محاضرات

في

طرق تشخيص الأمراض النباتية

أ.د/ عبده مهدي محمد مهدي

أستاذ أمراض النبات
كلية الزراعة بمشتهر- جامعة بنها

د/ جمال عاشور أحمد

أستاذ مساعد أمراض النبات
كلية الزراعة بمشتهر – جامعة بنها

تشخيص الأمراض الغير طفيلية

Diagnosis of Non-parasitic Diseases

تسبب العوامل الغير حية العديد من الأضرار للنبات ويتطلب التعرف على تلك الأضرار خبرة وإلمام بظروف حدوثها . يشيع حدوث الأضطرابات الفسيولوجية فى المحاصيل المنزرعة فى مناطق شديدة أو متوسطة الأمطار والأراضى القاحلة وشبه القاحلة وفى نباتات الزينة النامية داخل البيوت الزجاجية. غالبا ما يتسبب عن هذه الأمراض موت أنسجة النبات ومن ثم فإن الرميات سريعاً ما تنمو على النسيج الميت وقد يؤدى ذلك إلى تضليل المشخص إذا لم يكن على قدر مناسب من الدراية والخبرة .

وفيما يلى نعرض أهم الأضرار المتسببة عن عوامل البيئة .

أولاً : العوامل الفيزيائية : Physical Agents

1 – قوام التربة Soil texture

تؤدى الزراعة فى التربة الطينية الثقيلة المتماسكة إلى تثبيط نمو النبات وذلك لإعاقة نمو الجذور إذ أن جذور النبات لا تنمو بصورة طبيعية إذا زادت كثافة التربة عن 1.7 جم/ سم3 ومن ناحية أخرى فإن الأوكسجين المتاح والعناصر الغذائية والرطوبة وتركيز الأملاح كل ذلك يتأثر بعامل تماسك التربة . ويصاحب هذا النوع من التربة سوء الصرف وارتفاع مستوى الماء الأرضى وارتفاع الحموضة فى الطبقة تحت السطحية وتعرض النبات لسمية المنجنيز . والأشجار النامية فى مثل تلك الأراضى قد لا تعانى فى السنوات الأولى لكن نموها يقل بعد ذلك وقد يتوقف . أما الأراضى الرملية فإن قدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية تكون محدودة أو معدومة ومن ثم فإن أهم ما قد يظهر فيها هو ضرر الجفاف أو اضطرابات نقص العناصر .

2- الماء Water

يؤدى تشبع التربة بالماء إلى خلق ظروف لاهوائية وتعرض جذور النبات لنقص الأوكسجين Anoxia مما يؤدى إلى الإضرار بها وزيادة حساسيتها للمواد السامة مثل أملاح النتريت ونواتج تمثيل النشاط الميكروبى اللاهوائى والتى تزداد فى مثل هذه الظروف ويظهر على النبات أعراض الذبول وتساقط الأوراق والأزهار ويحدث تشبع التربة بالماء نتيجة للإسراف فى

الرى أو عقب الأمطار الغزيرة . ويتوقف مدى تشبع التربة بالماء على قوامها ولاشك أن الأراضى الثقيلة تكون أكثر عُرضة لحدوث ذلك . من ناحية أخرى فإن زيادة رطوبة التربة تؤدي إلى زيادة ونشاط بعض الممرضات خاصة الأنواع التابعة لكل من*Pythium* و *Phytophthora*.

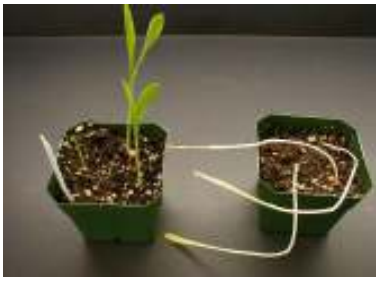
وتؤدى عدم كفاية ماء التربة إلى ضعف نمو النبات وصغر أوراقه وشحوبها وموت حوافها . والنباتات التى تتعرض لهذه الظروف دون التعرض لحرارة مرتفعة يحدث فيها ضرر كبير فى عملية البناء الضوئى . أما إذا تعرضت تلك النباتات للحرارة المرتفعة أو للرياح فإن ذلك يسبب لها الذبول والموت .

3- الحرارة Temperature

يؤثر كل من انخفاض درجات الحرارة أو ارتفاعها عن حدود معينة إلى الإضرار بنمو النبات وبالطبع فإن ذلك يختلف باختلاف نوع النبات . تتأثر الحوليات بالانخفاض الشديد فى درجات الحرارة شتاءً . ويلاحظ على النباتات الحساسة لضرر البرودة فقد النبات لصلابته وموت الأوراق وتحولها للون البنى أو الأسود وتؤدى البرودة الشديدة فى أواخر الشتاء وأوائل الربيع إلى موت البراعم والأزهار فى الأشجار المتساقطة الأوراق .

وعموماً فإن ضرر البرودة يكون أشد إذ حدث عقب فترات الدفيء إذ يكون النبات نشطاً ومن ثم فإن نمواته الحديثة تكون شديدة الحساسية ويؤدى سقوط البرد وذوبانه إلى حدوث تشققات فى قلف الأشجار مما يسهل الإصابة بالممرضات التى يتطلب حدوث الإصابة بها وجود الجروح .

أما ضرر الحرارة المرتفعة فهو غالبا ما يكون مصاحبا لنقص الماء ويصعب الفصل بين تأثيريهما . وتحدث لسعة الشمس Sunscald فى أنسجة النبات التى تتعرض لأشعة الشمس الشديدة وفى الجو الحار . ويكون هذا العرض شائعا على الحوليات مثل ثمار الطماطم والفلفل ولكنه قد يحدث على بعض الأشجار المعمرة مثل ثمار وأوراق وثمار المانجو ، ويحدث تميؤ لب Water core ثمار التفاح إذا ساد جو حار رطب عند جمع الثمار .



ظاهرة الـ Etiolaltion

4 – الضوء Light

تؤثر شدة الإضاءة وطول الفترة الضوئية على النمو الطبيعي للنبات . ويؤدي انخفاض شدة الإضاءة الى حدوث ظاهرة Etiolaltion وهي عبارة عن زيادة طول الساق مع حدوث نقص في تكوين الكلوروفيل, وكذا شدة الإضاءة مع ارتفاع الحرارة الى حدوث لسعة الشمس Sunscald . كما تؤدى زيادة شدة الإضاءة إلى حدوث البقع البنية على ثمار الفاصوليا .

ثانيا : العوامل الكيماوية : Chemical Agents

1 – أيونات الهيدروجين : Hydrogen Ions (pH)

يؤثر تفاعل التربة pH) soil reaction) على نمو النبات بطريقة مباشرة وغير مباشرة . فالحموضة الشديدة أو القلوية الشديدة تؤثر على نمو النبات تأثيراً مباشراً فكلاهما يحد من نمو النبات . إلا أن معظم الأراضى الزراعية يكون فيها تفاعل التربة بعيداً عن هذا التطرف وبالتالى فإن تأثيره على نمو النبات يكون تأثيراً غير مباشر . إذ يؤثر تفاعل التربة على النشاط الميكروبى وعلى مدى وجود الأيونات فى صورة قابلة للامتصاص بواسطة النبات . ويؤدى انخفاض pH التربة إلى جعل الزنك والحديد والمنجنيز فى صورة قابلة للامتصاص بواسطة النبات . ويؤدى ارتفاع pH التربة على ظهور أعراض نقص هذه العناصر وعلى العكس فإن الانخفاض الشديد فى pH التربة يؤدى إلى زيادة المتاح منها عن احتياج النبات بحيث قد تصل إلى حدوث تأثيرات سامة . ويصاحب الزراعة فى الأراضى الجيرية Calcareous ظهور أعراض نقص هذه العناصر مما يتطلب إمداد النبات بها رشاً على الأوراق .

2- العناصر الغذائية فى التربة Soil nutrients

يؤدى عدم اتزان العناصر الغذائية سواء بالنقص أو بالزيادة إلى الإضرار بنمو النبات . ويعتبر تشخيص الحالات الناتجة عن نقص أو زيادة العناصر الغذائية عملية فى غاية التعقيد إذ أن وجود هذه العناصر فى التربة يعتمد على عديد من العوامل وهى :-

أ – العوامل الطبيعية للتربة ، ب – محتوى التربة من المادة العضوية ، جـ – النشاط الميكروبى فى التربة ، د – درجة الحرارة ، هـ – نوع النبات ، و – حدوث أمراض تعوق امتصاص النبات للمغذيات . يضاف إلى ما سبق أن هناك عدد من العوامل تحد أحياناً من إمكانية الاعتماد على الأعراض المرئية فى تشخيص نقص العناصر وهى :-

أ – تختلف أعراض نقص عنصر ما باختلاف المحصول . فقد يكون عرض ما دليل على نقص عنصر ما فى أحد المحاصيل ولكنه لا يدل على نقص نفس العنصر فى محصول آخر .

ب - هناك أعراض متشابهة قد تنتج عن نقص عناصر مختلفة .

جـ – قد يكون النبات تأثر بالفعل بصورة كبيرة قبل ظهور الأعراض .

د - قد تكون الأعراض ناتجة عن نقص أكثر من عنصر أو عن زيادة عناصر أخرى .

لذا فإن تشخيص حالات نقص العناصر يحتاج إلى مزيد من الدراية والخبرة . وعلى ذلك فإن التشخيص بناءً على الأعراض المرئية قد لا يكون دقيقاً إلا فى حالة اكتساب المشخص خبرة بمحصول ما أو محاصيل محددة . وغالباً ما يحتاج تشخيص أعراض نقص العناصر إلى إجراء تحليل للأنسجة . بالإضافة إلى متابعة حالة النبات بعد إمداده بالعنصر أو العناصر التى أشار التشخيص إلى نقصها .

نتناول فى البداية العناصر التى يتسبب نقصها فى حدوث chlorosis أو necrosis فى أنسجة النبات وهى : البوتاسيوم والكالسيوم والبورون والزنك والنحاس والمنجنيز .

<u>البوتاسيوم</u> يحتاج النبات إليه بكمية كبيرة ويتسبب عن نقصه حدوث chlorosis و necrosis ونظراً لأن البوتاسيوم له القدرة على الانتقال من الأوراق القديمة إلى الحديثة فإن أعراض النقص تشاهد على الأوراق القديمة . يؤثر نقص البوتاسيوم على التنفس والتمثيل الضوئى وتكوين الكلوروفيل ومحتوى الأوراق من الماء ، وأهم وظائف البوتاسيوم دوره فى فتح وغلق الثغور حيث أن أكبر تركيزاته توجد فى المناطق المرستيمية ، يدخل عادة فى تمثيل البروتين ليتراكم الكربوهيدرات وأيضاً كمنشط للإنزيمات التى تصاحب تمثيل الكربوهيدرات ، تختفى السيادة القمية لعديد من النباتات بسبب نقص البوتاسيوم

الكالسيوم يدخل الكالسيوم فى تركيب بكتات الكالسيوم وهى المكون الرئيسى للصفيحة الوسطى وبالتالى تزداد نفاذية الخلايا بإزالة الكالسيوم ، وأيضاً يدخل فى تكوين الأغشية الخلوية ، كما أن الكميات القليلة منه أساسي للانقسام الميتوزى .تظهر الأعراض النموذجية لنقص هذا العنصر فى الأراضى الحمضية وهناك أمراض عديدة معروفة جيداً تعزى إلى نقص الكالسيوم مثل عفن طرف الثمرة الزهرى فى الطماطم والفلفل والقلب الأجوف فى الكرفس والتنقر المر فى التفاح . والكالسيوم لا ينتقل داخل النبات لذا فإن النموات الحديثة هى المعرضة لحدوث النقص وظهور أعراضه ، وقد تظهر أعراض نقص الكالسيوم رغم كفاية المتاح منه فى التربة و ذلك عند نقص

الرى. ويتوقف ظهور أعراض نقص الكالسيوم على القدر المتاح من العنصر فى التربة ومدى استمرارية الإمداد بالماء . فعلى سبيل المثال يؤدى توقف عملية الرى لفترة ثم إعادة الرى إلي ظهور أعراض نقص الكالسيوم إلى الثمار ، إذ أن الاحتياج الكبير للعنصر بعد توقف فترة الإمداد تجعل العنصر الممتص يتجه مع تيار النتح إلى الأوراق دون الثمار. لذا يكثر ظهور عفن طرف الثمرة الزهرى فى الطماطم عند رى النباتات عقب فترة من الجفاف.

البورون ويؤدى نقصه إلى حدوث أعراض متنوعة وتكون النموات المرستيمية أكثر قابلية لظهور أعراض النقص . والأعراض المتسببة عن نقص البورون هى عفن القلب فى بنجر السكر والقلب البنى فى اللفت وموت أطراف الأفرع فى الموالح وغيرها من أشجار الفاكهة .كما يؤدى نقص الكالسيم إلى ظهور أعراض نقص الكالسيوم ، إذ أن استفادة النبات من الكالسيوم لا تتحقق فى حالة نقص البورون .

المنجنيز ، تظهر أعراض نقصه فى الأراضى القلوية ، يسبب نقصه ظهور بقعاً ميتة على المجموع الخضرى. وهناك أمراض محددة معروف أنها راجعة لنقص المنجنيز مثل البقع الرمادية فى الشوفان والاصفرار المتبقع Spekled yellows فى بنجر السكر . وفى حالات أخرى يتسبب عن نقص المنجنيز ضعف فى قوة النبات وظهور عرض Chlorosis . ويحتاج النبات إلى كميات ضئيلة من المنجنيز حيث أنه يعمل كمرافق إنزيمى .

الزنك ، يؤدى نقصه إلى حدوث Chlorosis بين العروق وقد يحدث Necrosis ومن المحتمل أن يصاحب ذلك حدوث عرض التورد . وعادة ما تظهر أعراض النقص فى حالة الأراضى المحتوية على قدر عالى من المادة العضوية والعالية القلوية . وتكون أشجار الفاكهة أكثر تأثراً بنقص العنصر . وقبل معرفة دور نقص الزنك فى ظهور أعراض أطلقت أسماء عديدة على تلك الأعراض مثل – الورقة الصغيرة – التورد – الورقة المنجلية . والزنك هام لعمل كثير من الإنزيمات كما أن وجوده يبدو هاماً لإنتاج الأوكسين .

وهناك عناصر ينتج عن نقصها ظهور أعراض التغيرات اللونية وهى :

النيتروجين ، الفوسفات ، الحديد ، المغنسيوم ، والموليبدنم والكبريت . يمكن أن تتداخل أعراض نقص تلك العناصر بسهولة مع الأعراض التى تحدثها الممرضات الحية وكذلك الفيروسات والفيرويدات . وفى حالة النقص الشديد لهذه العناصر قد يظهر على النبات Necrosis .

ثالثا: تشخيص المرض في المعمل:

عند الوصول إلى المعمل تجرى عدة اختبارات مختلفة لمحاولة تشخيص المرض ومعرفة المسبب المرضى له:

وقد يقوم صاحب المشكلة نفسه بأخذ عينة و التوجه إلى معمل التشخيص . فما هى مميزات العينة الجيدة ؟

مميزات العينة الجيدة :

1 - يجب أن تتضمن عينة النباتات المصابة نباتات كاملة فى حالة النباتات الحولية والشتلات وأن تتضمن فروعا وأجزاء من الجذور فى حالة الأشجار .

2 - يجب حفر التربة للحصول على الجذور سليمة لأن جذب النبات يؤدى إلى تمزيق الجذور.

3 - يجب أن تتضمن العينة ما لا يقل عن 6 نباتات تعبر عن درجات مختلفة من الأعراض.

4- يوضع كل نبات مصاب فى كيس ورقى وتوضع نباتات العينة مجتمعة فى كيس من البولى إثيلين.

5- تجمع عينات النباتات المصابة فى الصباح و يجب أن تصل إلى مقر العيادة فيما لا يزيد عن أربعة ساعات حتى لا تتدهور فتصبح غير صالحة لأعمال الفحص و فى حالة نقل العينة من مسافة بعيدة أو فى الجو الحار تنقل العينة داخل صندوق مبرد.

6- يجب تجنب تلويث المجموع الخضرى للنبات بحبيبات التربة ، أما الجذور فتغسل بحرص لإزالة حبيبات التربة من على سطحها مع تجنب كشط سطح الجذر أثناء الغسيل فتزيل جزءا هاما لعملية التشخيص.

، وفى كل الأحوال يجب اتباع الآتي:

1. يتم عمل فحص ميكروسكوبي مبدئي سريع لإعطاء فكرة أفضل وسريعة عن المرض.
2. في حالة عدم وضوح الأعراض توضع العينة في غرفة رطوبة وذلك لتشجيع نمو المسبب المرضى.

3. أن يتم العزل من المنطقة الفاصلة بين الجزء المصاب والجزء السليم , وعدم العزل من الجزء المتعفن والمتهالك لأنه تكثر به المترممات.

4. إذا كان المسبب المرضى موجود على سطح العينة يفضل عدم عمل تعقيم سطحي , على العكس من ذلك إن كان المسبب المرضى بداخل العينة.

5. يفضل استخدام بيئات متخصصة عند العزل وذلك للحد من المترممات.

وعموما توجد طرق متعددة ومختلفة لتعريف الميكروبات المتحصل عليها , حيث تختلف هذه الطرق تبعا لاختلاف الميكروب المعزول وأيضا طبقا للإمكانات المتاحة , ويمكن تقسيم هذه الطرق إلي مجموعات على النحو التالي:

أولا: الاختبارات الفسيولوجية:

وهى الطرق التي تعتمد على العمليات الحيوية المختلفة التي يقوم بها الميكروب أو بمعنى آخر قدرة الميكروب على تحليل مركبات معينة . ومن أهم هذه الاختبارات : البصمة التنفسية , تخمر السكريات , تحليل الدهون , تحليل النشا , تحليل الجيلاتين , اختزال النترات , إفراز التوكسينات , KOH وتكوين اللويفان.

1- اختبار البيولوج Biolog:

هو اختبار يستخدم في تعريف الكائنات الدقيقة (البكتريا , الفطريات , الخمائر) وهو يتكون من كمبيوتر وقاعدة بيانات لقراءة تضم أكثر من 1900 نوع من الكائنات الدقيقة ويمكن تحديثها سنويا , كما أنه يمكن قراءة النتائج بالعين المجردة أو باستخدام قارئ أطباق مرفق بالنظام . وأيضا يمكن عمل رسوم ثنائية الأبعاد لتحديد صلة القرابة وحساب نسبة التشابه بين العزلات.

يسمى هذا النظام بالبصمة التنفسية Finger Print حيث أنه يعتمد على مقدرة الميكروب المراد تشخيصه على استهلاك مصادر مختلفة من الكربون والنيتروجين والليبيدات في أطباق شبيهة بأطباق الاليزا. وعموما استخدم هذا النظام بنجاح في مصر لتعريف العديد من المسببات المرضية المختلفة , ولكنة غير ملائم لتشخيص الفيروسات.

2- طريقة المنظر الجانبي للأحماض الدهنية:

وهى من الاختبارات الهامة التي انتشرت في السنوات الأخيرة والتي تستخدم في التفرقة بين أنواع البكتريا سالبة الجرام , وهى تعتمد على الاختلافات الوصفية والكميات النسبية من الأحماض الدهنية المفردة والمنظر الجانبي لها مثل الفاتى أسد , ثايكلوبان والسنتديت سيدس.

ثانيا: الاختبارات البيولوجية:

وهى الاختبارات التي تعتمد على علاقة الميكروب بالنبات أو كائن حي آخر وعموما توجد اختبارات عديدة تحت هذا القسم نذكر منها أهمها هي:

1- اختبار القدرة المرضية للمسبب المرضى Pathogenicity test:

وهى تستخدم في تشخيص معظم مسببات أمراض النباتات عموما ماعدا الفيروسات ويتم ذلك عن طريق تطبيق اقتراحات كوخ على النحو التالي.

أ- مصاحبة المسبب المرضى للحالة المرضية , وظهور أعراض واضحة.

ب- عزل المسبب المرضى بصورة نقية بعيدا عن العائل.

ج- ظهور نفس الأعراض عند إعادة عدوى عائل سليم بالمسبب المرضى.

د- إعادة عزل المسبب المرضى ومطابقته بالمعزول سابقا.

2- اختبار الحساسية الذائدة Hypersensitivity reaction:

ويقصد به مدى تقبل النسيج النباتي للميكروب المحقون فيه وبالتالي رد فعل النبات الذي يعقب ذلك , والطريقة باختصار شديد هي حقن المسبب المرضى في نبات حساس جدا لهذا المرض وتسجيل الأعراض الناتجة , وهو من الاختبارات الهامة في البكتريا والفيروسات.

3- اختبار المدى العوائلى Host rang test:

ويقصد به اختبار الميكروب على عدد معين من النباتات من نفس عائلة النبات الأصلي المعزول منة الميكروب ومقارنة الإصابة على هذه العوائل المختلفة. حيث أن بعض المكروبات لها مدى عوائلى واسع مثل البكتريا Erwinia carotovora والبعض الآخر ذو مدى عوائلى ضيق أو محدود مثل النوع Erwinia amylovora وبهذه الطريقة يمكن التفرقة بين هذه الأنواع المختلفة.

4- اختبار العوائل المفرقة Differential host:

وهى مجموعة من النباتات تصاب بنسب مختلفة من مسبب مرضى واحد , أي يختلف رد فعلها لنفس المسبب المرضى مثل نباتات الدخان والداتورة والونكا .... وغيرها , هذا الاختبار من الاختبارات الهامة في التعرف على العديد من الفيروسات والبكتريا والميكروبلازما.

5- النقل بالحشرات والحلم Transited by Insect and dodder :

وهو من الوسائل المتبعة في التعرف على بعض الفيروسات والميكروبلازما , وذلك عن طريق معرفة طريقة النقل هل هو خارجي أو داخلي , هل الميكروب يتكاثر داخل الناقل.

6- النقل بالبذور Seeds transition:

يمكن الكشف عن العديد من مسببات أمراض النبات في البذور وهى من الوسائل الشائعة في العديد من مسببات أمراض النبات من فطريات وفيروسات ..... وغيرها.