كلية الزراعة - جامعة واسط
قسم وقاية النبات
المرحلة الثالثة
امراض نبات عملي
المختبر الثاني **.أ.م. نور كاظم كريم الزبيدي**

علم أمراض النبات هو العلم الذي يهتم بدراسة المرض النباتي من خلال دراسة:

١- الكائنات الحية والعوامل البيئية المسببة للأمراض النباتية.
٢- علاقة المسبب المرضي بالنبات المصاب.
٣- ميكانيكية تكشف المرض النباتي.
٤- الطرق المختلفة لمنع أو مكافحة المرض النباتي.

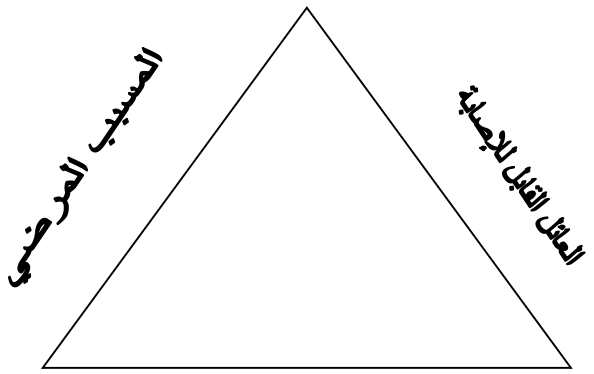
المرض النباتي Plant disease

هو عبارة عن خلل او اضطراب في سير العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات نتيجة دخول كائن غريب كأن يكون فطر او بكتريا او فيروس في نسيج النبات او نتيجة حدوث تغير في الظروف البيئية المحيطة والتي لها تأثير على النمو الطبيعي للنبات .

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

- المسبب المرضي.
- العائل القابل للإصابة.
- العوامل البيئية المثلى.

ويمكن بيان تداخل هذه العناصر الثلاث للمرض على شكل مثلث (شكل ١) يعرف "بمثلث المرض". كل ضلع من أضلاعه يمثل واحد من تلك العناصر. وسوف نشرح دور كل عنصر من هذه العناصر لإتمام حدوث المرض.



الظروف البيئية الملائمة

شكل (١): مثلث المرض

اولا - المسبب المرضي Disease agent

يستخدم هذا الاصطلاح عادة للإشارة إلى العوامل الأساسية التالية:

١- **العامل الحي living agent:** ويقصد به الكائنات الحية مثل الفطريات، البكتيريا، النيماتودا، الكائنات الحية الشبيهة بالميكوبلازما، البروتوزوا، و النباتات الزهرية المتطفلة.

٢- **العامل الغير حي non-living agent:** ويقصد به

أ- العوامل البيئية (ارتفاع وانخفاض في العوامل الأساسية للحياة مثل الحرارة والضوء والرطوبة...الخ).

ب- عوامل التربة (نقص العناصر الغذائية، نقص أو زيادة رطوبة التربة، حموضة و قلوية التربة pH).

ت- الملوثات الغازات والأمطار الحامضية و غيرها .

٣- **العامل الفيروسي Virus agent:** ويقصد به الفيروس والفيرويد.

ويجب أن يتداخل هذا المسبب المرضي في إحداث وتكشف المرض، بحيث يكون في طوره المعدي infective stage لإحداث المرض. لذلك فهو يحتاج إلى ظروف بيئية معينة ليسبب الضرر على العائل.

فالكائنات الممرضة يمكن أن تسبب المرض للنباتات بعدة طرق: منها

- استهلاك المادة الغذائية اللازمة لنمو النبات.
- إفراز مواد سامة أو أنزيمات أو منظمات نمو لقتل خلايا العائل أو إعاقة عملية التحول الغذائي في النبات.
- إضعاف خلايا العائل باستمرار بأخذ الغذاء منه .
- سد الأوعية الناقلة للغذاء و المغذيات المعدنية و الماء بجراثيم أو بأجزاء من الكائن الحي المسبب للمرض.

ثانياً- العائل Host

ونقصد به النبات وهو عبارة عن كائن حي ينمو عليه المسبب المرضي ويستمد منه غذاءه. ويجب أن يكون العائل قابل للإصابة بالمرض، حيث يتعرض العائل للإصابة إما في مكان معين (الجذر، الساق...الخ) أو قد يصاب النبات بأكمله. ويجب أن يكون بين المسبب المرضي والعائل ناقل vector، يحمل ذلك المسبب المرضي إلى العائل (مثل الحشرات، الرياح، الماء.....الخ).

ثالثاً- العوامل البيئية

ويقصد بها العوامل المحيطة بالنبات والمسبب المرضي من درجة حرارة ورطوبة وضوء وتربة وغير ذلك. وهذه العوامل تعمل إما منفردة أو مجتمعة مع بعضها البعض، وتؤثر على كل من المسبب المرضي والعائل. ويرجع تأثيرها على المسبب المرضي والعائل كلاً على حده وكذلك على التفاعل بينهما كما يلي:

١. جعل النباتات أكثر قابلية للإصابة.
٢. تؤثر على تكوين مصدر الاصابة الأولية والثانوية.
٣. تؤثر في حدوث الإصابة الأولية وظهور المرض، وكذلك في تكوين طور السكون (طور التشتية).

مما تقدم يتضح أن المرض في النبات (مثلث المرض) ينشأ نتيجة فعل وتأثير مجموعة من العوامل المختلفة المتعلقة بكل من المسبب المرضي والنبات العائل وعوامل البيئة المحيطة بكل من المسبب المرضي والعائل أثناء حدوث الإصابة وتكشف المرض. فإن كانت تلك العوامل في صالح انتشار المرض فإنه يزداد انتشاراً، وإن كانت في صالح النبات فإن المسبب المرضي لا ينتشر بصورة كبيرة. وإن العلاقة بين:

أ- العائل والمسبب المرضي تتمثل في مدى قابلية العائل للإصابة.

ب- المسبب المرضي والعائل تتمثل في مدى قابلية الكائن الممرض على إحداث المرض.

ت- العائل وعوامل البيئة تتمثل في تأثير عوامل البيئة على طبيعة نمو العائل وجعله قابل للإصابة.

ث- الكائن الممرض وعوامل البيئة تتمثل في أن تكون عوامل البيئة في أحسن الحالات أي تكون ملائمة لنجاح العدوى وتكشف المرض.

ويمكن أن يصبح المرض وبائيا في النباتات إذا توفرت له العوامل المناسبة التالية التي تحدد قياس حدوثه وشدة وطأته:

١- وجود عوائل عديدة ذات درجة عالية من القابلية للإصابة في صنف نبات المحصول.

٢- زيادة كثافة المسبب المرضي، ووجود سلالات شديدة المرضية منه قادرة على إحداث المرض.

٣- وجود ظروف بيئية ملائمة للمرض، واستمرارها خلال فترة طويلة من الزمن.

ونتيجة لهذا التوافق بين تلك العوامل فإن المرض يتطور وينتشر بسرعة ويصيب النبات المزروع محدثاً الوباء..

توقيت إصابة النبات مثل:

- إصابة النبات أثناء نموه أو إثماره في الحقل فتسمى بأمراض الحقل.
- حدوث الإصابة أثناء تجفيف الحاصل أو أثناء النقل أو التسويق أو التخزين أو الشحن وتسمى هذه الحالات بأمراض ما بعد الحصاد.

اعداد مختبر لدراسة الامراض النباتية:

أي مرض من الامراض النباتية التي تظهر في منطقة ما والذي لايمكن التعرف عليه وتشخيصه بسهولة في الحقل يتطلب اجراء الدراسات المختبرية كالفحص المجهري للعينات او عزل المسببات المرضية على اوساط غذائية ويجب ان يلحق بالمختبر غرفة صغيرة لاجراء العزل والتنقية والعدوى تعرف بغرفة العزل isolation room يمكن تعقيمها بواسطة مصباح الاشعة فوق البنفسجية U.V ultraviolet او تطهيرها بمواد كيمياوية كالفورمالين او الكحول المركز ١٠٠%.

اولا: الاجهزة والمعدات

١- مجهر ضوئي مركب

٢- ادوات اخذ العينات

٣- حاضنه تستخدم لتنمية الفطريات والبكتريا ويفضل c° ٥٠-٠.

٤- جهاز التعقيم البخاري outoclave.

يستخدم لتعقيم الاوساط والقطن والاطباق

٥- فرن لتعقيم الزجاجيات وتجفيف العينات.

ثانيا: الادوات الزجاجية

تستخدم لتحضير الاوساط الغذائية وكذلك عزل وتنمية الكائنات المرضية مثل انابيب الاختبار، اطباق بتري ، دوارق ، سلندر ، ماصة .

طرق دراسة الامراض النباتية:

المرض ظاهرة فسيولوجية قد يحدثها عامل او اكثر من عوامل البيئة او نتيجة اصابة النبات بكائنات حية متطفلة فتسبب ضعف النبات المصاب جزئيا او كليا وقد يؤدي الى موته.

ولدراسة أي انحراف يظهر على النبات تستلزم دراسة المرض في مكان ظهوره ثم دراسته مختبريا.

اولا: دراسة المرض في مكان ظهوره

تدرس الاعراض المرضية الظاهرة التي يظهرها المسبب المرضي على النبات في الحقل ويشخص احيانا بدون دراسة مختبرية في مكان ظهوره وغالبا يستلزم الخبره في التشخيص.

ثانيا: لدراسة المرض مختبريا يجب اخذ العينات المرضية وكذلك يجب الالمام بطرق اخذ العينات والنماذج المرضية.

١- قد يتطلب اخذ النبات المريض بكامله مع جزء من التربة حول الجذور.

٢- اخذ الجزء المصاب اذا كان مجموع خضري او ثمار.

٣- تفحص باسرع وقت ممكن وتحفظ في الثلاجة لحين الفحص والدراسة .

الاوساط الزرعية المغذية:

يتطلب لعزل المسببات المرضية الفطرية والبكتيرية ودراستها من الناحيتين المظهرية والتشريحية توفير متطلبات غذائية يحتاجها الفطر لنموه وتطوره تكون الاوساط الفطرية متعادلة اومائله الى الحوضة اما الاوساط البكتيرية فيكون الاس الهيدروجيني مائل الى القاعدية

الاوساط الزرعية الفطرية : هنالك ثلاثة اوساط مستخدمة في تنمية الفطريات هي

١- الاوساط الزرعية الطبيعية natural media

هي مستخلصات نباتية او حيوانية غير معروفة التركيب كما ونوعا وتحضر من الانسجة النباتية (اوراق، سيقان ، جذور، بذور، ثمار) تمتاز بانها تماثل في تركيبها الوسط الذي ينمو عليه الفطر في الطبيعة معظم الفطريات تنمو وتتجرثم على هذه الاوساط منها البطاطا، الخضروات. مثال وسط اكر البطاطه potato agar media

٢- الاوساط التركيبية synthetic media

تتكون من مواد عضوية وغير عضوية معروفة التركيب ويراعى ان تشابه قدر الامكان تركيب الانسجة والاعضاء النباتية التي تنمو عليها الفطريات ويراعى قياس درجة الحموضة ph من امثلتها وسط براون Brown .

٣- الاوساط نصف التركيبية semi synthetic media

خليط من النوعين السابقين لاحتوائها على واحد او اكثر من المواد الطبيعية غير معروفة التركيب اضافة الى مركبات معروفة التركيب.

اشكال الاوساط الفطرية:

توجد اشكال مختلفة للاوساط الغذائية الفطرية المستعمله منها:

١- الاوساط الصلبة solid media

عبارة عن الانواع الثلاثة السابقة مضافا اليها مادة الاكر بنسبة ١٥-٢٠ غم لكل لتر من الوسط الغذائي فيؤدي الى تصلب الوسط وتتحول تلك الاوساط الى الحالة السائلة بالحرارة وتتصلب بالبرودة .وتستخدم في عزل وتنقية الفطريات والبكتريا ،وتستخدم الاوساط الصلبة اما في انابيب اختبار او اطباق بتري.

٢- الاوساط السائلة Liquid media

نفس الاوساط السابقة لكن بدون اضافة الاكر تستعمل في الاستخدامات الدقيقة الخاصة بالتغذية وافراز الانزيمات وتستعمل الاوساط السائلة في دوارق مخروطية مختلفة الاحجام.

٣- بعض الاوساط الغذائية الخاصة

بعض الفطريات الطفيلية تنمو وتتجرثم بسهولة وبكثرة على الاجزاء النباتية المعقمة ومنها:

أ- استخدام بذور او حبوب النبات العائل حيث تعقم بجهاز التعقيم وتلوث بالفطر المراد تنميته.

ب- استخدام اجزاء بطول ١سم من القش المعقم لاي نبات بقولي او نجيلي ونثرها على سطح الوسط الغذائي النامي عليه الفطر في الاطباق لتشجيع تجرثمه ونموه.

ت- استخدام ثمار بعض الخضروات والفاكهه حيث يمكن استخدام ثمار الخيار كوسط غذائي لتنمية انواع من فطريات ال *pythium* و *phytophthora* وكذلك ثمار التفاح والبرتقال غير الناضجة حيث يمكن ان تستخدم لعزل وتنمية كثير من الفطريات حيث يعقم سطحها بالكحول او الكلور لمدة دقيقتين ثم تغسل بالماء المقطر المعقم ويلقح بالفطر المراد تنميته.

تعقيم الاوساط الغذائية:

تعقم الاوساط الغذائية بعد تحضيرها في الدوارق او الانابيب في جهاز التعقيم بالبخار autoclave وذلك لقتل كل الكائنات الحية حيث توضع الاوساط في الجهاز ويغلق باحكام ويبدا الضغط داخل الجهاز بالارتفاع تدريجيا وعند وصول الضغط الى ١٥ باون/انج^2 والحرارة الى ١٢١م° يترك الجهاز لمدة ٢٠ دقيقة ثم يقطع مصدر التيار الكهربائي تفتح فتحة البخار لكي يتسرب البخار تدريجيا ثم يفتح غطاء الجهاز.

عمل الاكار المائل:

يحضر الوسط المائل كما في الطريقة السابقة حيث يوضع ٣-٥ ملي لتر في انبوبة اختبار وتغلق وتعقم ثم توضع على المنضدة في وضع مائل ويترك ليبرد وتستعمل هذه الطريقة في تجديد وحفظ العزله الفطرية.

طرق عزل وانماء الفطريات

تعقم الاجزاء النباتية في كثير من الاحيان تعقيما سطحيا باستعمال احد المحاليل مثل كلوريد الزئبقيك ٠,٠٠١ او هايبو كلورات الصوديوم ٠,٣٥% او فورمالين او كحول ٧٠%.

تغمر الاجزاء النباتية المصابة في محلول التعقيم ثم تغسل الاجزاء النباتية بالماء المقطر المعقم عدة مرات للتخلص من اثار المحلول المعقم.

الحصول على مزارع نقية من الفطر pure culture

افضل طريقة للحصول على مزرعة نقية هي طريقة الجرثومة الفردية single spore وكذلك تعرف بطريقة التخافيف Dilution method :

يتطلب تحضير عدة انابيب اختبار معقمة يوضع في كل منها ٩ مل ماء مقطر معقم وتعمل تخفيفات من معلق الجراثيم المراد عزلها حيث تاخذ أقراص قطر 0.5 سم بثاقب الفلين وتعمل لها سلسلة تخافيف وذلك بخلطها مع 9 مل من الماء المقطر المعقم ثم ترج جيدا ثم يؤخذ منها ١مل ليخلط مع 9 مل من الماء المقطر المعقم وعملت سلسلة من التخافيف للوصول إلى التخفيف المطلوب ثم يوضع ١مل من التخفيف الأخير في طبق بتري ويضاف إليه الوسط الغذائي P.D.A المحضر

سابقاً وبمقدار 20 سم^3 /طبق ، ثم حركت الأطباق حركة رحوية لتجانس العالق مع الوسط الغذائي ، وتحضن الأطباق في الحاضنه وبعد ٢٤ ساعة حسب سرعة انبات جراثيم الفطر تعد المستعمرات الظاهرة ثم تحسب أعداد الوحدات التكاثرية.