتدائية) للعائمة النباتية

#### 2- اللقاح الثانوي secondary inoculum

وهو اللقاح الناتج عن الاصابة الاولية والذي يسبب بدوره الاصابة الثانية

ومصادر اللقاح Sources of inoculum عادة توجد:

- على بقايا النباتات المصابة
- على نبات آخر مجاور او في حقول مجاورة
- على الاعشاب الحولية والمعمرة
- على او في النواقل وخاصة الحشرات والديدان الثعبانية
- في الترب والبذور الملوثة بالمسببات المرضية
- محمولا على او في بذور النبات واجزاء التكاثر الخضراء (كرنة ، كورمه ، ريزومه ، بصلة ، شمله ، فسيلة)

### ثانيا - الاختراق Penetration

الاختراق هو دخول الطفيلي الى داخل العائمة . واهم طرق اختراق الطفيليات انسجة عوائلها ما يلي:

#### 1- اختراق مباشر لسطح النبات

تعتبر هذه الطريقة من اكثر الطرق شيوعا في الفطريات و النيماتودا والنباتات الزهرية المتطفلة . ويتم بطريقة ميكانيكية في المراحل الاولى ثم يقوم الطفيلي بإفراز بعض الإنزيمات التي تساعده في عملية الاختراق.

## 2- اختراق او دخول غير مباشر

### i. من خلال الفتحات الطبيعية

واهم الفتحات الطبيعية في النبات ما يلي :

- **الثغور:** توجد على سطح الورقة وعلى بعض الساقان، وتكون مفتوحة طول النهار، وهذا مما يسهل من دخول الكثير من الفطريات والبكتيريا.
- **نهاية القصبات المائية:** توجد عند قمة وحواف الاوراق ويخرج منها قطرات مائية وهي مفتوحة بصفة مستمرة . ويدخل عن طريقها القليل من الفطريات وانواع البكتيريا
- **الغدد الرحيفية:** تشبه الثغور المائية وتوجد على البراعم الزهرية . ويدخل عن طريقها بعض انواع البكتيريا التي تسبب لفحة الازهار
- **العديسات:** توجد على الثمار والسيقان والدرنات والجذور وتتكون من نسيج برنشيمي مفكك داخل الانسجة الفلينية المسوبرة. وتستغل بعض الفطريات والبكتيريا هذه الفتحات لاختراق انسجة عوائلها.

### ii. اختراق او دخول من خلال الجروح

كل الفيروسات والفيروبيادات والميكوبلازما تدخل انسجة عوائلها عن طريق الجروح التي تحدثها نوائقها خاصة الحشرات او عن طريق الجروح الناتجة عن العمليات الزراعية كالتلقييم والتطعيم او الناتجة عن الظروف البيئية كهرب البرياح او الناتجة عن تغذية الحيوانات المختلفة. كثير من الفطريات والبكتيريا تدخل انسجة عوائلها عن طريق الجروح الحديثة او القديمة.

## ثالثا – الاصابة Infection

المقصود بها هي المرحلة التي توطد الطفيليات علاقتها بخلايا العائل الحساس للحصول على الغذاء اللازم لنموها وتكاثرها. ونتيجة لهذه العلاقة البيولوجية تحدث تغيرات واحتلالات في الوظائف الفسيولوجية التي يقوم بها النبات مما يؤدي ذلك الى حدوث المرض وظهور الاعراض المرضية. وتسمى الفترة الزمنية ما بين ملامسة الطفيلي لمكان الاصابة وبداية ظهور الاعراض المرضية بفتره الحضانة، تختلف مدتها باختلاف العائل النباتي و المسبب المرضي والظروف البيئية السائدة.

## رابعا – الغزو Invasion

تحرك الطفيلي من موقع الاصابة الى المناطق المجاورة في النسيج المصايب

**خامساً – التكاثر Reproduction**

بعد غزو الطفيلي للأنسجة المجاورة لموقع الاصابة الاولية ولكي يستعمر ذلك الموقع الجديد عليه ان يتکاثر لبناء لقاح جديد ويختلف معدل التكاثر بين الطفيليات المختلفة بدرجة كبيرة الا انها تتميز جميعاً بإنتاج العديد من الأفراد.

**سادساً – الانتشار Dissemination**

بعد استعمار الطفيلي لأنسجة النبات وتکاثره وتزايد اعداده تصبح المنافسة بين افراد الطفيلي على المكان القوية فلابد له من الانتقال والانتشار من موقع الاصابة والمناطق المجاورة الى مناطق اخرى .

**سابعاً – السبات (الكمون) Over Summering and Over Wintering**

الطفيليات في التربة او في انسجة عوائلها وذلك عندما تكون ظروف النمو الفيزيائية والكيميائية غير مناسبة او غياب العائل. للطفيليات صور مختلفة في البقاء فمثلاً في الفطريات تبقى صورة ميسيليوم او جراثيم او اجسام حجرية. وتبقى البكتيريا في صورة جراثيم او خلايا بكثيرية. و النيماتودا تكون على صورة بيض او اطوار يرقية او اطوار بالغة. والفيروسات والفايرويدات والميكوبلازما تبقى دائماً في انسجة حية او داخل انسجة ناقلها الحشرى. اما النباتات الزهرية المتطفلة فتكون على هيئة بذور او على صورة خضرية.