محاضرة الأولى

الأهمية الاقتصادية للأمراض المحاصيل الحقلية

تعد عملية العناية بالنباتات وتربيتها بغية زيادة إنتاجيتها وتحسين نوعيتها من سمات الزراعة الحديثة , إدخال الوسائل والتقنيات الحديثة لتطوير الزراعة كالمكائن والمعدات أو الأسمدة الكيماوية رافقها ظهور بعض الآفات الزراعية كالحشرات والإمراض النباتية التي تؤثر بشكل او أخر على العملية الإنتاجية وهذا الأمر يتطلب معرفة الآفات ودورة حياتها لتحديد العلاج المناسب لهل ,وقد يكون هناك استخدام خاطئ للمبيدات الكيماوية مما يزيد من حدة المشاكل بدلا من تقليلها ،لذلك فان من المهم أن يكون هناك معرفة لأمراض المحاصيل الحقلية كجزء من الآفات التي تستهدف الزراعة ومحاصيلها

- اختلافات الإصابة

تختلف الأمراض التي تصيب المحاصيل حيث أنها قد تسبب موت النباتات او توقف النمو او أضعافه كما في حالة الإصابة ببعض الأمراض الفيروسية مثل مرض تجعد القمة في البنجر السكري او تسبب تلف للأجزاء الاقتصادية من النباتات كما في أمراض التفحم مثل أمراض التفحم المغطى على الحنطة والشعير , او تؤدي الى عدم صلاحية المحصول للاستهلاك البشري او كعلف للحيوانات وذلك نتيجة الإصابة بالفطريات التي تنتج مواد سامة مثل الفطر *Claviceps purpurea* الذي يسبب التسمم الاركوني , او تلوث الحبوب بالفطر *Aspergillus flvaus* الذي يفرز السموم المسماة الافلاتوكسين Aflatoxicosis.

تحديد الخسارة

بصورة عامة يصعب تحديد مقدار الخسارة في المحصول بشكل دقيق نتيجة تداخل عوامل كثيرة تؤثر في تكاليف أنتاج المحصول (ثمن المحصول المفقود ونفقات المقاومة ....).

- نسبة الإصابة والخسائر

تقدر الخسائر السنوية في محصول الحنطة نتيجة الإصابة بالأمراض ب33مليون طن مقارنة ب17,8مليون طن سنويا تسببها الحشرات و34,5مليون طن جراء تواجد الأدغال في الحقول الحنطة .

الافة pest

كائن حي يستهدف الإنسان وممتلكاته الزراعية والحيوانية بحيث يؤدي الى تفاقم مشكلة في الإنتاج وتزداد خسائر الإنتاج ... وأحيانا وجود الافة يدل على حدة الإصابة ومن أمثلتها الأدغال ,الأمراض , الحشرات , الفايروسات , الفطريات .....

المرض النباتي disease

هو عملية اختلال في العمليات الحيوية والفسيولوجية الخلوية للنبات العائل او خلل في التركيب الطبيعي او كليهما معا بسبب الإصابة بواحد او أكثر من الكائنات الحية (فطر ,

بكتريا ,ديدان ثعبانية , فيروس , مايكوبلازما) او نتيجة وجود مجموعة عوامل غير حية (اختلال في التوازن العناصر الغذائية في الماء وفي التربة , زيادة حموضة او قاعدة التربة , درجات الحرارة المتطرفة , تلوث الهواء , المبيدات , أضرار ميكانيكية ....الخ)
مجموعة هذه العوامل تجعل النبات غير قادر على قيام بوظائفه الفسيولوجية بشكل طبيعي .
الأعراض Symptoms
ردة فعل النبات عند دخول او مهاجمة المسبب المرضي له لأول مرة تطهر في منطقة دخوله تكون ذو طبيعة كيماوية وكثيرا ما يكون مرئي تتسع هذه التغيرات لتمتد الى داخل الخلايا وتظهر على النبات تغيرات مرئية يطلق عليها الأعراض Symptoms ويعمل المسبب المرضي على أضعاف الخلايا والأنسجة النباتية ويخر نموها وقيامها بوظائفها او قد ينهي عملها ووظائفها الفسيولوجية والطبيعية .

- مقدار الضرر

يعتمد مقدار الضرر الذي يحدثه المرض للنبات يعتمد على

1. نوع المسبب المرضي .
2. مرحلة نمو النبات .
3. وقت حدوث الإصابة .
4. الجزء النباتي المصاب .

وقد تتداخل أعراض الإصابة التي تحدثها الإصابة بأحد المسببات مع تلك التي تسببها عوامل غير حية وكثيرا ما تؤدي الأخيرة الى زيادة شدة الإصابة بكائن ما .

أما شدة امرض المسبب عن كائن حي فتعتمد على درجة التوافق بين العائل النباتي والمسبب المرضي القادر على أحداث الإصابة والظروف المحيطة الملائمة كالهواء والتربة إضافة الى وجود النواقل كالحشرات والكائنات الأخرى حيث تلعب بعض الحشرات دورا مهما في الطبيعة في نقل المسببات المرضية كالفيروسات والبكتريا وأحيانا الفطريات , كما تعمل بعض أنواع الحشرات والكائنات الأخرى بإفرازها بعض السموم او إحداثها جروح تجعله أكثر استعداد للمهاجمة بمسببات مرضية أخرى كانت غير قادرة على مهاجمة النبات السليم .

- القدرة المرضية لمسبب مرضي

لإثبات القدرة المرضية ... هناك بعض المعايير عرفت بفرضيات كوخ نسبة الى العالم الألماني روبرت كوخ والتي لازالت تطبق حتى ألان

1. يجب أن يكون المسبب المرضي مرافق للأعراض المرضية المراد الكشف عنها.
2. عزل المسبب المرضي وتنميته في مزرعة نقية على أوساط غذائية مختلفة لتعريفه ودراسة خصائصه .
3. أجراء عدوى صناعية على نباتات سليمة من نفس النوع الذي تم عزل المسبب المرضي منه ودراسة الأعراض المرضية التي تظهر على النبات ومقارنتها بالأعراض الأولية التي تم عزل المسبب المرضي منها .

4. أعادة عزل المسبب المرضي في مزرعة نقية من الأجزاء التي تظهر عليها الأعراض بشكل واضح ثم أعادة عزله ثانية وثالثا ودراسة خواصه ومقارنتها مع خواص المسبب الأصلي الذي استخدم في العدوى .

يمكن أجراء بعض التحويرات على هذه الفرضيات لتناسب المسبب المرضي لا يمكن تنميتها على أوساط زراعية صناعية وهي ملائمة الى حد ما لتشخيص مرض نباتي غير معروف سابقا .

الكائنات الحية المسببة لأمراض النبات

الفطريات Fungi

وهي تمثل اكبر مجموعة من الكائنات الحية التي تسبب أمراضا للنباتات حيث يوجد ما يقرب من 8000 نوع منها قادرة على مهاجمة النباتات .

الفطر:- كائن حي بسيط لا يحوي كلوروفيل لذا فانه غير قادر على القيام بعملية التركيب الضوئي لذلك فانه يعيش بصورة متطفلة على كائن حي أخر يحصل على غذائه منه او يعيش مترمما على مواد عضوية ميتة .

تكون معظم الفطريات جراثيم مختلفة تنبت بوجود ظروف ملائمة من حرارة ورطوبة مكونة خيوط فطرية hyphae مجموعها يكون جسم الفطر او الغزل الفطري mycelium تتكاثر الفطريات بطريقة جنسية أولا جنسية او كليهما معا وتكون الجراثيم الناتجة عن التكاثر الجنسي سميكة الجدران عادة مقاومة للظروف غير ملائمة وهي قد تتكون داخل أجسام ثمرية خاصة تبقى حية في الفترة الواقعة بين المواسم وتكون مصدر للإصابة الأولية في الموسم الثاني أما الجراثيم المنتجة بطريقة لا جنسية فأنها تكون أكثر حساسية للظروف غير الملائمة وتنتج بكميات كبيرة وتعمل مصدرا للقاح الثانوي للفطر أثناء الموسم عادة .

- دخول الفطر وتطفله

قد يدخل الفطر أنسجة العائل مباشرة مخترقا طبقة الكيوتكل او يدخل من خلال الجروح الفتحات الطبيعية , وينمو بين الخلايا او داخلها أو كليها ويهاجم بعضها الأوعية الناقلة مسببا الذبول .

تختلف الفطريات كثيرا بالنسبة لاحتياجها من المواد الغذائية بعضها يستطيع أني يبقى بشكل دائم يتغذى بشكل رمي على مواد عضوية ميتة او في التربة وفي حالات نادرة تهاجم العوائل النباتية . بعضها الأخر يتطفل إجباريا على كائن حي مثل مسببات أمراض الصدأ و البياض الدقيق

والزغبي وغيرها . تتمكن بعض الفطريات من البقاء بعيدا عن العائل لفترة طويلة على هيئة جراثيم ساكنة مثل الجراثيم الكلاميدية والأجسام الحجرية والجراثيم البيضية وتعتمد شدة الإصابة ببعض الأمراض بشكل كبير على درجة الحرارة والرطوبة وتعتبر الرياح والماء من أهم وسائل انتشار الجراثيم الفطرية كما أن بعض الجراثيم تحتاج الى ناقل ينقلها من منطقة لأخرى كالحشرات .

البكتريا Bacteria

هي كائنات حية دقيقة أحادية الخلية تتكاثر بالانشطار , معظمها يعيش بصورة مترممة وتلعب دور رئيسي ومهم في تحليل المواد العضوية .بعضها مفيد لكونه يلعب دور في تثبيت النتروجين الجوي بواسطة العقد البكترية المتكونة على جذور النباتات البقولية . البكتريا المسببة لأمراض النبات ذات كل عصوي ولا تكون جراثيم معظمها سالب لصبغة كرام وتتحرك بواسطة اسواط موزعة على محيط الخلية البكتيرية وليس هناك بكتريا تتطفل إجباريا على النبات العائل .

دخول البكتريا :-

تدخل البكتريا أنسجة النبات عن طريق الجروح بشكل رئيسي والفتحات الطبيعية كالثغور والفتحات المائية .... يعتمد دخولها على وجود غشاء مائي كما أن البكتريا ممكن أن تنتقل ميكانيكا بواسطة الحشرات او الديدان الثعبانية وأثناء العمليات الزراعية ووسائل أخرى , بعض البكتريا ينتشر داخل الأوعية الناقلة للنبات وبعضها الأخر يسبب إصابات موضعية ثم ينتشر بفعل الإنزيمات التي تفرز من قبل المسبب بين الخلايا او داخل الخلايا او في كليهما وتقوم هذه الإنزيمات بتحطيم التراكيب الخلوية وتسبب أعراض على هيئة بقع مائية غالبا ما تكون حول الحافات الخارجية للبقع .

فترة حياة البكتريا

تقضي البكتريا المسببة لأمراض النبات فترتها بين موسمين على نباتات أخرى وبقايا النباتات والبذور والترب والحشرات . تنتشر من منطقة لأخرى بواسطة المطر بعد سقوطه وتطايره وكذلك بواسطة الرياح المحملة بالإمطار والبذور والقش والمكائن والآلات الملوثة والحشرات والحيوانات .

الفيروسات Viruses

الفيروس :- كائن حي داخل كائن حي أخر . الفيروسات هي جسيمات حية تتطفل إجباريا وتتضاعف في الخلايا المصابة فقط يختلف شكلها من عصوي مرن او صلد الى كروي متعدد الأوجه وبعضها متعدد المكونات .

يتكون الفيروس من نوع واحد من الأحماض النووية (RNAاو DNA) مغلفة بغلاف بروتيني مؤلف من وحدات متماثلة مفردة من الفايروسات العصوية مثل فيروس موزائيك التبغ Tobbaco Mosaic Virus (TMV) او من مجموعة وحدات من 5الى 6 من الفيروسات الكروية مثل فايروس موزائيك اللوبيا Compea Mosaic Virus(CPMV)

تختلف الفايروسات كثيرا بالنسبة لطريقة نقلها وانتشارها فقد تنقل بواسطة البذور او بواسطة الحشرات مثل فيروس موزئيك الخيار Cucumber Mosaic Virus(CMV) الذي ينقل بواسطة حشرة المن *Myzuse persicae* او بعض الفيروسات تنتقل بواسطة الديدان الثعبانية Nematoda او تنقل بواسطة بعض الفطريات او نبات الحامول , بعضها

الأخر ينقل بواسطة طرق ميكانيكية وأحيانا لبعض الفيروسات تنقل داخل البيت الزجاجي ميكانيكا .

بقاء الفيروس

يبقى الفيروس من موسم لأخر في النباتات الحولية والمعمرة او في البذور وأحيانا في بعض أجسام النواقل Vecters. تدخل أنسجة العائل عن طريق الجروح التي تحدثها الحشرات وكذلك الآلات الميكانيكية .

أعراض الإصابة بالفيروس

تظهر أعراض مختلفة عند الإصابة بفيروسات النبات فمنها يظهر على هيئة موزائيك Mosaic او تبرقش Mottling او تقزم Dwerf في النباتات ,أو أحيانا الاصفرار Yellowing وتشوه أجزاء النبات المصاب وكذلك ممكن أن تظهر أعراض تبقع Spotting او تنخر الأنسجة النباتية

المايكوبلازما Mycoplasma

كائنات حية مجهريه تشبه في كثير من صفاتها البكتريا ألا أنها اصغر حجما منها وتفتقر الى الجدار الخلوي لذلك فأنها تختلف من حيث شكلها أيضا. تتكاثر المايكوبلازما بواسطة الانقسام الثنائي (الانشطار) والتبرعم Buelding تنتشر وتنقل المايكوبلازما من النباتات المصابة الى النباتات السليمة بواسطة الحشرات Insects بشكل رئيسي , كما أنها تنتقل بواسطة التطعيم .

دخول المايكوبلازما :-

تدخل المايكوبلازما الى داخل أنسجة النبات عن طريق الجروح التي تحدثها الحشرات الناقلة أثناء تغذيتها . تقضي المايكوبلازما الفترة بين المواسم في النباتات المعمرة المصابة وأحيانا داخل جسم الحشرة الناقلة .

أعراض الإصابة بالمايكوبلازما

تختلف الأعراض التي تحدثها المايكوبلازما على النباتات التي تصيبها وأكثر ما يظهر الاصفرار وكذلك إفراط في نمو الأجزاء الخضرية من النبات (Roselling تورد) كذلك تغير اللون وموت موضعي وأحيانا طرفي والمايكوبلازما حساسة لمجموعة التتراسايكلين من المضادات الحيوية ألا أنها غير حساسة للبنسلين .

الفايرويد Viroid

وهي مسببات مرضية صغيرة الحجم تتكون من حامض نووي دائري مقفل ذو وزن جزيئي صغير جدا , ولا يعرف بالضبط طريقة تضاعفها داخل الخلايا الحية أي هو بمثابة فيروس منزوع الغلاف .

دخول الفايرويد وبقاءه

يدخل الفايرويد أنسجة النبات العائل وينتشر بطريقة ميكانيكية بشكل رئيسي كالعصارة المحمولة بواسطة الآلات الزراعية وغيرها . ويبقى الفايرويد الفترة بين موسمي الإصابة في النباتات المعمرة .
تتشابه أعراض الإصابة بالفايرويد مع أعراض الإصابة بالفيروسات ومن أمثلتها فايرويد الدرنة المغزلية في البطاطا

الديدان الثعبانية Nemaloda

وهي كائنات دودية الشكل تنتمي للمملكة الحيوانية , شعبة الديدان المسطحة تقطن التربة بشكل رئيسي . الديدان التي تصيب النباتات وتسبب لها أمراض فأنها تتركز في المنطقة المحيطة بالجذر في منطقة عمقها 15سم . يتراوح طولها بين 4-5 ملم وقطرها 15-35 مايكرون . تمتلك الديدان الثعبانية المسببة لأمراض النبات رمح Styleموجود في مقدمتها قابل للانثناء ومجوف تستخدمه الدودة لثقب الخلايا النباتية .
تتكاثر الديدان الثعبانية جنسيا او عذريا والعديد من الأنواع يقتصر على الإناث فقط .
دورة حياة الديدان الثعبانية
تكتمل دورة حياة الديدان في أربعة أطوار يرقيه ويحدث الانسلاخ الأول في قسم كبير منها داخل البيضة, وتستغرق دورة حياتها بين 3-4 أسابيع في الظروف الملائمة .
على الرغم من أن بعض أنواع الديدان الثعبانية تهاجم الأجزاء الهوائية ومنطقة التاج من النبات فان أكثر الديدان الثعبانية تهاجم المجموع الجذري وتقوم بإتلافه .

حركة النيماتودا
تتحرك النيماتودا ذاتيا لعدة سنتمترات /سنة فقط ألا أنها تنتشر بسهولة مع الحبيبات التربة التي تنتشر لمسافات بعيدة بواسطة الرياح والمياه والآلات الزراعية وتذهب الى المشاتل بواسطة العقل والبذور ومع القش وبقايا النباتات ووسائل أخرى .
أعراض الإصابة
تظهر أعراض الإصابة بالديدان الثعبانية عادة على المجموع الجذري Roots على هيئة عقد وانتفاخات Blisters وكثرة التفرعات . وتقوم بتحطيم نهايات الجذور وتكون الجذور قصيرة وصغيرة الحجم . تعمل الجروح التي تحدثها الديدان الثعبانية بواسطة الرمح Style منافذ لدخول البكتريا والفطريات التي تعمل على تعفن الجذور وموتها (كإصابة ثانوية) كما تتعرض العقد الجذرية عادة للمهاجمة من قبل فطر Fusariumوفطريات التعفن الأخرى .
وتظهر على المجموع الخضري نتيجة مهاجمة الديدان الثعبانية له أعراض ضعف في النمو وذبول النباتات في الأجواء الحارة الجافة وأعراض نقص العناصر . تهاجم بعض أنواع الديدان الثعبانية المجموع الخضري مكونة درنات ونمو غير طبيعي على الأجزاء الخضرية والزهرية وأحيانا تثخر الأنسجة .
كما أن بعض الديدان الثعبانية يعمل كناقل للأمراض الأخرى مثل الفايروسات والفطريات .

المحاضرة الثانية

ذكرنا سابقا أن المرض Disease هو اختلال فسيولوجي او اضطراب وظيفي في خلايا وأنسجة الجسم (العائل Host) يتسبب من أحدى العوامل المرضية او العوامل البيئية وتظهر الأعراض symptomsأما داخلية او خارجية

- طريقة تأثير المرض على العائل

1. أضعاف العائل عن طريق استمرار امتصاص الغذاء من خلايا العائل واستعمالها لحسابه الخاص (لحساب الكائن الممرض)
2. تحتل خلايا العائل او أعاقة عملية التمثيل عن طريق إفراز مواد سامة (توكسينات) او أنزيمات او منظمات النمو
3. أعاقة انتقال الغذاء او المغذيات المعدنية او الماء خلال الأنسجة الموصلة
4. استهلاك محتويات الخلية

هناك أمراض نباتية تأتي نتيجة فعل مواد او ظروف غير معدية

1. انخفاض درجات الحرارة او ارتفاعها الشديدين
2. نقص او زيادة رطوبة التربة
3. زيادة او نقص الضوء
4. نقص الأوكسجين
5. التلوث الهوائي
6. نقص التغذية
7. التسمم المعدني
8. حموضة او قلوية التربة PH
9. سمية المبيدات
10. العمليات الزراعية غير الملائمة

المدى العائلي Host Range

تختلف الكائنات الممرضة في أصابتها للكائنات العائلة او السليمة من حيث نوعها وتعدادها حيث لكل سبب مرضي مستوى معين من العوائل التي لها القابلية الإصابة بهذا المسبب المرضي وتدخل ضمن مسميات النباتات الحساسة لهذا المسبب المرضي وهناك من النباتات ما هو مقاوم للمسبب المرضي

- الوقاية Protection ويعني هذا المصطلح حماية الجسم من إي تأثيرات طبيعية او ميكانيكية او أفات مرضية وهي بالتالي اتخاذ التدابير الأزمة قبل وقوع الحوادث او الكوارث او الإصابة بالأمراض المعدية او غير معدية او التأثر بها.
- المنع Preventing ويعني إيقاف او عدم مهاجمة الكائن المفترس (أدغال,مسببات مرضية ,افة معينة ,تأثير معين) وهذا يتطلب القيام بتشريعات او وسائل او أساليب للحد من انتشار او

تفشي مسبب مرضي معين كالذي يحدث في المحاجر الزراعية والمناطق الحدودية ضمن أنظمة وقوانين ... أيضا يتضمن مثلا منع خلط بذور أدغال أو بذور مصابة مع بذور سليمة

- المكافحة Control يطلق على العمليات التي هدفها التقليل او الحد من انتشار وتأثير افة معينة أو مسبب مرضي او حشري وتتضمن استخدام طرق ميكانيكية او حيوية او كيماوية او طبيعية ... ويراعى بذلك مستوى الحد الحرج الاقتصادي وكلفة الإنتاج ... ويطلق أحيانا نفس المصطلح على ما يسمى المقاومة Controlبنفس المعنى

كيف ندرس علم الآفات

قبل أن نعلق عن تنفيذ برنامج مكافحة آفة معينة يجب علينا معرفة وجود الافة من عدمها , وهل أعداد أو كثافة العددية Population للافة تبرز لنا أجراء المكافحة أم لا ؟ لذا على المختصين معرفة أفراد العشيرة لهذه الافة كان تكون عن طريق اخذ عينات متمثلة لمجموعة بوحدة المساحة (1 متر مربع) مع دراسة طرق المكافحة الطبيعية للافة كما يجب دراسة خسائر الناجمة عن وجود الافة وتقييمها ...

مربع العينات هو مربع وحدة المساحة للعينة الممثلة .

❖ مستوى الضرر الاقتصادي Economic Imjnry Level(EIL)

وهو اقل كثافة عددية لمجتمع الآفة تحدث ضررا اقتصاديا للمحصول عندها يجب أن يكون هناك مؤشر لعدم أجراء مكافحة . وهذا المؤشر (المستوى) هو دالة هامة لتحديد اقتصاديات الآفة .

❖ حالة الاتزان العام General Equilibrium Position (GEP)

(تؤثر العوامل البيئية المختلفة خاصة منها العوامل المناخية والحيوية في كثافة الكائنات الحية) أحيانا تتأثر كثافة العشيرة بهذه العوامل لفترة زمنية معينة ولا تتأثر بفترة أخرى .

يطلق على متوسط الكثافة بحالة الاتزان العام . والمجتمعات التي هي قريبة من حالة الاتزان تسمه مجتمعات ثابتة .

أما المجتمعات التي تبتعد عن حالة الاتزان وتذبذب بمستواها فتسمى بمجتمعات غير ثابتة

❖ الحد الاقتصادي الحرج Economic Thceshold Level(ETL)

(الكثافة العددية للآفة التي يجب عندها البدء في أجراء العمليات المكافحة للحد امن زيادة كثافة إعدادها ووصولها الى مستوى الضرر الاقتصادي) وعادة هو اقل من مستوى الضرر الاقتصادي وفيه يجب تحديد موعد المكافحة وأجراءها

- لكل آفة حد اقتصادي حرج يختلف باختلاف العائل ويتوقف على بعض الظروف البيئية .

على هذا يمكن تقسيم مجتمع الآفة طبقا لمؤشرات مستوى الضرر الاقتصادي (EIL) والحد الاقتصادي الحرج (ETL)

- كائن ليس بآفة Non pest وتعداده في حالة اتزان عام
- آفة مرضية Occasionl pest تعدادها عند الحد الاقتصادي الحرج .
- آفة دائمة Perennial pest يتأرجح تعدادها بين EILوETL.
- آفة خطيرة Severe pest يصل تعدادها الى مستوى الضرر .

العوامل التي تؤثر على مستوى الضرر الاقتصادي

1. حالة النبات (حساس , مقاوم , لديه قوة تحمل)
2. عوامل اقتصادية (سعر المحصول بالأسواق ومبلغ الأرباح المنتجة)
3. العوامل البيئية تحفز ظهور وانتشار أمراض الأصداء لدى المحاصيل النجيلية , الرطوبة تزيد من انتشار مرض اللفحة المبكرة في المحصول البطاطا , الطماطة , المكافحة الحشرية تزيد من فرص قتل المفترسات وظهور أفات ثانوية (الحلم)

المقاومة Resistance

صفة جنينية موجودة في اغلب الأحياء تختلف كفاءتها حسب المؤشر الخارجي ويحدث أحيانا أني يتم استحداث صفة المقاومة وطالما تدخل في برنامج استنباط أصناف مقاومة وتحدث آفة معينة أحيانا جراء الاستخدام المكرر لنفس المبيدات

الحساسية Sensitivity

وهي صفة تعني الاستجابة لتأثيرات المؤثر الخارجي كأن يكون مسبب مرضي أو مادة كيماوية وتختلف الحساسية حسب كائن الحي والمواد المؤثرة .

الحد أو الإبادة التامة Tradietion

يعني إنهاء وجود جميع النباتات الحية (الضارة) في مجتمع وبيئة معينة وكذلك إنهاء بذورها , وفي هذا المجال هناك مستويات من الإبادة تشمل الأجزاء الخضرية من النبات والأجزاء السابتة (البذور السبورات , الجذور) من النبات نفسه وتعد الأجزاء السابتة مشكلة اقتصادية في مكافحة مصادر المسبب المرضي (الأدغال,المرض النباتي) وممكن استخدام معقمات في منطقة محددة للحد من هذه الأجزاء الضارة التكاثرية

التطفل والمرضية

التطفل

هو علاقة تربط بين كائنات حية من جهة وكائنات حية أو غير حية من جهة أخرى , وهناك ما يسمى الطفيل parasite الذي يستحصل على غذاءه من كائن أخر يسمى العائل Host الطفيل parasite كائن حي يرافق في حياته كائن حي أخر يعتمد عليه أساسا ويتضاعف أو ينمو على حساب هذا الكائن (النبات مثلا) يقوم بنزع المغذيات والماء من النبات المضيف (العائل) بطريقة تؤدي الى خفض كفاءة النبات في نموه العادي ويصبح الطفيل ضارا على زيادة وتطور وتكاثر المضيف (النبات العائل).

هناك ما يسمى التكافل

نوع من أنواع التطفل وفيه تكون العلاقة ايجابية من كلا طرفي العلاقة (بين الطفيل والعائل) ومثلها يحدث في العقد الجذرية البكتيرية على النباتات البقولية , وإصابة الجذور المغذية بالمايكوريزا Mycorizaفي غالبية النباتات الزهرية .

- تطفل إجباري

وفيه تكون العلاقة من طرف واحد يستفيد منها هو الطفيل حيث يعيش أو يفرز الطفيل كائنات حية في الطبيعة (ومثالها فطريات البياض ألزغبي , البياض ألدقيقي , والأصداء , الفيروسات).

- تطفل غير إجباري

حيث يكون لطفيل (الفطريات معظم البكتريا) اختيارية المعيشة والتطفل على عوائلها النباتية الحية أو الميتة .

- تطفل اختياري

حيث بعض الطفيليات يمكن أن تنمو مترممة على مواد العضوية الميتة فتكون هي مترممة اختيارية وأحيانا تحت ظروف معينة من الممكن أن تهاجم نباتات حية وتصبح متطفلة اختياريا .

- مثلث المرض :- هناك مجموعة عوامل تجتمع لتعطي ما يسمى كمية المرض تمثلت بمثلث المرض .
- مثلث المرض الظروف الملائمة للمرض (البيئة) +شدة المرض للكائن + مجموعة العوامل الملائمة للإصابة العائل .

المحاضرة الثالثة

- **القدرة المرضية لمسبب مرضي**

لإثبات القدرة المرضية ... هناك بعض المعايير عرفت بفرضيات كوخ نسبة الى العالم الألماني روبرت كوخ والتي لازالت تطبق حتى ألان

- يجب أن يكون المسبب المرضي مرافق للأعراض المرضية المراد الكشف عنها.
- عزل المسبب المرضي وتنميته في مزرعة نقية على أوساط غذائية مختلفة لتعريفه ودراسة خصائصه .
- أجراء عدوى صناعية على نباتات سليمة من نفس النوع الذي تم عزل المسبب المرضي منه ودراسة الأعراض المرضية التي تظهر على النبات ومقارنتها بالأعراض الأولية التي تم عزل المسبب المرضي منها .
- أعادة عزل المسبب المرضي في مزرعة نقية من الأجزاء التي تظهر عليها الأعراض بشكل واضح ثم أعادة عزله ثانية وثالثا ودراسة خواصه ومقارنتها مع خواص المسبب الأصلي الذي استخدم في العدوى .

يمكن أجراء بعض التحويرات على هذه الفرضيات لتناسب المسبب المرضي لا يمكن تنميتها على أوساط زراعية صناعية وهي ملائمة الى حد ما لتشخيص مرض نباتي غير معروف سابقا .

الكائنات الحية المسببة لأمراض النبات

الفطريات Fungi

طبيعة الفطريات

أول من قسمت الأحياء كانت المملكة الحيوانية والمملكة النباتية والفطريات غالبا بقيت ضمن المملكة النباتية وهذا التقسيم فيه شي من الإشكالات حيث حدث الاختلاف على وحدة الخلية (الخميرة)والأحياء والباقية وحيدة الخلية وللحد من هذا الاختلاف اوجد العالم Haekei1965 مملكة ثالثة أسمائها Protista ضمت هذه المملكة جميع الأحياء التي لا تكون أنسجة فطريات Fungi طحالب Algae بكتريا Bcteria بروتوزوا Protozoa

وقسمت المملكة الثالثة Protista الى :-

1. Lower protista تضم الطحالب الخضراء والملونة Blue-greene algae والبكتيريا وأطلق عليها Moner
2. Higher Protista تضم بقية الأحياء.

وهناك العالم Capelanel 1956 ميز 8 شعب لل Protista وتوزعت الفطريات فيها على أكثر من عبة Phylum

أما Whittker1969 فقد ميز الفطريات إلى مملكة مستقلة حيث وضع نظام تقسيمي قسم فيه الأحياء إلى خمسة مملكات ووضع الفطريات في واحدة منها مستقلة هي مملكة الفطريات Kingdom Mycetae

عام 1997 صدر نظام تصنيفي قسم الفطريات الى مجموعتين

تمييز الفطريات

الفطريات والنباتات

1. الفطريات في الغالب غير متحركة لكنها تضم خلايا متحركة أحيانا بصورة معينة منها
2. تحتوي خلايا الفطريات على جدران خلوية محددة Cell wall والنباتات أيضا تحتوي على جدران خلوية والاثنان يتشابهان بالتركيب والاختلاف يكون بالمكونات
3. الفطريات متباينة التغذية Heterotrophic والنباتات ذاتية التغذية Autotrophic حيث تقوم بعملية التركيب الضوئي Photosynthesis وتصنع الغذاء , بينما تمتص بعض الفطريات (بعضها يلتهم Phagosytosis) اي تغذية حيوانية .
4. الأوكسجين O2ضروري للفطريات ولكنها لا تثبت CO2 كما تثبته النباتات بعملية التركيب الضوئي . هناك حالات يتم تثبيت CO2 بالفطريات كيماويا ويطلق عليها Heterotephic CO2 Fixation بواسطة الأحماض العضوية وتختلف كليا عن التركيب الضوئي , الخمائر أو ما أثبتت أنها تثبت CO2 كيماويا .
5. الفطريات تخزن الكاربوهيدرات على شكل دهون Futs وكلايكوجين وزيوت Oils وأيضا Phosphat polymeras أنزيم مهم في التضاعف , وسكر بينما النباتات تخزن الكاربوهيدرات على شكل دهون fats ونشأ Starch وسليلوز Cellulose

الفطريات والحيوانات

1. اغلب الفطريات غير متحركة , بينما الحيوانات فهي متحركة
2. التغذية في الحيوانات متباينة Heterotrophic وتتضمن اخذ الغذاء وهضمه ويشذ عن ذلك البروتوزوا التي يحدث بها التهام Phagosytosis , بينما الفطريات تمتص وقسم منها قليل يلتهم
3. تحتوي الفطريات على جدار خلوي (سليلوز, كآيتين , وأحيانا الكالوس أو البكتوز) , بينما الحيوانات تحتوي على غلاف الخلوي Cell coat (بروتين + لايبو بروتين)
4. الحيوانات تخزن الكاربوهيدرات بطرق تشبه الفطريات كلايكوجين Oil ,Fats,

الفطريات والبكتريا // الحجم :الخلايا البكتيرية صغيرة الحجم طولها 0.5-2 مايكرون الخيوط الفطرية أن وجدت أكثر من 2 مايكرون وبقطر 2-5 مايكرون

1ملم =1000 مايكرون

1. النواة : البكتيريا بدائية النواة Prokaryotes
   الفطريات حقيقية النواة Eukaryotes
2. PH: البكتيريا تقريبا تمثل PH متعادل
   الفطريات تمثل PH حامضي
   - PH=تركيز [H] في 1مل
3. السايتوبلازم في البكتريا متجانس , بينما في الفطريات يحتوي على العضيات
4. التكاثر معظم البكتريا لا تحتوي على دورة جنسية بينما موجودة في الفطريات
   .س: كيف يحدث التغاير في البكتريا
5. النمو :

البكتريا تنمو عن طريق الانقسام الخلوي , بينما النمو في الفطريات زيادة السايتوبلازم
النمو في البكتريا عادة غير منتظم
النمو في الفطريات تقريبا دائري

- بدائية النواة Prokaryotes : لا تحتوي على غشاء نووي وهي دائما بطور Haploid 1n حيث تنشطر ولا تتحد مع أخرى أي لا وجود لل 2nحقيقية النواة
- حقيقية النواة Eukaryotes: النواة كاملة من حيث وجود الغشاء النووي , النوية أو أكثر وظهور المادة الكروماتينة على هيئة شبكة رقيقة في بادئ الأمر تنتظم على هيئة كروموسومات أثناء الانقسام وفي بعض الحالات تتركز محتويات النواة في جسم كروماتيني كثيف تحيط به منطقة شفافة فيها انقسام اعتيادي Mitosis.

نشأة الفطريات وتطورها

1) الفطريات نشأت من Green algae استنادا إلى جدار الخلية الفطرية حيث يحوي سليلوز فهو قريب من النباتات ومن أوطئ النباتات هي الطحالب الخضر
2) الفطريات نشأت من حيوانات أولية Protozoa حيث أن الفطريات البدائية تفتقر إلى جدار خلوي وحركتها امبيبية وتغذيتها حيوانية
3) الفطريات المائية اقل تطورا من التي تعيش على اليابسة لان الحياة بدأت بالماء . الفطريات التي تكون Zoosporeاقل تطورا من التي لا تكونه , وكذلك اقل من التي تكون سبورات غير سابحة . المتطفلة أكثر تطورا من الرمية . متطفلة إجباري أكثر تطور من اختياري التطفل والترمم. كذلك المتطفلة إجباري ذات التخصص العالي اقل تطورا من متعددة التركيب .

التنبؤ بالمرض Disease forecasting

القدرة على توقع متى يمكن للمرض أن يظهر بمستوى هام قبل أن يحدث ذلك بالفعل .. لذا التنبؤ بالمرض يمكن التكهن باحتمالات الإصابات الوبائية بالمرض وعلى ذلك فهو بمثابة المرشد لأتباع الوسائل المناسبة في الوقت المناسب فقط للسيطرة على المرض .

النمو Growth

النمو وهو الزيادة في الكتلة التي تكون أما زيادة في عدد الخلايا وأما في أحجامها أو الاثنين معا . ويرافق عملية النمو تغيرات جزئية خلوية وشكلية . وهناك بالنسبة للفطريات نمو قمي Apical growth وهناك نمو بشكل مستعمرة Colony تنمو وتمتد الخيوط الفطرية باتجاهات مختلفة

بعض القياسات

<u>الطول</u>

مايكرون (مايكرومتر) =0,000001متر

ملي مايكرون (نانوميتر) =0,000000001متر

انكستروم

نانوميتر =10 انكستروم

بيكومتر (مايكرو مايكرون) 0,000000000001متر

<u>الوزن</u>

1 سنت غرام = 0,01غرام

1مليغرام =0,001 غرام

1مايكرو غرام =0,000001 غرام

<u>الحجم</u>

1 سنتيلتر = 0,01 لتر

1ميلتر = 0,001 لتر

1 مايكرولتر = 0,000001 لتر

المحاضرة الرابعة

المصادر

1) هيل , دنيس (1993) موسوعة الآفات الزراعية انتشارها وطرق مكافحتها , مطبعة الأهلية للنشر والتوزيع الأردن
2) ميخائيل سمير, عبد الحميد طربية و عبد الجواد الروي (1881) أمراض بساتين والخضر , مطبعة جامعة الموصل
3) عزيز العلي (1980) دليل مكافحة الآفات الزراعية ,مطبعة أرشاد الزراعي
4) الشهيلي وإبراهيم عزيز خالد ,قيصر نجيب صالح , عبد الطيف سالم إسماعيل (1980) الفطريات , موسسة دار الكتب للطباعة والنشر .
5) شوكت , عبد الطيف بهجت (1982) فيروسات النبات وانتشارها طرق مكافحتها , مطبعة جامعة الموصل
6) العاني ,رقيب عاكف, ميسر مجيد جرجس وكامل سلمان (1989) أمراض المحاصيل الحقلية , مطبعة جامعة بغداد

الفيروس : كائن حي لأنه يتوارث الصفات التركيبة والبيولوجية أشبه بالحيوان والنبات كائن غير حي لا يعيش لوحده ألا وافق كائن حي

تعاريف

السعة الحقلية :- مقياس لكمية المياه في الترب ويشار أليها في حالة وجود زيادة الماء عن حالة التشبع في حبيبات التربة .

جذيرات شعرية :- وهي جذور رفيعة رقيقة تعني بها خاصية امتصاص الماء والمواد الغذائية .

شعيرات جذرية :- وهي امتداد لخلية البشرة في الجذر من خلية واحدة .

جزء Spesies:- اصغر وحدة تصنيفية تضم مجموعة من الإفراد الطبيعية التي تتزاوج مع بعضها ولا تتناسل مع أفراد الأنواع أخرى . وينتج عن التزاوج افرد تشابه الأبوين .

Poly Typic species(نوع عديد النمط) :- هو النوع الذي يضم نوعين أو أكثر ....

Mono typic species (نوع وحيد النمط) هو النوع ألي لا يضم نويعات

Allopetic speeies (أنواع غير متوطنة) وهي عبارة عن مجموعة من الأنواع القريبة الشبه ولكنها معزولة عن بعضها جغرافيا .

(spp) تعني The sub species أي النويع وهو تحت النوع وهو اقل رتبة او مرتبة تصنيفية معترف بها (وهو جزء من النوع) *Fusarium spp*

النويع :- وهو مرتبة تصنيفية تمثل مجموعة أفراد هملية محدودة جغرافيا وتختلف عن غيرها من الناحية التصنيفية من الإفراد الداخلة في نطاق النوع نفسه .

أمراض الحنطة

1. مرض تعفن القنابع Glumes Rot

ينتشر هذا المرض في العديد من دول العالم التي تزرع فيها الحنطة خصوصا في المناطق ذات الرطوبة العالية أثناء تكون السنابل , سجل المرض لأول مرة في أمريكا عام 1920

أعراض المرض

تظهر أعراض المرض بهيئة مناطق بنية فاتحة في قواعد السنابل تتداخل أعراضها مع أعراض الإصابة بالأمراض فطرية أخرى . هذا التلون البني يتقدم بعد ذلك إلى حامل السنبلة ثم إلى قواعد القنابع الزهرية المحيطة بالحبوب . تقتصر مناطق التعفن على قواعد القنابع وممكن أن يشمل التلون معظم أجزاء القنابع .

السنابل المصابة تكون اقصر من السنابل السليمة ويظهر تلون بني في قاعدة الحبوب مائل إلى السواد .

أما الأوراق فيظهر عليها بقع صغيرة مشبعة بالماء في البداية . سرعان ما تكبر وتتحول إلى لون اصفر ثم إلى بني عند موت الأنسجة المصابة , من العلامات المميزة للإصابة بهذا المرض هو وجود مواد إفرازات بكتيرية رمادية اللون على مناطق الإصابة .

المسبب المرضي

Pseudomons atrofciens

هو عبارة عن بكتريا عصوية الكل , سالبة لصبغة كرام تتحرك بواسطة 1-4 اسواط قطبية , تكون مستعمرات بيضاء ألون على الوسط الغذائي بالتربة . تنتشر إلى النباتات السليمة بواسطة ذرات الغبار حيث تسقط على قطرات الماء الموجودة في الأخاديد والزوايا الصغيرة للسنابل , أيضا البكتريا تنتشر بواسطة الحشرات ورذاذ المطر المتطاير . تنتشر البكتريا عند وجود الرطوبة وتبقى ساكنة عند عدم وجود الرطوبة .

أما الإصابة الثانوية (أثناء الموسم) فتحدث نتيجة انتشار المرض من مناطق الإصابة في السنابل أثناء الموسم .

مقاومة المرض

1. معاملة (تعفير) البذور بالمبيدات البكتيرية الملائمة
2. زراعة بذور سليمة مأخوذة من نباتات سليمة غير مصابة .
3. أتباع دورة زراعية ملائمة باستخدام محاصيل مقاومة للبكتريا (بقوليه).

2. البياض ألزغبي Downy Mildew

ذكر المرض لأول مرة في ايطاليا عام 1900م. ينتشر المرض في المناطق الاستوائية والمناطق المغمورة من أسيا . يصيب العوائل النباتية بالإضافة إلى محصول الحنطة فهو يصيب العير , الرز , الذرة وكثير من الحشائش الحولية والمعمرة .

أعراض المرض

تظهر أعراض المرض على هيئة تقزم dwant النباتات المصابة واصفرارها وكثرة التفرعات وتثخن الأوراق والسنابل وتشوهها , ومن الأعراض المميزة للمرض التفاف الأوراق والسنابل وتشوهها , لذلك يطلق على المرض أحيانا بالقمة المجنونة Crazy top , وفي حالات الإصابة الشديدة تموت النباتات قبل اكتمال نضجها . ويلاحظ عند اخذ مقطع في نسيج نبات مصاب بوجود أعداد كبيرة من الجراثيم البيضية Oospores , كروية الشكل , صفراء بينة اللون وتعتبر من العلامات المميزة للمرض .

المسببات المرضية

هناك بعض المسببات لهذا المرض

Sclerophthora macrospora

Sclerospora gramincola

Sclerospora macrospora

يعود الفطر المسبب لمرض البياض ألزغبي إلى الفطريات البيضية وهو (المسبب) متطفل إجباري , تكون عادة الجراثيم البيضية كروية الشكل جدرانها ملساء في أنسجة◯ا◯مصاب .
يتراوح قطرها بين (70-40) مايكرون , تنضج في مراحل متقدمة من عمر النبات ويكثر وجودها في بقايا للأوراق المصابة . يكون الفطر أيضا حوافظ سبورية سبورنجيا Sporangia شفافة ليمونية الشكل تحمل على ذنيبات Sterigmata في نهايات تفرعات حامل الحوافظ السبورية , يبلغ قطرها بين (64-43) مايكرون وطولها (105-60) مايكرون , تحوي جراثيم متحركة Zoospores .

دورة المرض

يقضي الفطر المسبب للمرض فترة الشتاء على هيئة جراثيم بيضيه في أنسجة الورقة والساق المصاب وفي التربة . يحمل الفطر أيضا بواسطة البذور وينتشر بواسطة الرياح والماء , تثبت الجراثيم البيضية بوجود الماء أو رطوبة عالية في التربة فتكون نتيجة ذلك حوافظ سبورية سبورنجيا Sporangia ليمونية الشكل تتراوح أبعادها بين (64-43×105-60) مايكرون على حوامل ذات أطوال مختلفة (معدل 400 مايكرون) . تنبت الحوافظ السبورية بدورها لتحرر بين(90-30) جرثومة سابحة (هدبية) تتراوح أقطارها بين (12-9) مايكرون تتحرك بواسطة سوطين . تفقد

الجراثيم اسواطها بعد فترة من الحركة وتتكيس ثم تنبت مكونة أنابيب أنبات تخترق أنسجة البادرات اختراق مباشر لتحدث عملية الدخول . (الإصابة تحدث بعد عملية التكاثر) . أحيانا تفشل الجراثيم السابحة بأحداث الإصابة فتنبت مكونة حوافظ سبورية ثانية

بعد حدوث الدخول يكون الفطر خيوط فطرية Hypha تنمو بين وداخل الخلايا .. وتحتاج النباتات مدة 4 ساعات في اتصال مع الجراثيم المتحركة لحدوث الإصابة فتكون الحوافظ السبورية بوجود الماء على درجة حرارة (25-10) درجة مئوية , وتكون مصدر للإصابة الثانوية (ضمن الموسم). في نهاية الموسم يكون الفطر الجراثيم البيضية داخل أنسجة العائل المصاب لتعيد دورة حياته .

قد تنبت الجراثيم البيضية بعد فترة السكون لتكون أنابيب أنبات تخترق أنسجة البادرة لتحدث الإصابة الأولية (أول الموسم) دون المرور بمرحلة تكون العلب السبورية .

مقاومة المرض

1. الزراعة في ترب جيدة الصرف وتنظيم الري .
2. جمع مخلفات المحصول السابق وحرقها (قد تكون مصدر الإصابة الأولية).
3. مقاومة الأدغال التي قد تكون مصدر وعائل للمسبب المرضي في غياب العائل الرئيسي .
4. زراعة بذور نظيفة ناتجة من حقول خالية من المرض .

ثالثا:- **مرض تعفن وسقوط البادرات Root Rot and Damping off**

ينتشر المرض في المناطق الرطبة ذات الجو المعتدل ويكثر حدوثه في المناطق والترب الرطبة الفقيرة بالمواد العضوية والفسفورية . كما يعتمد مقدار الخسارة جراء الإصابة بالمرض على درجة الحرارة بالإضافة إلى الرطوبة .

يهاجم (المسبب المرضي) البذور قبل الإنبات والبادرات بعد الإنبات مسببا موتها وتكون النباتات الكبيرة أكثر مقاومة ونادرا ما يسبب المرض موتها .

أعراض الإصابة بالمرض

تعتمد أعراض الإصابة التي تتسبب عن فطريات التعفن وسقوط البادرات على عمر النبات , تموت البذور قبل الإنبات وتصبح رخوة , يتحول لونها إلى ألون بني عند مهاجمتها من قبل الفطريات بعد الزراعة . كذلك فان الفطريات تهاجم البادرات قبل خروجها إلى السطح التربة فيحصل تعفن لها وتموت (Pre-emergence dweping off) وعند خروجها فوق سطح التربة تهاجم البادرات من قبل الفطريات وهنا تتركز الإصابة فوق سطح التربة في منطقة الجذر والأجزاء السفلية من الساق وتكون هذه المناطق رخوة نتيجة قيام الفطريات بإفراز إنزيمات تحلل الخلايا بحيث لا تقوى على حمل الأجزاء العليا فتسقط البادرات على سطح التربة وفي النهاية تموت البادرات ويطلق على هذه الحالة (post-emergence dweping off) في النباتات

الكبيرة تتركز الإصابة في المنطقة الجذور حيث يسبب الفطر موت الشعيرات الجذرية .كما تظهر على النباتات أعراض اصفرار و تقزم تشبه أعراض نقص النتروجين N وقد تظهر بقع بنية على الساق من الأسفل وتميل النباتات المصابة إلى تكوين عدد قليل من التفرعات

عند عمل مقطع في نسيج نبات مصاب نلاحظ وجود عدد من الجراثيم البيضية وتعتبر هذه من العلامات المميزة للفطر المسبب . تعتبر درجة الحرارة (15-25) درجة مئوية انسب درجة لتطور المرض .

المسبب المرضي *Pythium ssp*

وهو من الفطريات البيضية ويوجد ما يقرب 12 نوع من هذا الفطر التي تسبب تعفن الجذور والنباتات وسقوط البادرات ومن بين هذه الأنواع

1.*Pythium arrhenomanes*

2.Pythium graminicola

3. pythium volutum

يكون الفطر غزل فطري غير مقسم وينمو بشكل جيد على درجة حرارة 22-30م , تتكون على الغزل الفطري حوافظ سبورية كروية إلى بيضوية الشكل تحوي على 10-40 جرثومة سابحة , تتحرك بواسطة زوج من الاسواط . ويصل قطرها إلى 12 مايكرون , يكون الفطر أيضا جراثيم بيضيه كروية الشكل ذات جدار أملس يتراوح قطرها 27- 40 مايكرون في الأنسجة المصابة

دورة المرض

يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة جراثيم بيضيه تنبت بوجود الرطوبة مكونة أنابيب أنبات تتجه نحو البادرات لأحداث الإصابة . أيضا يبقى الطر على هيئة غزل فطري على بقايا النباتات على شكل مترمم ... وفي كلتا الحالتين يقوم الفطر باختراق البذور اختراق مباشر أو من خلال الشقوق أو نتيجة ما يفرزه من أنزيمات تحلل الصفيحة الوسطى وجدران الخلايا . ينمو الفطر بين أو داخل الخلايا ويستهلك محتوياتها ويسبب موتها .

- يتطور أنبوب الإنبات في بعض الأحيان إلى غزل فطري (مايسليوم) والى ما يسمى حويصلة Vesicle تتكون فيها الجراثيم السابحة بطريقة مشابهة لما موجود في الحوافظ السبورية
- درجة حرارة أحيانا تحدد أما أن يكون الفطر أنبوب أنبات (بدرجة حرارة أعلى من 15 مئوية) أو يكون الفطر جراثيم سابحة بدرجة حرارة 10-15 درجة مئوية .

الإصابة الأولية تحدث تحت سطح التربة بقليل وتؤدي الإصابة إلى سقوط البادرات المفاجئ وموتها .

تمتد الإصابة أحيانا إلى الساق وتصبح الأنسجة رخوة وتظهر بقع صغيرة بنية اللون فقط ويظهر الغزل الفطري عند تقدم الإصابة داخل أنسجة النبات . وفي نهاية الموسم يكون الفطر أعضاء أنثوية كروية الشكل يطلق عليها اسم Oogonia أو أعضاء ذكرية كروية الشكل Antheridia على خيوط فطرية قصيرة .

ينشأ حامل العضو الذكري على نفس حامل العضو الأنثوي , أو من هايفات أخرى في الغزل الفطري وبعد حدوث التلامس بين الأعضاء الذكرية والأنثوية يحدث أن تحصل وتتكون أنبوب الإخصاب من الذكر يدخل جسم الأنثوي ويتكون اتحاد نووي مكون زايكوت Zygotes يحصل بعد ذلك أن تثخن جدران ألـ Oogonia لتكوين جراثيم بيضيه Oospores , تحتاج هذه الجراثيم Oosporesإلى فترة معينة (سكون) قبل الإنبات لذلك يطلق عليها جراثيم ساكنة Resting spores, الجراثيم البيضية والحوافظ السبورية تتكون داخل أو خارج أنسجة النبات .

مقاومة المرض

1. معاملة البذور (تعفير) بالمبيدات الفطرية الوقائية مثل كابتان أو بعض المبيدات الجهازية مثل Vita ax أو Rid omit 100/5 غم
2. رش النباتات بالمبيدات أعلاه خاصة عندما تكون الرطوبة عالية أو التربة فيها رطوبة عالية
3. العناية بالعمليات الزراعية ضمن الفترات المحددة للحراثة خاصة
4. ينصح بالزراعة بالترب جيدة الصرف . وفي ظروف ملائمة وعدم تكرار زراعة المحصول بنفس التربة بمرات متعددة وتقليل من الافرط في استخدام الأسمدة النتروجينة .

رابعا **:- البياض ألدقيقي Powdery Mildew**

يعتبر مرض البياض ألدقيقي من الأمراض المهمة على العائلة النجيلية . ينتشر في المناطق القاحلة والرطبة . مكون السلالات التي تصيب الحنطة متخصصة . يصيب المرض جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة . يسبب خسائر سنوية قد تصل الى 40% وتكون الخسائر اكبر عند إصابة النباتات في المراحل الأولى من النمو .

أعراض المرض

تظهر أعراض الإصابة بمرض البياض ألدقيقي على الأجزاء الخضرية للنبات ويكثر ظهورها على السطح العلوي للورقة . ويكون موعد ظهورها بأي وقت بعد عملية الإنبات وخروج البادرات للسطح .

- ❖ تتكون مستعمرات قطنية من الغزل للمسبب المرضي على السطح العلوي لأوراق النبات العائل بلون ابيض في البداية ثم تتحول إلى ألون بني عند تقدم الإصابة . في السطح السفلي تظهر بالجهة المقابلة لهذه المستعمرات مناطق فاقدة للكلوروفيل .تتكون مستعمرات القديمة أجسام ثمرية من نوع Cleistothecia وهي تراكيب بنية سوداء اللون كروية الشكل, الفطر المسبب للإصابة خارجي التطفل , وتؤدي الإصابة الشديدة إلى تقزم النباتات وموت الأوراق مما يدفع النبات إلى تكوين مبكر للسنابل وتكون صغيرة وحبوبها ضامرة .

المسبب المرضي

Erysiphe graminis f.sp.tritici

يعود الفطر المسبب لمرض البياض ألدقيقي إلى صف الفطريات الكيسية Ascomycetes وهو متباين الثالوس Heterothalic بالإمكان أن يحدث تهجين بين سلالات مختلفة وراثيا .عملية التهجين هذه تسبب ظهور طرز وراثية تسبب أمراض أكثر حدة .

يكون الفطر مستعمرات سطحية تمثل الجراثيم والحوامل الكونيدية . تكون الحوامل الكونيدية قصيرة تنشا من خلية قاعدية منتفخة تتكون في نهايتها خلية مولدة تتكون منها جراثيم كونيدية بيضوية الشكل شفافة وحيدة الخلية تتراوح أبعادها بين 8-10× 20-35 مايكرون على هيئة سلاسل ويطلق على هذا الطور اسم Oidium moniliodesيرسل الفطر ممصات إلى داخل الخلايا تتراوح أبعادها بين 5-10×10-30 مايكرون تحمل زوائد تشبه الأصابع يكون الفطر أيضا أجسام ثمرية من نوع Cleistothecia بيضوية الشكل لونها بني فاتح في البداية يصبح بلون داكن عند النضج . تحوي الأجسام الثمرية على 15-20 كيس اسطواني الشكل يحوي كل منها على ثمانية جراثيم اسكية وتنشا على السطح الخارجي للجسم ألثمري زوائد خيطية تفيد في عملية التشخيص .

دورة المرض

يقضي الفطر فترة الشتاء على هيئة أجسام ثمرية على بقايا النباتات المصابة , كما يمكن للفطر أن يبقى فترة الشتاء أيضا على هيئة غزل فطري وجراثيم كونيدية في الأجواء المعتدلة . وهذه التراكيب هي مصادر للقاح الأولي .تتكون الأجسام الثمرية في الصيف أما الجراثيم الكونيدية فتتكون في الربيع تنبت الجراثيم الكونيدية والاسكية مكونة أنابيب أنبات تخترق أنسجة العائل اختراق مباشر . وتعطي داخل الخلايا المهاجمة ممصات وتظهر مستعمرات سطحية تتكون عليها جراثيم كونيدية .

تحمل الجراثيم الكونيدية بواسطة الرياح حيث تكون مصر الإصابة الثانوية عند ارتفاع درجات الحرارة ومع تقدم نمو وعمر النبات تقل الجراثيم الكونيدية ويبدأ الفطر بتكوين أجسام ثمرية

بعد هطول الأمطار تتحرر الجراثيم الاسكية من الأجسام الثمرية وتكون أعدادها قليلة مقارنة بأعداء الجراثيم الكونيدية .

الجراثيم الكونيدية اكبر وأكثر أهمية من الناحية الوبائية .

تنبت الجراثيم الكونيدية في حالة وجود رطوبة نسبية عالية تصل 100% يتطور المرض عند درجة حرارة 15-22 درجة مئوية , ويتباطأ عند درجة حرارة أعلى من 25درجة مئوية

الزراعة الكثيفة وإضافة الأسمدة النتروجينية تلائم تطور المرض كذلك وجود الرطوبة والجو البارد

مقاومة المرض

1. استخدام أصناف مقاومة أن وجدت .
2. تنظيف الحقل من بقايا النباتات للموسم السابق للحد من كمية اللقاح الأولي.
3. استخدام دورة زراعية مناسبة .
4. استخدام برامج تسميد متوازنة تجعل النباتات أكثر مقاومة للمرض .
5. استخدام المبيدات الجهازية الفطرية ,كبريت قابل للبلل أو مبيد كارتين أو مبيد Bayleton أو مبيد نمرود رشا على النباتات .

المحاضرة الخامسة

أمراض الصدأ Disease of Rusts

أمراض الصدأ من الأمراض المهمة التي تصيب الحنطة والشعير وتسبب خسائر اقتصادية كبيرة في الحاصل سنويا , تعتمد نسبة الخسائر التي تسببها أمراض الصدأ على مرحلة نمو النبات ووقت حدوث الإصابة . تصيب أمراض الصدأ الأوراق والسيقان في الغالب وأحيانا الأجزاء الزهرية والثمار . أعراض الإصابة بأمراض الصدأ تظهر على هيئة بثرات تختلف في اللون بين الأصفر والبرتقالي والأسود . تسبب أعراض الإصابة زيادة في التنفس ولنتح وخفض عملية التمثيل الضوئي , كما تؤثر على صلابة النبات ونمو الجذور وتكوين الحبوب .

هناك ثلاث مسببات مرضية لأمراض الصدأ

Puccinia graminis f.sp.tritici مسبب مرض صدا الساق

Puccinia cecondita f.sp.tritici مسبب مرض الصدأ الأوراق

Puccinia triformis مسبب الصدأ المخطط

فطريات الأصداء اختيارية التطفل وهناك بعض منها تم تنميتها على أوساط زراعية صناعية خاصة .

معظمها يكون خمسة أطوار متميزة يتكون في كل منها نوع خاص من الجراثيم بعضها يقضي دورة حياته على عائل واحد Autoecious وبعضها الأخر يكمل دورة حياته على عائلين مختلفين Heteroecious

وهناك نوعين من دورات الحياة لهذه الفطريات

1. فطريات قصيرة دورة الحياة Microcylic حيث تقتصر جراثيم هذه الفطريات على جراثيم تيلية وجراثيم بازيدية .
2. فطريات ذات دورة حياة طويلة Macrocyclic وجراثيم هذه الفطريات هي جراثيم بكنية Spermatia وجراثيم اسيدية Aeciospores وجراثيم يوريدية Urediospores .

تنتشر فطريات الأصداء من نبات لأخر عبر الرياح في الغالب وبواسطة الحشرات والأمطار وأيضا تلعب الحيوانات دور في النقل .

سادسا :- **أمراض التفحم Smut disease**

1. التفحم المغطى coverd smut

يطلق على التفحم المغطى Coverd smut أيضا بالتفحم العادي Common smut أو التفحم النتن Stinking smut وذلك كون الحبوب الملونة بجراثيم الفطر تتميز برائحة

كريهة غير مقبولة . ينتشر المرض في المناطق الشمالية من القطر حيث تتوفر الرطوبة والحرارة المناسبتين لنموه علما أن الفطر في المناطق الجنوبية والوسطى نادرا الحدوث . ويعتبر المرض أهم مرض اقتصادي على الحنطة في العراق حيث تصل الخسائر 80% بالإمكان إصابة الشعير والحشائش الأخرى بالمرض .

أعراض الإصابة بالمرض

1. النباتات المصابة اقصر طولا من السليمة .
2. الأعراض المميزة للمرض تظهر بعد ظهور السنابل وتلونها باللون الأخضر المزرق .
3. تبقى السنابل المصابة خضراء أكثر زمنا من السنابل السليمة .
4. القنابع في السنابل المصابة منفرجة في وضعها على حامل السنبلة
5. يحتل الفطر مكان الحبة في السنبلة عدا غلاف الحبة .
6. عند الحصاد تنفجر الأغلفة وتظهر الكتل المسحوقية ذات الرائحة الكريهة .

المسبب المرض للتفحم المغطى

Tilletia caries

Tilletia foetida

هناك فطرين من صف الفطريات البازيدية لهما نفس دورة الحياة وقد يوجد في نفس الإصابة وفي نفس النبات المصاب , بالإمكان التميز *بينهما* من الشك المورفولوجي للجراثيم التيلية حيث تكون ملساء في النوع *foetida* وتكون مجعدة بالنسبة للنوع *Caries*.

الفطريين يكونان غزل فطري خلاياه ثنائية النواة يتجزأ عند النضج إلى جراثيم تيلية متثخنة الجدران غامقة اللون كروية الشكل , الجراثيم التيلية تحوي مركب Trimethyl amine المسوول عن أعطاء الرائحة الكريهة .

مقاومة المرض

1. استخدام أصناف مقاومة ومنها مكسباك عكس صابربيك حيث يكون حساس .
2. تعفير البذور قبل الزراعة بأحد المبيدات ومنها دايثين أو دايثين م-45, ومبيد بثلين وهو جهازي كذلك مبيد بافستين .
3. ينصح بالزراعة المبكرة علما أن أفضل موعد للإصابة هو أواخر تشرين الأول .

2. التفحم السائب Loose smut

من الأمراض المهمة في جميع دول العالم وخاصة المناطق الرطبة وفي العراق تعتبر إصاباته ثانوية . يصيب الفطر إضافة إلى الحنطة فانه يصيب أصناف الشعير المختلفة

أعراض الإصابة

1. النباتات المصابة أكثر طولا من السليمة

2. السنابل تظهر على النباتات المصابة قبل ظهورها على النباتات السليمة .
3. تكون أوراق النباتات المصابة باللون الأخضر الغامق مع وجود خطوط صفراء طولية عليها .
4. النباتات المصابة لا يمكن تمييزها ألا بعد ظهور وتكون السنابل حيث الفطر يهاجم جميع مكونات السنبلة ويحولها إلى كتل تفحميه عدا المحور
5. تتطاير الجراثيم التيلية بواسطة الرياح ولا يبقى ألا المحور يبطنه ألون الأسود

المسبب المرضي

Ustilgo tritici

وهو من الفطريات البازيدية يكون غزل فطري , خلاياه ثنائية الانوية Dikaryotic . يتجزأ الغزل عند النضج إلى جراثيم كروية الشكل هي الجراثيم التيلية .

دورة المرض // يبقى الفطر المسبب للمرض على هيئة غزل فطري ساكن في جنين حبوب (بذور) الحنطة المصابة . بعد الإنبات ينشط الفطر ويهاجم القمم النامية للنبات . ويهاجم السنبلة محولا محتويتها إلى كتل سوداء عبارة عن جراثيم الفطر .

مقاومة المرض

1. الفطر لا يستجيب للمبيدات لوجوده داخل جنين الحبوب (البذور)
2. استخدام أصناف مقاومة وبذور خالية من الفطر .
3. العناية بالعمليات الزراعية .
4. معاملة البذور بالماء الحار تدريجيا وكالاتي :-

تغطى البذور في ماء درجة حرارته 26-30درجة مئوية لمدة 6 ساعات تنقل إلى ماء درجة حرارته 49 درجة مئوية لمدة دقيقة واحدة تنقل إلى ماء درجة حرارته 54 مئوية لمدة 10 دقيقة تنقل إلى ماء بارد مباشرة وتجفيف البذور وتزرع , أو تعرض إلى ماء ساخن بدرجة حرارة الشمس لمدة 5 ساعات ثم تجفف تحت أشعة الشمس مدة 5-7 ساعة ويتم اختيار نسبة الإنبات قبل الزراعة وتزرع .

التفحم أللوائي Flay smut

من الأمراض المهمة نسبة الإصابة في أمريكا 1% أما في إقليم البنجابي تصل 75% وفي العراق قد تصل نسبة الإصابة به 10% عند توفر الظروف الملائمة سجل المرض في حقول محافظات نينوى , اربيل , التأميم وبغداد

أعراض الإصابة

1. تظهر الأعراض بشكل رئيسي على أوراق قبل ظهور السنابل بفترة .
2. تظهر خطوط طولية رمادية إلى سوداء على الأوراق وهي تمثل بثرات الفطر.

3. تتحرر كتل من الجراثيم رمادية إلى سوداء من الأوراق وإغمادها .
4. عند تكون البثرات على الأوراق القمية سيحصل انحراف أو تغير اتجاه هذه الأوراق والتفافها جانبا .
5. قد لا تتكون سنابل .
6. قد تشمل الإصابة جزء من النبات أو تشمل النبات بأكمله.

المسبب المرضي

Urocystis agropyri

Urocystis tritici

أيضا من الفطريات البازيدية يكون بثرات على هيئة خطوط سوداء على الأوراق . يبقى الفطر من موسم لأخر على هيئة جراثيم تيلية على سطح البذور أو في التربة . عند الإنبات يظهر مايسليوم أولي Promcelium يحمل (4-3) سبورات اسطوانية شفافة . عند درجة حرارة (24-18) درجة مئوية ممكن أن تنبت الجراثيم وتهاجم البادرات قبل خروجها فوق سطح التربة .

مقاومة المرض

1. استخدام أصناف مقاومة / صنف جيرارد .
2. يستحسن الزراعة على أعماق مناسبة غير كبيرة .
3. معاملة البذور قبل الزراعة بالمبيدات الجهازية (بينوميل 2كغم بذور /4غم مبيد) أي 2 غم مبيد /1كغم بذور .

مرض ثاليل الحنطة Seed gall dis

وهو من أقدم الأمراض التي تصيب الحنطة , وتعتبر الديدان الثعبانية التي تسبب المرض Anguina من أول الديدان التي اكتفت كمسببات مرضية . سجل المرض لأول مرة في العراق عام 1941م وينتشر في معظم محافظات القطر كربلاء, بابل , القادسية , نينوى تعتبر جميع أصناف الحنطة حساسة للمرض وكانت أعلى نسبة إصابة 23% في نينوى عدا صنف صابربيك فهو مقاوم .

أعراض الإصابة بالمرض

1. يصيب المرض النباتات في جميع مراحل نموها .
2. تظهر الأعراض على البادرات (20-15سم) بهيئة تقزم وتجعد الأوراق .
3. الأجزاء الزهرية تظهر منحنية ومتقزمة .
4. انتفاخ السيقان المصابة عند قاعدة النبات (قرب سطح التربة).
5. انحناء السيقان غالبا ما يحدث

6. تحتفظ السنابل المصابة باللون الأخضر مدة أطول من السليمة .
7. تكون السنابل قصيرة ومتينة .
8. القنابر (القنابع) الزهرية بالسنبلة منفرجة لوجود التاليل المملؤة بالديدان
9. تكون التاليل باللون بني مائل للسواد شكلها كروي تقريبا وصلبة القوام .
10. لا تخرج منها رائحة كريهة عند سحقها عكس ما موجود في التفحم المغطى
11. التاليل تختلف عن بقية التشكيلات والتراكيب كونها تحرر يرقات متحركة عند وضعها بالماء .

المسبب المرضي *// Anguina tritici*

المسبب المرض للتاليل الحنطة هو ديدان ثعبانية كبيرة الحجم 3.2 ملم طولا و120 مايكرون قطرا . وهي متطفلات إجبارية تهاجم النباتات بواسطة رمح Style موجود في مقدمتها , تضع الإناث البيض وتتكون جميع الأطوار اليرقية والبالغة في التاليل .

مقاومة المرض

1. أتباع دورة زراعية لمدة سنتين يتم استبعاد العوائل النباتية الحساسة للتأليل .
2. استخدام بذور خالية من التاليل ويمكن عزل التاليل عن الحبوب باستخدام مناخل خاصة أو غمر البذور في المحلول ملحي فتطفو التاليل ويمكن عزلها بسهولة .
3. غمر البذور بماء ساخن على درجة حرارة 54مئوية لمدة 15 دقيقة تكفي لقتل جميع اليرقات دون التأثير على حيوية البذور .
4. زراعة أصناف مقاومة مثل صابربيك .

موزائيك الحنطة Wheat mosaic daises

يسمى أيضا Wheat soil born mosaic حيث انه أول مرض فيروسي عرف انه يصيب الحنطة وهو ينقل بواسطة التربة Soil born . يصيب الشعير والشيلم وبعض الحشائش يعتمد مقدار الخسائر التي يسببها المرض على الصنف النباتي وسلالة الفيروس والظروف البيئية .

أعراض المرض

تتدرج أعراض الإصابة بالمرض على نباتات الحنطة من موزائيك اخضر فاتح إلى موزائيك اصفر على الأوراق ويرافق هذه الأعراض تقزم النباتات . تسبب بعض السلالات تورد القمة Roselling .

مسبب المرض

فيروس موزائيك الحنطة Wheat Mosaic Virus(WMV) ويتكون الفيروس من نوعين من الجسيمات العصوية الشكل تتراوح أطوالها (160-110) نانوميتر للصغيرة و (280-

300) نانوميتر للجسيمة الكبيرة , قطرها 2 نانوميتر , يتوجب وجود كلا الجسيمتين لأحداث الإصابة .
الفيروس ينقل بصعوبة بواسطة العصارة النباتية , لكن بسهولة ينقل ميكانيكيا إلى نبات الزرييح .*Chenopodium spp* حيث تظهر أعراض موضعية Locally
من صفات الفيروس الفيزياوية تبلغ درجة حرارة الفيروس المميتة 65 درجة مئوية لمدة 10 دقائق في العصير الخام , لكنه قد يبقى عدة سنوات في الأوراق الجافة , يكون الفيروس أجسام داخلية غير منتظمة الشكل نوع Amorphous أو بلورية ينقل الفيروس بواسطة الجراثيم السابحة Zoospores للفطر *Polymuxa graminis* وهو من فطريات التربة , إجباري التطفل يتطفل على جذور العديد من النباتات
تدخل الجراثيم السابحة الشعيرات الجذرية وخلايا البشرة بوجود الماء
مقاومة المرض

1. استخدام أصناف مقاومة :- وهي أحسن طرق (مقاومة للفطر ومقاومة للفيروس)
2. أتباع دورة زراعية ناجحة يمنع الإصابة بفطريات التربة الحاملة للفيروس .
3. تبخير التربة يعمل على القضاء على كائنات حاملة للفيروس ومنها الفطر .

مرض موزائيك الحنطة المخطط Wheat streak mosaic

وهو من الإمراض المهمة والشائعة الانتشار على محصول الحنطة . عرف المرض لأول مرة على آفة الموزائيك الأصفر Yellow mosaic في أمريكا عام 1922م , يصيب الفيروس عوائل أخرى غير الحنطة (الشعير,الذرة, الشيلم والشوفان) .

أعراض الإصابة

تختلف الأعراض حسب الصنف المزروع وسلالة الفيروس ووقت حدوث الإصابة وعلى الظروف البيئية المحيطة .

يسبب المرض –تقزم النباتات – تبرقش وخطوط طولية خضراء مصفرة على الأوراق متوازية ومتقطعة . تؤدي الإصابة إلى عقم الأزهار كليا أو جزيئا .

الفيروس المسبب للمرض

يعد الفيروس Wheat Streak Mosaic Virus (WSMV) هو المسبب للمرض ويتألف من جسيمات عصوية مرنة أطوالها 700 نانوميتر وقطرها 15 نانوميتر. يكون الفيروس أجساما دخيلة غشائية من نوع Pinwheels وأجسام بلورية في الخلايا المصابة . درجة الحرارة المميتة للفيروس تصل 54 درجة مئوية لمدة 10 دقائق في العصير الخام . ينقل الفيروس بسهولة بواسطة العصارة (العصير الخام)

ناقل الفيروس The vectors of Virus

ينقل الفيروس بواسطة نوع من الحلم هو *Aceria tulipae* يبقى الفيروس في القناة الهضمية لكل من اليرقات والحلم البالغ لكنه فيروس لا يمر إلى الأجيال التالية بواسطة البيض .

تتوجب عملية النقل بالحلم 15 دقيقة لاكتساب الفيروس ويبقى الحلم قادرا على نقل الفيروس لمدة 7-9 أيام دون أن يتغذى على نبات مصاب أخر .

مقاومة المرض

1. العناية بالعمليات الزراعية .
2. استخدام أصناف مقاومة لكل من الحلم الناقل للفيروس والفيروس نفسه .
3. تنظيف الحقل من العوائل الأخرى الحاملة للفيروس كنبات الذرة .

مرض الأركوت Ergot disease

يصيب المرض العير بشكل رئيسي ثم الحنطة , الشوفان والشيلم وقصب السكر ونباتات الأدغال أيضا . كما يعتبر الشيلم من أكثر المحاصيل عرضة للإصابة بالمرض , أهمية المرض تأتي كونه يكون أجسام حجرية سامة محل بعض الحبوب بالسنبلة لاحتوائها على مادة الاركوتين السامة . ولهذه المادة فوائد طبية خاصة للنساء الحوامل أثناء عمليات الولادة لإيقاف نزيف الدم .

أعراض الإصابة

تظهر أول أعراض الإصابة بالمرض على هيئة إفرازات عسلية صفراء لزجة على الأجزاء الزهرية المصابة وتتجمع بهيئة قطرات تلتصق على السطح تجذب الحشرات أليها وتتغذى عليها . قد تكون وسط لنمو بعض الفطريات الرمية مما يعطي لون اسود للسنابل . يبدأ الفطر بتكوين أجسام حجرية Sclerotia محل بعض الحبوب في السنبلة وهي صلبة لونها اسود إلى اسود مزرق تشبه القرون يطلق عليها أيضا الأجسام الايركونية .ويكون طولها أربعة أضعاف طول الحبة السليمة .

مسبب مرض الاركوت *Claviceps purpurea*

وهو من الفطريات الكيسية , ويكون ثلاثة أطوار مختلفة من حيث الشكل وفي الطور الكونيدي Honeydew stage والطور السكلوريشي اللذان يتكونان على النباتات . والطور الجنسي الذي يتطور من الأجسام الحجرية الساقطة في التربة .

يكون الفطر أيضا وسادة هايفية تبلغ أطوالها 5-20 ملم تتكون فيها أجسام ثمرية دورقيه الشكل نوع Perithecia وإبعادها 15×200 مايكرون تحتوي على جراثيم اسكية .

مقاومة الفطر

1. أجراء حراثة عميقة لغرض دفن الأجسام الحجرية بعيدا
2. مقاومة الأدغال الحقل خاصة النجيلية منها
3. أتباع دورة زراعية مناسبة
4. عزل الأجسام الحجرية من البذور وخاصة الموردة إلى السايلوات أو المخازن.
5. استخدام مكافحة حيوية فطر *Fusurium rosenm* ضد *الفطر Cleaviceps* .

محاضرة السادسة

أمراض الشعير

أولا : مرض تقزم واصفرار الشعير

يعتبر من أكثر الأمراض الفيروسية انتشارا على محاصيل الحبوب حيث ينتشر في معظم مناطق زراعتها في العالم ومنها العراق , يسبب خسائر اقتصادية كبيرة على الحنطة والشعير يعتمد حجم الخسائر التي يسببها المرض على الصنف المزروع والظروف البيئية وعمر النبات ووقت حدوث الإصابة .

أعراض المرض

تختلف أعراض المرض حسب الصنف المزروع وأول الأعراض تظهر على هيئة اصفرار بالأوراق ثم تقزم النبات المصاب لذلك يطلق عليه اسم Yellow dwarf . أما شدة الإصابة تعتمد على وقت حدوثها .

المسبب المرضي

مسبب مرض تقزم واصفرار الشعير هو فيروس

يتألف من جسيمات كروية الشكل يتراوح قطرها بين 21-26 نانوميتر تتواجد في خلايا اللحاء .

الناقل

ينقل الفيروس بشكل رئيسي بواسطة حشرات المن وهناك أكثر من 20 نوع من المن قادرة على نقل الفيروس .

ثانيا : **مرض موزائيك المخطط على الشعير**

وهو من أول الأمراض الفيروسية التي شخصت على الشعير , كما انه يعد الفيروس الوحيد الذي يهاجم العائلة النجيلية وينقل بواسطة البذور

الأعراض

تظهر أعراض الموزائيك على الأوراق مع ظهور بقع صفراء بيضاء اللون , كما يسبب المرض تقزم النباتات وتظهر أعراض تورد وكثرة التفرعات .

المسبب المرضي

يعد فيروس Barley stripe mosaic virus (BSMV) متعدد المكونات تحتوي جسيمة الفيروس على حامض نووي نوع RNA ويتألف الفيروس من جسيمات عصوية قطرها 25 نانوميتر وأطوالها 100-150 نانوميتر حسب سلالة الفيروس .

المقاومة

1. استخدام بذور خالية من المسبب المرضي .
2. العناية بالعمليات الزراعية وتطبيق دورة زراعية مناسبة يتم فيها استبعاد العوائل الحساسة للفيروس

أمراض الرز

أولا اللفحة البكتيرية

وجد المرض لأول مرة في اليابان .

أعراض المرض

تظهر أعراض المرض على السطح العلوي للأوراق على هيئة خطوط مشبعة بالماء تمتد بمحاذاة الحواف على طول النصل ثم تتحول إلى لون اصفر عند تقدم الإصابة , يتسع اللون الأصفر ليغطي سطح النصل بأكمله يتحول إلى ألون رمادي نتيجة نمو الفطريات عليها .

المسبب المرض

نوع من البكتريا العصوية القصيرة ذات نهايات مستديرة أبعادها 0.8-1× 1-2 مايكرون تتحرك بواسطة سوط واحد طرفي , البكتريا هوائية وسالبة لصبغة كرام اسم البكتريا *Xanthomonas oryzae*

مقاومة الأمراض

1. زراعة أصناف مقاومة
2. جمع المخلفات النباتية وحرقها
3. استخدام Cellocidin رشا على النبات.

ثانيا : مرض الشري

يطلق أيضا اسم مرض عفن الرقبة

وأحيانا لفحة البريكولاريا

ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الرز . ظهر المرض جنوب العراق عام 1965 وفي المناطق زراعته في محافظة النجف عام 1981.

الأعراض

تصاب نباتات الرز بهذا المرض في جميع مراحل نموها وتظهر الأعراض على الأوراق والعقد السفلية من الساق , النورة الزهرية و تفرعاتها . أيضا على الحبوب

مسبب المرض *Puricularia oryae*

وهو من الفطريات الناقصة يكون حوامل كونيدية غير متفرعة تخرج من الثغور بصورة مفردة وهي مقسمة رمادية اللون واسطوانية الشكل .

مقاومة المرض

1. زراعة أصناف مقاومة (صنف بارين , صنف)
2. زراعة بذور سليمة أو معاملة البذور ببعض المبيدات الفطرية قبل الزراعة مثل دايثين م-45 , دايثين Z-78 بمعدل 2 غم /كغم بذور للتخلص من الجراثيم العالقة على سطحها .
3. تقليل الإفراط في استخدام السماد النتروجيني
4. جمع مخلفات العائل والأدغال الحساسة للإصابة وحرقها
5. التبكير في الزراعة .

أمراض الذرة الصفراء

أولا مرض الذبول البكتيري

يطلق أحيانا اسم لفحة الورقة البكتيري وهو من الأمراض المهمة على الذرة وخاصة المناطق المعتدلة .

الأعراض

تظهر أعراض ذبول سريع تشبه أعراض عطش شديد أو نقص عناصر . تتكون على الأوراق المصابة بعد الأزهار عادة خطوط خضراء مصفرة إلى صفراء حوافها غير منتظمة الشكل على طول نصل الورقة وموازية للعروق .

مسبب المرض *Erwinia stewartir*

وهي بكتريا عصوية الشكل , عديمة الاسواط وسالبة لصبغة كرام , عند نموها بالأوساط الصناعية تكون مستعمرات بيضاء مائلة للون الأصفر أو البرتقالي مرتفعة عن سطح الوسط .

ثانيا مرض القمة المجنونة

منتشر في مناطق زراعة الذرة ذات الأجواء الدافئة المعتدلة .

الأعراض

تختلف أعراض المرض باختلاف موعد الإصابة وتركيز الفطر المسبب في النبات . تتحول النورة الزهرية الذكرية كليا أو جزيئا إلى تراكيب ورقية تنمو بشكل كثيف ومن هنا جاءت تسمية المرض بالقمة المجنونة .

المسبب المرض *Sclerophthora macrospora*

يكون الفطر حوافظ سبورية شفافة ليمونية الشكل . على حامل قصير يخرج بصورة مفردة من ثغور الورقة . تنبت الحوافظ مكونة جراثيم سابحة .

ثالثا : مرض تعفن الرأس

وصف المرض لأول مرة عام 1868 في مصر كما شخص المرض في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1891 .

وهو من الأمراض المشخصة في العراق ألا انه يعتبر قليل الأهمية لانخفاض نسبته .

الأعراض

تظهر أول الأعراض عند بدء ظهور النورات الزهرية . تظهر البثرات تفحميه على العرانيص والنورات الذكرية ونادرا ما تظهر على الأوراق . الإصابة تشمل النورة الزهرية بأكملها محولة إياها إلى شكل غريب تخلو من الخيوط الحريرية .

المسبب المرضي *Sphacelotheca celiana*

وهو من الفطريات حيث جراثيمه تيلية بنية محمرة إلى سوداء اللون كروية الشكل أو بيضوية محاطة بأشواك . تنبت هذه الجراثيم مكونة حامل باز يدي يحمل سبوريديا جانبية صغيرة شفافة .

المقاومة

1. زراعة أصناف مقاومة
2. أتباع دورة زراعية حيث أن السلالة التي تصيب الذرة الصفراء لا تصيب الذرة البيضاء والعكس صحيح .
3. معاملة التربة بالمبيدات الفطرية قبل أو بعد الزراعة .
4. معاملة البذور بالمبيدات الفطرية الأزمة للوقاية .

رابعا : مرض التفحم العادي

ينتشر المرض في عموم مناطق زراعة الذرة عدا استراليا حيث تم القضاء عليه هناك . يسبب المرض ضعف للنبات , تتكون أجسام درنية كبيرة الحجم على عرانيص والأجزاء العليا من النبات .

المسبب المرضي *Ustilago naudis*

يكون الفطر غزل فطري خلاياه ثنائية الانوية تتحول إلى جراثيم تيلية (كلاميدية) كروية الشكل أو بيضوية ذات لون بني فاتح وعليها نتؤات بارزة .

مقاومة المرض

1. زراعة أصناف مقاومة .
2. تفادي أحداث جروح أو خدوش على النبات .
3. إزالة الأجسام الدرنية من النبات وحرقها .

خامسا : مرض تقزم الذرة

وهو من الأمراض الشائعة على الذرة الصفراء عرف المرض لأول مرة عام 1940

أعراض المرض

تظهر أعراض المرض على هيئة اصفرار حواف الأوراق الحديثة يعقبه ظهور احمرار في قمم الأوراق القديمة . وظهور بقع فاقدة للكلوروفيل في قواعد الأوراق للنباتات الحديثة .

مسبب المرض

يسبب المرض نوع من الكائنات الحلزونية المتحركة وتفتقر إلى جدار الخلوي تعود للجنس Spiro plasma وهي حساسة للمضادات الحيوية من مجموعة Tetracycline وغير حساسة للبنسلين .

الناقل ينقل المرض بواسطة نوع من القفازات .

مقاومة المرض

1. زراعة أصناف مقاومة .
2. استخدام مبيدات حشرية لمقاومة الحشرة الناقلة .

محاضرة سابعة

أمراض الذرة الرفيعة

تعتبر الذرة الرفيعة من المحاصيل الحبوب الصيفية الهامة بعد الرز والذرة الشامية وهي تتبع العائلة النجيلية وتتركز زراعتها في المناطق الوسطى والجنوبية من البلاد . وترجع أهمية الذرة الرفيعة كحبوب كونها محصولا غذائيا للإنسان خاصة في مجتمعات الريفية , ويتم ألان بنسبة توريد الحبوب البيضاء لوزارة التجارة لإنتاج الطحين الخبز والمعجنات جيد المواصفات 20% على دقيق القمح مما يساعد على تقليل استيراد القمح ودقيقه من الخارج كذلك تساهم بشكل رئيسي في صناعة أعلاف الحيوان والدواجن .

تصاب الذرة الرفيعة ببعض الأمراض الهامة التي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة في محصول الحبوب وتعتبر التربة الزراعية وما يتراكم بها من مخلفات محصول الذرة من المواسم السابقة المصدر الرئيسي للإصابة حيث تكمن فيها الكائنات المسببة لهذه الأمراض وهند زراعة المحصول الجديد تنشط هذه الكائنات وتصيب النباتات في أطوار نموها المختلفة . وفيما يلي عرض موجز لأهم الأمراض التي تصيب محصول الذرة الرفيعة في الوقت الحاضر والتوصيات الخاصة بمكافحة كلا منها .

أولا : أمراض أعفان الساق

وهي مجموعة من الأمراض التي تهاجم سيقان نباتات الذرة الرفيعة في مراحل النمو المختلفة , وتتوقف طبيعة هذا العفن وشدته على نوع الكائن المسبب وعمر النبات الذي تحدث فيه الإصابة والظروف البيئية ومدى ملائمتها لنمو النبات ونشاط الطفيلي , كذلك درجة مقاومة في الصنف المزروع . وقد يبدأ العفن في الجذور ثم يمتد إلى الساق أو العكس . ويتناسب مقدار الضرر والخسارة في المحصول الحبوب بطبيعة الحال مع نوع الإصابة وشدتها وميعاد حدوثها , فقد تكون الخسائر الناتجة كبيرة وذلك عند توفر ظروف معينة تناسب نمو وانتشار المسببات المرضية ولا توافق النمو الطبيعي للنباتات مما يضعف من مقاومتها مثل زيادة رطوبة التربة في الأراضي سيئة الصرف مما قد يسبب ضررا للمحصول . أما في الحالات التي تهاجم فيها الكائنات المرضية النباتات في أطوار النمو المتأخرة فان العفن الناتج لا يسبب أضرار تذكر .

1. مرض الذبول الاكريمونيم Acremonium Wilt

من أهم أمراض الذرة الرفيعة في مصر وبعض الدول ذبول الاكريمونيم يعتبر مرض العالم وقد تم تعريف الفطر المسبب لهذا المرض لأول مرة في مصر بمعرفة الشافعي وآخرين سنة 1979 كأحد فطريات الذبول الوعائي الكامنة في التربة .

الفطر المسبب *Cephalosporium acremomium*

الأعراض :

يهاجم الفطر المسبب للمرض جذور النباتات ثم ينمو بقوة ويحتل أوعية الخشب في الساق والأوراق . وتظهر الإعراض الأولية لهذا المرض على نباتات الذرة الرفيعة بعد حوالي 40 -50 يوم من الزراعة في شكل جفاف أغماد الأوراق السفلى أولا , ثم تتلون عروق النصل باللون الأحمر الغامق , ثم يتلون الساق ويتجعد ويجف تدريجيا وتظهر عليه خطوط طولية بلون بني محمر , وقد لا تتكون الرؤوس على الإطلاق في الإصابات الشديدة (المبكرة)

وبائية المرض :

يظهر المرض في كثير من مناطق زراعة الذرة الرفيعة وقد تصل نسبة الإصابة 50% على بعض الأصناف الشديدة القابلية للإصابة , والفطر المسبب من الفطريات الكامنة في التربة ويعيش على بقايا النباتات المصابة في الحقل كما انه من الفطريات التي تنتقل عن طريق البذور والكامنة بالتربة.

المكافحة

1. زراعة أصناف مقاومة
2. الزراعة في ميعاد المناسب
3. أحكام الري أثناء التزهير
4. التخلص من بقايا المحصول السابق
5. الاهتمام بتجهيز الأرض والعمليات الزراعية المختلفة بالري , تسميد ,خف وعزق .
6. مقاومة الثاقبات وتجنب تجريح النباتات إثناء عمليات الخدمة يقلل كثيرا من الإصابة لان الفطر المسبب يدخل عن طريق الجروح.
7. معاملة التقاوي بأحد المطهرات الفطرية الموصى بها.

2. مرض البياض ألزغبي Downy mildow

من أهم الأمراض الذرة الرفيعة في حقول الذرة وينتشر هذا المرض في محافظات الوسط والجنوب خصوصا عند اعتدال درجة حرارة الجو وزيادة الرطوبة الجوية .

الفطر المسبب *Perenosclerospora sorghi*

الأعراض

تحدث الإصابة الجهازية من الجراثيم البيضية الكامنة في التربة من بقايا المحصول السابق حيث تصيب البادرات الصغيرة وتصبح أوراق هذه النباتات ضعيفة وتتلون باللون الأخضر الباهت أو المصفر وفي وجود الظروف البيئية المناسبة يظهر على هذه الأوراق نمو زغبي ابيض ألون وخاصة على السطح السفلي . وفي عمر حوالي 6 أسابيع تظهر على الأوراق العليا خطوط بيضاء تتحول إلى الأحمر أو القرمزي وبمضي الوقت تتمزق الأوراق طوليا إلى شرائح على امتداد هذه الخطوط نتيجة لتكوين الجراثيم البيضية بأعداد كبيرة مما يؤدي إلى تمزق أنسجة الورقة بين الحزم الوعائية وتأخذ الأوراق اللون البني وتكون النباتات المصابة متقزمة وعقيمة حيث لا تكون رؤوس . أما الإصابة الموضعية فتحدث للنباتات

السليمة في عمر 2-3 شهور من الجراثيم الكونيدية التي تتكون على أوراق النباتات المصابة المجاورة , وفي هذه الحالة تتحول الأوراق العليا وقواعد الأوراق السفلى إلى اللون الأبيض (نتيجة الزغب الأبيض المتكون فوقها) , وتظهر على الأوراق السفلى خطوط بينة صفراء غير منتظمة الشكل تحتوي بداخل أنسجتها على الجراثيم البيضية كما تتكون الجراثيم الكونيدية على مناطق

تبقى الجراثيم البيضية في التربة على بقايا نباتات الذرة الرفيعة وتكون مصدر لأحداث العدوى حيث تبقى حية على درجات الحرارة المنخفضة كما ينتقل المرض عن طريق الحبوب المصابة على هيئة ميسليوم ساكن داخل الحبة كما ينتقل المرض عن طريق الجراثيم المحمولة على الحبة من الخارج .

المكافحة :

1. زراعة أصناف المقاومة للمرض
2. يمنع اخذ التقاوي من الحقول المصابة حيث يساعد هذه الحبوب الملوثة على زيادة انتشار المرض .
3. معاملة التقاوي بأحد المبيدات الفطرية الموصى بها قبل الزراعة .
4. إزالة وإعدام أي نبات بمجرد ظهور أعراض الإصابة عليه حتى لا يكون مصدر لعدوى باقي النباتات في الحقل .
5. تفيد في تقليل الإصابة أو الضرر الناتج عنها بعض المعاملات الزراعية مثل
   أ- الاعتدال في الري وعدم تعطيش النباتات خاصة وقت التزهير .
   ب- الاعتدال في التسميد الازوتى
   ت- إزالة الحشائش النجيلية التي تعتبر مصدر للإصابة
6. زراعة الذرة في الأراضي التي سبق زراعتها بالرز في العام السابق يقلل من حد كبير نسبة الإصابة بهذا المرض .
7. أتباع دورة زراعية يمنع فيها زراعة أصناف الذرة الرفيعة والعلف السور جم والذرة الشامية لعدة سنوات للتخلص من الجراثيم البيضية في التربة والتي هي المصدر الرئيسي لأحداث الإصابة .

ثانيا : **أمراض المتفحمات Smut Diseases**

1. تفحم الحبوب المغطى

وهو من أهم الأمراض الذرة الرفيعة حيث ينتشر في معظم مناطق زراعتها . وغالبا تكون الإصابة 5% في المتوسط تقريبا , ولكن قد تصل الإصابة إلى 30% في حالة توافر الظروف البيئية , أو زراعة بذور ملوثة بجراثيم الفطر ..

الفطر المسبب *Sphacelotheca sorghi*

الأعراض

هذا المرض معروف لمعظم زراع الذرة الرفيعة وكذلك ذرة المكانس أذا لا تخلو مزرعة ذرة رفيعة منه مهما صغرت ألمساحتها , حيث تتحول حبوب الرأس إلى أكياس تفحميه صغيرة تشبه حبوب الصنوبر ذات لون ابيض في بداية تكوينها تتحول تدريجيا إلى اللون الرمادي أو البني الفاتح مما يميزها بسهولة عن الحبوب السليمة بالضغط عليها تنفجر ويخرج منها مسحوق اسود من جراثيم الفطر المسبب وعند حصاد تتعلق هذه الجراثيم بسطح الحبوب السليمة وتكون مصدر للعدوى في الموسم الجديد

المكافحة :

1. زراعة تقاوي سليمة مأخوذة من حقول لم يظهر بها هذا المرض .
2. إزالة النباتات المصابة أول بأول وحرقها بمجرد ظهور الأعراض .
3. معاملة التقاوي قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية الموصى بها (مثل التو بسين بمعدل 2غم/ كغم من التقاوي)

2. مرض التفحم الطويل Long smut disease

وهو اقل انتشارا من مرض تفحم الحبوب . كما انه اقل في الأهمية الاقتصادية , وذلك لان عدد الحبوب التي تصاب في الكوز الواحد تكون عادة قليله جدا غالبا لا تتعدى نسبة الإصابة 1% في المتوسط .

الفطر المسبب *Tolyposporium ehrenbergii*

الأعراض

تتحول بعض حبوب الرأس إلى أكياس تفحميه طولية يتراوح طولها ما بين 2-4 سم ذات لون ابيض أو رمادي مصفر , وغالبا ما تتمزق الأكياس بمرور الوقت , عادة ما يبدأ التمزق عند القمة ثم يمتد إلى أسفل ويظهر مسحوق اسود من الجراثيم الفطر المسبب , يتراوح عدد الحبوب المصابة في الكوز الواحد مابين 1-100 حبة تقريبا .

وبائية المرض

توجد الجراثيم التيلية على السطح التربة حيث تكون مصدر للعدوى من موسم إلى أخر حيث تتطاير الجراثيم وتسقط على أزهار النباتات وتحدث الإصابة . كما تنتقل جراثيم الفطر عن طريق التقاوي حيث تكون محمولة على الحبة من الخارج .

المكافحة :

1. زراعة تقاوي سليمة مأخوذة من حقول لم يظهر بها هذا المرض
2. زراعة الأصناف المقاومة التي توصي بها وزارة الزراعة .

3.مرض التفحم الراسي Head smut disease

يتواجد هذا المرض بصورة نادرة في مناطق زراعة الذرة الرفيعة . وخطورة هذا المرض تكمن في تحول الرأس إلى كتل سوداء ينعدم معه المحصول من هذا النبات .

الفطر المسبب *Sporisorium reilianum*

الأعراض

يتسبب هذا المرض في تحول الكوز إلى كتلة تفحميه سوداء من جراثيم الفطر المسبب تكون مغطاة في بادئ الأمر بغشاء رقيق سرعان ما ينفجر وتظهر جراثيم الفطر السوداء مختلطة مع بقايا أنسجة الرأس

المكافحة :

1. زراعة تقاوي سليمة مأخوذة من حقول لم يظهر بها هذا المرض.
2. جمع رؤوس المتفحمة وإعدامها حرقا .
3. معاملة التقاوي قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية الموصى بها (مثل
4. عدم تكرار زراعة الذرة ألا بعد مضي بضع سنين في الحقول التي تظهر بها إصابات عالية .

ثالثا : أمراض الأوراق

تنتشر أمراض الأوراق على الذرة الرفيعة في المحافظات ذات الرطوبة العالية . وتتفاوت درجة انتشارها من منطقة لأخرى ومن موسم لأخر حسب الظروف الجوية السائدة حيث توافقها درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة الجوية العالية والتي تعتبر عوامل محددة لانتشارها . وتتناسب الخسارة في المحصول الحبوب مع شدة الإصابة على الأوراق كما أن الإصابة بالأمراض الأوراق تهيئ النباتات للإصابة بأمراض عفن الساق والجذور مما يضاعف من الخسائر الناتجة في المحصول .

1. مرض لفحة الأوراق Leaf blight

الفطر المسبب *Helminthosporium turcicum*

ينتشر هذا المرض بصفة خاصة على الزراعيات المتأخرة حيث يحتاج الفطر إلى جو الدافئ الرطب ويسبب جفاف الأوراق وبالتالي نقص المحصول .

المكافحة

1. التبكير في الزراعة لتجنب الظروف الجوية التي تساعد على انتشار الإصابة في الزراعات المتأخرة
2. عند انتشار المرض تجمع الأوراق المصابة ويتم إعدامها بالحرق حتى لا تتكون مصدرا لانتشار في المواسم التالية .
3. زراعة الأصناف والهجن المقاومة .
4. العناية بعمليات الخدمة وأحكام الري .
5. عدم الإسراف في التسميد الازوتي .

2. مرض تخطيط أوراق الذرة البكتيري Bacterial stripe and leaf spot
الفطر المسبب *Burkholderia andeopogonis*

بكتريا عصوية سالبة لصبغة كرام هوائية متحركة بواسطة سوط واحد طرفي . تحدث الإصابة بمرض التخطيط البكتيري في النباتات الصغيرة ذات النمو الخضري , ويظهر المرض في الحقل في تجمعات متفرقة يصيب العديد من العوائل أهمها الذرة الشامية , البرسيم , فول الصويا , البسلة , نباتات الزينة , البن وقصب السكر , الذرة الرفيعة .

الأعراض

1. على الذرة الشامية : حيث تظهر الإعراض على الأوراق السفلية أولا ثم يمتد إلى أعلى ونادرا ما تصاب الأوراق فوق الكيزان(عرانيص) . والأعراض عبارة عن تبقعات أو تخطيط لونه اصفر خالي من مادة الكلوروفيل وهذا التخطيط يكون متوازي الجانبين مائي تصبح هذه التخطيطات بنية طولية متقطع تميل إلى الالتحام وتحت الظروف المناسبة ينتشر المرض حيث تموت اللون ذات خلايا ميتة . الأوراق وتصبح الأوراق العليا خالية من الكلوروفيل
2. حشيشة السودان ولكن الذرة الرفيعة على الذرة الشامية :الأعراض متشابه عدا الاختلاف في اللون احمر ارجواني .

دورة المرض :

توجد البكتريا في مخلفات المحصول السابق وتساعد الرياح والأمطار على حدوث المرض عن طريق البذور . تدخل البكتريا عن طريق الثغور أو الجروح , الإصابة تحتاج إلى جو دافئ ورطوبة مرتفعة .

المكافحة :

1. التخلص من بقايا المحصول السابق المصاب .
2. أنتاج وزراعة الهجن المقاومة .
3. عدم الإسراف في الري والصرف الجيد .
4. زراعة عدد مناسب من نباتات بالحقل .

رابعا : أمراض أعفان الحبوب (البذور)

تسبب هذه الأمراض مجموعة من الفطريات منها

وهناك فطريات رمية أخرى تصيب الرؤوس في الحقل وتستمر الإصابة بها وتنتشر في المخازن الرطبة سيئة التهوية مسببة خسائر كبيرة في محصول الحبوب

المكافحة

1. زراعة تقاوي مأخوذة من حقول سليمة .
2. فرز الرؤوس المصابة واستبعادها عند الحصاد .
3. مقاومة الثاقبات لتقليل فرصة حدوث الإصابة في الحقل .
4. تجفيف الحبوب جيدا قبل التخزين .
5. التخزين في مخازن جافة جيدة التهوية .

المكافحة المتكاملة للأمراض التي تصيب الذرة الرفيعة

للوقاية من الأمراض التي تصيب الذرة الرفيعة يجب أتباع الأتي

1. زراعة تقاوي خالية من مسببات الأمراض ومن مصادر موثوقة , وعدم الحصول عليها من الحقول سبق أصابتها بأي مرض من أمراض الذرة الرفيعة .
2. معاملة التقاوي بأحد المطهرات الفطرية الموصى بها قبل الزراعة .
3. الاعتدال في الري وعدم تعطيش النباتات أو غمرها بالمياه طوال موسم النمو .
4. المرور الدوري على حقول لاكتشاف الإصابات المرضية مبكرا , ويتم جمع النباتات التي تظهر عليها أي إصابات مرضية أولا بأول وإعدامها خارج الحقل وعدم تغذية الحيوانات عليها , لان بعضها يتحمل العصارة الهاضمة لمعدة الحيوان وتخرج مع الروث مما يلوث السماد البلدي الناتج ويساعد على نشر المرض .
5. تجنب أحداث جروح بالنباتات أثناء العمليات الزراعية المتلفة لان الجروح تساعد على دخول بعض مسببات الأمراض .
6. مقاومة الثاقبات والآفات الحشرية المختلفة حيث أنها تسبب جروحا للنباتات مما يزيد من الإصابات المرضية .
7. أتباع دورة زراعية مناسبة لا تدخل فيها الذرة الشامية أو الأعلاف النجيلية من جنس السور جم مع الذرة الرفيعة وذلك لنع حدوث الإصابة بمرض البياض ألزغبي , كما يجب تجنب زراعة الذرة في حقل مجاور للأعلاف النجيلية من جنس السور جم مثل حشيش السوداني علاوة على تجنب الزراعة في ارض مؤبوة بالمرض.
8. تجفيف المحصول جيدا بعد وقبل التخزين , والتخزين في مخازن جافة جيدة التهوية مع فرز الحبوب المصابة وإعدامها .
9. الامتناع عن عملية تخزين عيدان الذرة فوق أسطح المنازل حيث أنها تعتبر مصدرا لنقل العدوى إلى محصول الجديد والى المناطق المجاورة .

١-علم امراض النبات .ميسر مجيد ،رقيب عاكف، اياد عبدالواحد الهيتي

٢- امراض المحاصيل الحقلية .١٩٩٣. رقيب عاكف حمد ، ميسر جرجيس ، كامل سلمان

3. Agriose, G. 2004. Plant Pathology. Fifth Edition .Academic Press.

4.Mukerji,K. G. 2006. Fruit and Vegetable Disease. Kluwer ademic Publishe

مفهوم المرض في علم النبات

مصطلح علم امراض النباتPhytopathology هو مشتق من اللغة اليونانية القديمة ويتكون من ثلاث مقاطع هي

Phytoويعني نبات وpatho ويعني مرض ومقطع **l**ogos ويعني علم

فعلم 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 المصاب
- فهم ميكانيكية تكشف المرض النباتي
- التوصل الى طرق منع او 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 تنعكس عنها تأثيرات مختلفة ينشا على شكل اعراض مرضية symptoms

(المرض النباتي plant diseaseهو 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 (التركيبية) او الكيمياوية او الفسلجية التي تطرأ عل النبات عند الاصابة او التعرض للمسبب المرضي(مثل الذبول او تبقع الاوراق او تساقط الزهار والثمار او موت الانسجة او التفحم او الاصداء ....الخ

الاهمية الاقتصادية لإمراض النبات

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

ا- خسائر مباشرة وتتمثل بالاتي:

١. تلف او موت البادرات مثل مرض موت او سقوط البادرات
٢. موت النبات بالكامل مثل امراض الذبول
٣. موت اجزاء من النبات مثل الاصداء والتفحمات والتبقع والبياض الزغبي والبياض الدقيقي
٤. انخفاض القيمة الاقتصادية للحاصل مثل جرب التفاح والعرموط وجرب البطاطا
٥. 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 بالميكوتوكسينات mycotoxins او السموم البكتيرية

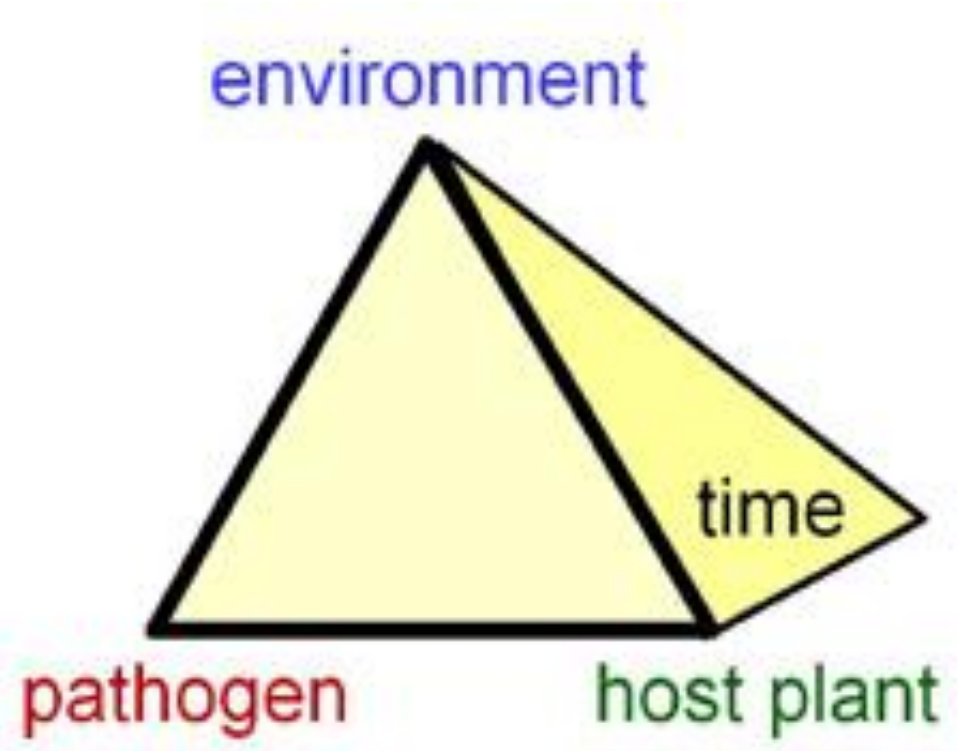
ب-الخسائر او الاضرار غير المباشرة

١. تكاليف المكافحة والتعفير الكيمياوية ضد الامراض
٢. تكاليف ازالة العوائل الثانوية والادغال
٣. تكاليف الابحاث والدراسات المتعلقة بالأمراض
٤. تكاليف الحجلر الزراعية والدوائر المعنية بمنع دخول الامراض والحشرات

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

- المسبب المرضي pathogen
- العائل القابل للإصابة host
- العوامل البيئية المثلى environment factors

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



١- المسبب المرضي Disease Causal

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

ا- **عوامل حية (مسببات) living agents**: ويقصد بها الكائنات الحية مثل الفطريات ،البكتريا،النيماتودا،الكائنات الحية الشبيهة بالميكوبلازما ،البروتوزوا،والنباتات الزهرية المتطفلة ويطلق عليها بال pathogen(الطفيل : parasite هو الكائن الحي الدقيق الذي يتطفل على الكائن الحي اخر او يحصل منه على احتاجاتة الغذائية للمعيشة والتكاثر 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 الا 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 parasiteاي الكائنات الحية الدقيقة التي تقضي جزء من دورة حياتها رمية على المخلفات العضوية للكائنات الحية الكائن الحي المترممsaprophyte: هو الكائن الحي الذي يحصل على احتياجاته الغذائية من المخلفات العضوية للكائنات الحية او من الاحياء بعد موتها.

ب- **العوامل غير الحية Non-living agents** : ويقصد بها
١-العوامل البيئية (ارتفاع وانخفاض في العوامل الاساسية للحياة مثل الحرارة والضوء والرطوبة .
٢- عوامل التربة (نقص العناصر الغذائية ، نقص او زيادة رطوبة التربة ، حموضة او قلوية التربة)

٣-الملوثات (الغازات مثل ثنائي اكسيد النتروجين NO2 ،وثنائي اكسيد الكبريت SO2 ، وغاز الأزون O3 ، الامطار الحامضية ، الرذاذ الملحي على شواطئ البحار والمحيطات)

ج- **عوامل فايروسية virus agents**: ويقصد بها الفيروس والفيرويد

٢- **العائل host**: ونقصد به النبات او الحيوان ينمو علية 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 بالمسبب المرضي)

٣- **العوامل البيئية Environmental Factors**: ويقصد بها العوامل المحيطة بالنبات من درجة حرارة ورطوبة وضوء وتربة وهي تجعل النبات اكثر قابلية للإصابة

الوباءEpidemic : 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 الاتية :

١. وجود عوائل عديدة ذات درجة عالية من القابلية للإصابة (حساسية عالية) في صنف نبات المحصول
٢. زيادة كثافه المسبب المرضي ووجود سلالات شديدة المرضية منه قادرة على احداث المرض
٣. 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

ماهي 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 الاتية:

١. مرافقة او وجود كائن حي دقيق مع الحالة المرضي
٢. عزل وتنقية الكائن الحي المرافق للحالة المرضية
٣. الحصول على نفس الاعراض المرضية عند تلقيح نفس نوع العائل بالكائن الحي الدقيق الذي تم عزله من النبات المريض
٤. اعادة عزل نفس الكائن من العائل الذي تم تلقيحه بالكائن الحي واحداث العدوى وتسبب بإعطاء نفس الاعراض
٥. وهذه الفرضية تنطبق على امراض النبات والحيوان والانسان عند اكتشاف المرض ومسببه للمرة الاولى . ويتم تحوير خطوات الفرضية حسب طبيعة المسبب خاصة اذا كانت المسببات غير حية او اجبارية التطفل

تصنيف امراض النبات Classification Of Plant Diseases

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

١. الاعراض التي تسببها :
   - ذبول
   - اعفان الجذور
   - لفحات
   - أصداء
   - جرب
   - تبقع اوراق
   - تفحمات
٢. الجزء النباتي المصاب مثل :
   - امراض الجذور
   - امراض الخضر
   - امراض المجموع الخضري
   - امراض الثمار
٣. نوع النبات المصاب مثل :
   - امراض المحاصيل الحقلية

- امراض الخضر
- امراض الفواكهه
- امراض الغابات
- امراض المروج العشبية
- امراض نباتات الزينة

٤. توقيت اصابة النبات مثل:

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

٥. نوع المسبب المرضي :

يعتبر هذا التقسيم اكثر 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 مثال ذلك :

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

٦.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 diseasesوهي الامراض التي لا تنتقل من النبات المصاب الى النبات السليم ولا تحدث عليه مرض وذلك لان المسبب غير حيوي

مسببات الامراض النباتية Causes Of Plant Diseases

تنشا الامراض النباتية عن مسببات مختلفة بعضها طفيلي والبعض الاخر غير طفيلي وتقسم الامراض النباتية تبعا لمسبباتها الى المجاميع الاتية :

أ- الامراض الطفيلية parasitic diseases

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

ب- الامراض غير الطفيلية non-parasitic diseases

ت- الامراض الفيروسية virus diseases

يوجد اختلاف بين المشتغلين 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

الاعراض المرضية Different Symptoms

تظهر على النبات اعراض وعلامات مختلفة ترجع الى نوع المرض ونوع العائل ودرجة مقاومته للمرض فلأعراض المرضية disease symptomsعبارة عن التغيرات الخارجية التي تحدث للنبات نتيجة للإصابة المرضية، وهذه الاعراض اما ان تكون :

١) 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
٢) اعراض تشريحية (هستولوجية) histological symptoms وهي التي يمكن تميزها بالفحص المجهري عن طريق تشريح الانسجة المصابة

اما علامات المرض disease signs 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

١. **الذبول Wilting**

عبارة عن انحناء النبات لأسفل او بعض اعضائه نتيجة:

- فقد الماء بسبب الري الغير منتظم . تظهر على النباتات اعراض الذبول عند اشتداد حرارة الجو في الظهيرة وتستعيد 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 السيقان والاوراق وبتالي ظهور اعراض الذبول ويعرف هذا الذبول بالذبول الدائم او الذبول المرضي

٢. اللفحة Blight

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

٣. التبقع Spot

عبارة عن وجود مساحات صغيرة (بقيعات) او كبيرة (لطخات) ميتة 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 التبقع البني في الفول ، تبقع اوراق القطن.

٤. 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

٥. التقرح Canker

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

٦. 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.

٧. 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 :

أ- انتشار ايجابي positive dissemination

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

- يرقات النيماتودا ، وجراثيم بعض الفطريات وكثير من البكتريا التي لها اسواط تساعدها في الحركة في الماء
- نمو هيفات الفطر في التربة الى مسافات تدنيها من العوائل المجاورة
- نثر بعض الفطريات جراثيمها بقوة من على حواملها او من داخل التراكيب التي تحويلها

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

ب- انتشار سلبي Passive(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(تكشف)المرض Stages Of Disease Development

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 وتتضمن دورة المرض المراحل الاتية :

اولا- التلقيح Inoculation

المقصود بالتلقيح وصول الكائن الممرض واتصاله بالعائل النباتي . وبصفة عامة يوجد نوعان من اللقاح هما :

أ- اللقاح الابتدائي (الاولي) primary inoculum

هو جزء من المسبب المرضي الذي يتسبب في احداث الاصابة الاولية (الابتدائية)للعائل النباتي

ب – القاح الثانوي secondary inoculum
وهو اللقاح الناتج عن الاصابة الاولية والذي يسبب بدورة الاصابة الثانوية

ومصادر اللقاح sources of inoculum عادة توجد :

- على بقايا النباتات المصابة
- على نبات اخر 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 الخضري

(كدرنة ، كورمه ، ريزومه ، بصلة ، شتله ، فسيلة)

ثانيا – الاختراق penetration

الاختراق هو دخول الطفيل الى داخل العائل . واهم طرق اختراق الطفيليات انسجة عوائلها ما يلي

١- اختراق مباشر لسطح النبات

تعتبر هذه الطريقة من اكثر الطرق شيوعا في الفطريات والنيماتودا والنباتات الزهرية المتطفلة . ويتم بطريقة ميكانيكية في المراحل الاولى ثم يقوم الطفيل بإفراز بعض الإنزيمات التي تساعد في عملية الاختراق .

٢- اختراق او دخول غير مباشر

i. من خلال الفتحات الطبيعية

واهم الفتحات الطبيعية في النبات ما يلي :

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

ii. اختراق او دخول من خلال الجروح

كل الفيروسات والفيرويدات والميكوبلازما تدخل انسجة عوائلها عن طريق الجروح التي تحدثها نواقلها خاصة الحشرات او عن طريق الجروح الناتجة عن العمليات الزراعية كالتقليم والتطعيم او الناتجة عن الظروف البيئية كهبوب الرياح او الناتجة عن تغذية الحيوانات المختلفة . كثير من الفطريات والبكتريا تدخل انسجة عوائلها عن طريق الجروح الحديثة او القديمة.

ثالثا – الإصابة Infection

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

رابعا – الغزو Invasion

تحرك الطفيل من موقع الاصابة الى المناطق المجاورة في النسيج المصاب

خامسا – التكاثر **Reproduction**

بعد غزو الطفيل للأنسجة المجاورة لموقع الاصابة الاولية ولكي يستعمر ذلك الموقع الجديد علية ان يتكاثر لبناء لقاح جديد ويختلف معدل التكاثر بين الطفيليات المختلفة بدرجة كبيرة الا انها تتميز جميعا بإنتاج العديد من الافراد.

سادسا – الانتشار Dissemination

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

سابعا – 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 فمثلا في الفطريات تبقى صورة ميسيليوم او جراثيم او اجسام حجرية . وتبقى البكتريا في صورة جراثيم او خلايا بكتيرية . والنيماتودا تكون على صورة بيض او اطوار يرقية او اطوار بالغة . والفيروسات والفيرودات والميكوبلازما تبقى دائما في انسجة حية او داخل انسجة ناقلها الحشري . اما النباتات الزهرية المتطفلة فتكون على هيئة بذور او على صورة خضرية .

كيف تدافع النباتات عن نفسها ضد هجوم الكائنات الممرضة

يتعرض النبات للهجوم بمئات الالاف من الكائنات الممرضة التي تحاول ان تتغلب على وسائل الدفاع التي يمتلكها النبات وتتمثل وسائل الدفاع التي عند النبات ضد هجمات مسببات الامراض في :

اولا – الدفاعات التركيبية structural defense

تعمل كحواجز طبيعية تمنع نمو او اختراق الكائن الممرض للنبات وكذلك انتشاره بداخلة وتقسم الى :

أ- تركيبات دفاعية موجودة اصلا في النبات:

ب- تمثل هذه التركيبات الخطوط الدفاعية الاولى في النبات ضد هجوم الكائنات الممرضة وتتضمن

١. الشمع: توجد طبقة من الشمع على سطح الاوراق والثمار (الكيوتكل) ويشكل الغطاء الخارجي لخلايا البشرة ، وهو مادة طاردة للماء وبتالي يمنع الكائن الممرض الاستقرار او الانبات على السطوح . الا في حالة المسببات ذات الاختراق المباشر

٢. الجدار الخلوي: ان سماكه وصلابة الجدار الخارجي بخلايا البشرة تعتبر من العوامل المهمة في المقاومة عند بعض النباتات ضد الكائنات الممرضة وذلك لوجود مادة اللجنين التي تعطي الجدار الخلوي اكثر صلابة

٣. الثغور والعديسات : تاخر فتح الثغور اثناء النهار في بعض اصناف القمح يكسبها صفة المقاومة لعدم مقدرة دخول الفطر المسبب لمرض صدا الساق في القمح بسبب جفاف انبوبة الإنبات للجرثومة التي نبتت اثناء الليل في وجود رطوبة الندى ومع تبخر الندى تجف الانبوبة قبل ان تبدأ الثغور بالتفتح. ان صغر فتحة العديسات الموجودة على الثمار تمنح مقاومة لبعض الاصناف ضد بعض الكائنات الممرضة التي تصيبها

٤. شعيرات الاوراق : وجود هذه الشعيرات بكثافة على الاوراق في بعض اصناف الطماطم والبطاطس تكون اكثر مقاومة عن تلك الاصناف قليلة الشعيرات كما في حالة مرض اللفحة المتأخرة

ت- تركيبات دفاعية تتكون استجابة للإصابة بالكائن الممرض

تتضمن هذه التركيبات كما يلي :

١- تركيب دفاعية نسيجية

تتكون هذه التراكيب امام او حول مناطق تمركز الكائن الممرض في النبات مثل طبقات الفلين وطبقات الانفصال تكوين التيلوزات وترسيب الصموغ

٢ – الدفاعات الكيميائية

هي عبارة عن مركبات تفرزها النباتات لتقاوم فعل مسببات الامراض وتلك المواد اما تكون موجودة بالنبات قبل الاصابة او تستحث نتيجة الاصابة

أهم مسببات الامراض النباتية

١- الفطريات Fungi

الفطريات عبارة عن كائنات حية ميكروسكوبية دقيقة تتبع تقسيميا ثلاث مماليك اهمها مملكة الفطريات الحقيقية kingdom : Fungi

طرق معيشة الفطريات :

الفطريات شان معظم الكائنات الحية الاخرى تعجز على ان تعيش بذاتها بل لا بد لها من الاعتماد على غيرها من الكائنات الحية الاخرى او المواد العضوية الميتة ، ولاستيفاء احتياجاتها من المواد الغذائية لا سيما الكربوهيدراتية

ويمكن تميز طرق معيشة الفطريات فيما يلي :

١- فطريات اجبارية التطفل Obligate Parasitic Fungi

وهي الفطريات التي تقضي دورة حياتها على الانسجة الحية فقط والفطريات المتطفلة اجباريا لا يمكن تنميتها مختبريا على بيئات غذائية صناعية وانها تمر بفترة سبات او تموت اذا لم تجد العائل المناسب لها

٢- فطريات اختيارية التطفل Facultative Parasitic Fungi

وهي الفطريات التي تعيش في الظروف الطبيعية مترممة على مواد عضوية متحللة وتصيب العوائل النباتية عند توافرها وتتطفل عليها

٣- فطريات اجبارية الترمم :Obligate Saprophytic Fungi

هي الفطريات التي لا تستطيع ان تعيش على احياء بل على مواد عضوية متحللة سواء كانت بقايا حيوانية او حيوانية

٤- فطريات اختيارية الترمم :Facultative Saprophytic Fungi

وهي التي تعيش عادة متطفلة ولكنها اذا لم تجد العائل الملائم فأنها تلجا الى الترمم وتعيش على مواد عضوية في التربة

٥- فطريات تكافلية Symbiotic Fungi

وهي التي تعيش بطريقة التكافل اي تبادل المنفعة مع كائنات حية اخرى كفطريات الميكورايزا التي تتعايش به بعض الفطريات مع جذور النباتات وتتبادل المنفعة اذ يزود الفطر العائل بالعناصر الغذائه مقابل حصولة على الطاقة من النبات

تركيب جسم الفطر

يتركب جسم الفطريات من مجموعة من الخيوط تسمى هيفات (مفردها هيفا) والتي تكون في مجموعها ما يسمى بالغزل الفطري " الميسيليوم" mycelium . والميسيليوم قد تكون مقسم بجدر عرضية septate ويعرف بالغزل المقسم septate mycelium وتحتوي كل خلية على نواة واحدة او اكثر والبعض الاخر يكون غير مقسم بجدر عرضية ويسمى مدمج خلوي aseptate or coenocytic mycelium ويظهر بشكل خلية واحدة عديدة الانوية وهنلك نوع اخر يكون على شكل خلايا مفردة كأنواع الخمائر ومنها خميرة الخبز

تكاثر الفطريات

أ- التكاثر اللاجنسي (الخضري) asexual (vegetative) reproduction

هو انتاج افراد مشابهة للأبوين في الصفات الوراثية . ويعتبر هذا النوع من التكاثر اكثر اهمية للفطر نفسه حيث يتكرر حدوثه عدة مرات خلال موسم النمو لإنتاج اعداد كبيرة من الافراد واصابة مساحة اكبر من النباتات . ويتم هذا النوع من التكاثر بصورة مختلفة منها :

- تفتت الهيفات الجسمية الى اجزاء كل منها ينمو ليعطي فردا جديدا
- انقسام بسيط للخلية الجسمية الى خليتين شقيقتين متشابهتين
- تبرعم الخلية وذلك بإعطاء برعم الذي ينمو ويعطي فردا جديدا
- انتاج جراثيم مختلفة في اللون والحجم والشكل وعدد الخلايا وفي طريقة حملها . تعرف بالجراثيم اللاجنسية منها التالي :

١.الجراثيم الاسبورانجية :تتكون داخل كيس يعرف بالكيس الاسبورانجي ، يجمل هذا الكيس على حامل اسبورانجي . تتحرر هذه الجراثيم من الكيس عند تمزقه او تحلله او عن طريف فتحات خاصه وقد تكون هذه الجراثيم :

- متحركة بالأهداب (الاسواط) وتسمى بالجراثيم السابحة
- غير متحركة وتسمى بالجراثيم الغير متحركة

٢. الجراثيم الكونيدية : تحمل هذه الجراثيم خارجيا على هيفات خاصة تعرف بالحوامل الكونيدية

٣. الجراثيم الكلاميدية : عبارة عن تجمع سيتوبلازم الخلية عند اركان الخلايا ويحيط نفسه بجدار سميك . وهذه الجراثيم اما ان تكون طرفية او بينية . ويمكن ان تبقى في التربة لسنوات عديدة ، وعندما تتهيا لها الظروف الملائمة تنبت معطية ميسيليوم جديد

ب- التكاثر الجنسي sexual reproduction

يحدث باندماج نواتين متوافتين ، حيث تتم على مراحل متميزة وهي :

- اندماج سيتوبلازمي
- اندماج نووي
- انقسام اختزالي (ميوزي)

ينتهي هذا التكاثر بانتاج جراثيم جنسية ساكنة . ويحدث هذا النوع مره واحدة في الموسم . وهم هذه الجراثيم هي:

١- الجراثيم البيضية ٢- الجراثيم الزيجوية ٣- الجراثيم الكيسية او الاسكية ٤- الجراثيم البازيدية .

اهم مجاميع امراض النبات المتسببة عن الفطريات

- امراض عفن التقاوي وموت البادرات واعفان الجذور
- امراض الذبول الوعائي
- امراض البياض الزغبي
- امراض البياض الدقيقي
- امراض التبقعات واللفحات
- امراض الاصداء
- امراض التفحمات
- امراض اعفان الثمار

١- امراض الذبول الوعائي

هي مجموعة من الامراض واسعة الانتشار وتصيب اعداد كبيرة من المحاصيل الزراعية كالخضر والمحاصيل واشجار الفاكهة ونباتات الزينة

الاعراض العامة

١. ذبول البادرات وظهور اصفرار شبكي على الاوراق الفلقية
٢. شفافية العروق وتدلي والتفاف الاوراق ، وتقزم النبات
٣. ذبول وموت نباتات بإعمار مختلفة
٤. تغير لون اوعية الخشب للون البني (الجذور والسيقان المصابة)
٥. موت معظم او كل اجزاء النبات

العوائل :

اصابة كل انواع الخضر والاشجار والمحاصيل الحقلية بهذه الامراض .

وتعد من اخطر امراض العائلة الباذنجانية كالطماطة والباذنجان والنخيل واشجار الزيتون .

المسبب : تتسبب عن اثنين من الفطريات *Fusarium oxysporum* & *verticillium dahlia*

المقاومة :

١. زراعة اصناف مقاومة

٢. تطبيق دورة زراعية للخضر والمحاصيل
٣. مكافحة كيميائية و / او حيوية
٤. تعقيم الترب في الشاتل والبيوت المحمية

٢- امراض البياض الدقيقي

١. امراض واسعة الانتشار
٢. الفطريات المسببة لها اجبارية التطفل تتبع الفطريات الكيسية
٣. العرض المميز هو ظهور مظهر دقيقي على الاسطح المصابة يكون راجعا الى الجراثيم الكونيدية الشفافة التي يكونها الفطر بغزارة على حوامله الكونيدية
٤. يتطفل اغلب اجناسها سطحيا عدا جنس leveillula يكون تطفله داخلي ويصيب الطماطة . تخرج الحوامل من الثغور ويكون الحامل مقسم ويحمل جرثومة واحدة برميلية او مغزلية (leveillula) في المتطفلة داخليا .
٥. تتكاثر الفطريات المسببة لها لاجنسيا عن طريق تكوين حوامل كونيدية قصيرة شكلها اسطواني تحمل سلاسل من الجراثيم الكونيدية وذلك في حالة الفطريات المتطفلة خارجيا
٦. التكاثر الجنسي بتكوين ثمار كيسية بها اكياس أسكية تكون مرتبة على طبقة خصبة وبداخلها الجراثيم الأسكية قد يكون بها كيس اسكي واحد او عديدة والاكياس الأسكية عليها زوائد تختلف في اشكالها

المسبب: عدد من الاجناس الفطريات الكيسية .

العوائل : افراد العائلة القرعية والباذنجانية داخل البيوت المحمية وفي الحقول المكشوفة واشجار الفاكهة ونباتات الزينة .

المكافحة

١. زراعة اصناف مقاومة
٢. ان تكون المسافة بين النباتات تسمح بالتهوية الجيدة وبتعريض الاوراق لأشعة الشمس
٣. القضاء على الحشائش والنباتات البرية بالمزرعة

٤. العناية بالتسميد وتجنب الأسراف في التسميد الازوتي حتى لا تكون النموات غصنة
٥. المكافحة الكيماوية باستخدام احد المبيدات الموصى بها مثل مركبات الكبريت المختلفة للوقاية من المرض على ان تتم المعاملة عند بداية ظهور المرض

٣- امراض البياض الزغبي Downy Mildew

١. الفطريات المسببة لها جميعها اجبارية التطفل biotrophic
٢. يكون تطفلها داخلي (الفطر ينتشر داخل نسيج العائل)
٣. تتميز بالإعراض بظهور بقع صفراء على السطح العلوي للأوراق و يقابلها على السطح السفلي النموات الزغبية على الانسجة المصابة في الجو الرطب
٤. يلائم كل انواع مسببات البياض الزغبي رطوبة نسبية مرتفعة ، لا تقل عن ٩٥%

المسبب : عدد من الاجناس الفطريات البيضية عالية التخصص بالإصابة

العوائل : تصيب الخضر في البيوت المحمية خاصة الخيار والى حد ما تصاب الخضر في الحقول المكشوفة والمحاصيل الحقلية وكذلك نباتات الزينة واشجار الفاكهة خاصة اشجار العنب

المكافحة :

- زراعة الاصناف المقاومة
- التخلص من مخلفات الموسم السابق المصابة
- تجنب كل ما شأنه زيادة الرطوبة النسبية وابتلال الاوراق
- عدم الإسراف في التسميد الأزوتي
- اجراء برنامج المكافحة الكيماوية بالمبيدات الفطرية الموصى

٤- امراض اللفحات Blights والتبقع Spotting

- من الامراض الخطيرة والمدمرة التي تصيب محاصيل الخضر من افراد العائلة الباذنجانية كالطماطة والبطاطا عندما تتوفر الظروف الملائمة لانتشار المرض من حرارة منخفضة ورطوبة عالية .
وكذلك تصيب المحاصيل الحقلية واشجار الفاكهة ونباتات الزينة
- تظهر الاعراض على شكل موت سريع للأنسجة المصابة ويعبر عنها باللفحة او تظهر على شكل بقع ذات انسجة ميتة مختلفة الشكل والحجم
- يقتل المرض المجموع الخضري في اي وقت خلال موسم النمو كما يهاجم الدرنات التي قد تتعفن وهي ما زالت في الحقل او اثناء النقل والتخزين والتسويق وتختلف الخسائر الناتجة عن الاصابة بالمرض من منطقة لأخرى حسب درجة الحرارة والرطوبة السائدة في فترات معينة خلال موسم النمو وحسب طريقة المكافحة المستخدمة

المسببات : عدد من الاجناس الفطرية تتبع عدة صفوف

العوائل : افراد العائلة الباذنجانية والقرعية واشجار الفاكهة ونباتات الزينة والمحاصيل الحقلية

المكافحة :

١. إتباع دورة زراعية ملائمة لا تتعاقب بها زراعة نفس المحاصيل كالبطاطس والطماطم في نفس الحقل
٢. حرق مخلفات وبقايا النباتات المصابة للتخلص من مصادر العدوى
٣. استخدام اصناف مقاومة للمرض
٤. استخدام بعض المبيدات الفطرية الموصى بها

٥- امراض الأصداء rust diseases

- اطلق على هذه المجموعة هذا الاسم نظرا لأن الاعراض التي تظهر على النبات بثرات تشبه صدأ الحديد لونا وملمسا
- فطريات الأصداء متطفلة اجبارية ، وتمتاز شأن الفطريات الإجبارية التطفل الاخرى بانها تصيب النباتات القوية دون النباتات الضعيفة وانها تصيب النباتات عادة وهي في مرحلة أوج النشاط
- فطريات عالية التخصص على عوائلها دورة حياتها الكاملة تتكون من خمس اطوار جرثومية هي بكنى ، أسيدى ، يوريدينى ، تيليتى ، بازيدى

- قد تتم دورة الحياة على عائل واحد ويعرف بالممرض في هذه الحالة بأنه صدأ وحيد العائل وقد تتم دورة الحياة على عائلتين فيكون صدأ ثنائي العائل .

المسببات : عدد من الاجناس الفطرية التي تتبع الفطريات البازيدية .

العوائل : غالبا ما تصيب هذه المجموعة المحاصيل الحقلية لكن قد تصاب بعض الخضر بالمرض وخاصة البصل والثوم ومحاصيل الخضر البقولية كالفاصولياء و الباقلاء واشجار الفاكهة كالمشمش والخوخ والتفاح و العرموط

المكافحة :

- زراعة اصناف مقاومة
- التحكم في موعد الزراعة (التبكير عادة في المحاصيل الشتوية)
- الاعتدال في التسميد الأزوزتي
- الاعتدال في الري
- المكافحة الكيماوية إذا لزم الأمر

٦- امراض التفحمات Smut Diseases

- اطلق عليها هذا الاسم نظرا لأن الفطريات المسببة لها تكون في الأجزاء المصابة كتلا من جراثيم تيليتية داكنة اللون داخل الأعضاء المصابة

المسببات : عدد من الاجناس الفطرية التي تتبع الفطريات البازيدية

العوائل : غالبا ما تصاب بهذه الامراض المحاصيل الحقلية وتصيب الذرة السكرية والبصل والثوم والكراث

المكافحة :

- تربية وزراعة اصناف مقاومة
- معاملة التقاوى بالمبيدات الفطرية للقضاء على اللقاح المحمول بالتقاوى
- تطبيق دورات زراعية

٧- امراض ما بعد الحصاد

- هي تلك الأمراض التي تتكشف اثناء الجمع وما يلي الجمع من عمليات تدريج وتعبئة ونقل المحصول الى السوق وأثناء تخزين المحصول في الموانئ وفي الاسواق واخيرا الى المستهلك
- كلما كانت المنتجات النباتية غضة او عصارية كلما زادت قابليتها للإصابة
- تتسبب هذه الامراض بشكل رئيسي عن عديد من الفطريات والبكتريا

المسببات : عدد من الفطريات المخزنية مثل انواع ال aspergillusو ال rhizopus و ال botrytis او مسببات امراض بعد الحصاد او الجني وبعض الامراض الحقلية يمكنها التطور على الحاصلات في المخازن مثل fusarium و ال alternaria

العوائل : كل انواع الخضر والفاكهة والازهار التي تحفظ في الخزن المبرد او العادي اضافة لحاصلات الحبوب في المخازن

ثانيا – البكتيريا Bacteria

كائنات حية دقيقة وحيدة الخلية بدائية النواة اي انها prokaryotic لاتمتلك نواة حقيقية والبكتريا خالية من الكروفيل فهي تعيش اما مترممة او متطفلة على الانسان او الحيوان او النبات وتتسبب بإحداث عدد من الامراض عليها

١. كائنات حية وحيدة الخلية صغيرة جدا لا ترى إلا بالمجهر
٢. البكتيريا الممرضة للنبات كائنات رمية اختيارية التطفل يمكن تنميتها علة بيئات غذائية صناعية
٣. جميع الخلايا البكتيرية وحيدة الخلايا تقريبا عصوية الشكل باستثناء نوعين يتبع الجنس " ستربتوميسيس ، Streptomyces" فهي خيطية
٤. تتكاثر البكتريا بطريقة لا جنسية تعرف باسم الانقسام الثنائي البسيط . تسبب البكتريا امراضا للنبات ، وتحت الظروف البيئية الملائمة قد تكون مهلكة الى حد بعيد

امثلة على الامراض التي تسببها البكتريا على المحاصيل الزراعية :

- الذبول البكتيري في القرعيات

- العفن الطري البكتيري في الخضراوات
- الجرب العادي في البطاطس
- العفن الحلقي في البطاطس
- التدرن التاجي على العديد من المحاصيل الزراعية

ثالثا – الميكوبلازما Mycoplasma

- كائنات حية وحيدة الخلية عديمة الجدار الخلوي لي لنواتها غلاف نووي لها غشاء بلازمي يحيط بالخلية . ترى تحت المجهر الالكتروني . تحتوي على ريبوسومات وحمض نووي RNA و DNA . ولها اشكال مختلفة فقد تكون كروية او بيضاوية قليلا او خيطية او غير منتظمة الشكل . وتتكاثر بالتبرعم والانقسام الثنائي المستعرض . ويمكن تنمية بعضها على بيئة غذائية صناعية معقدة ، حيث تكون مستعمرات دقيقة لها صفات مظهر البيضة المقلية اي ذات لون مركز اصفر محاط بهالة بيضاء . وتنتقل هذه الكائنات بواسطة التطعيم والحشرات خاصة نطاطات الاوراق . وتتسبب هذه الكائنات امراضا للنبات منها :

- اصفرار الستر في الخضراوات
- الاصفرار المميت في جوز الهند
- مرض تدهور الكمثرى
- مرض إكس (x) في الخوخ

رابعا – السبيروبلازما Spiroplasma

كائنات تشابه الميكوبلازما إلا انها حلزونية الشكل . وتسبب هذه الكائنات امراضا للنبات منها :

- مرض التحرن او قلة الثمار في الحمضيات
- مرض تقزم الذرة

خامسا – النباتات الزهرية المتطفلة Parasitic Flowering Plants

عبارة عن نباتات راقية تكون ازهار تماثل في تركيبها وتشريحها النباتات الزهرية العادية إلا انها تعتمد اعتمادا كليا على عوائلها النباتية في الحصول على الماء والعناصر الغذائية اللازمة لبقائها ونموها لأنها

ينقصها مادة الكلوروفيل والمجموع الجذري الفعال . ومن الأضرار التي تسببها هذه النباتات على عوائلها النباتية ما يلي :

- تقليل الغذاء اللازم للعائل
- إعاقة عمليات الحصاد
- زيادة تكاليف تنظيف البذور
- موت النباتات العائلة في حالة شدة الإصابة

تتطفل من النباتات الزهرية على غيرها من النباتات الاصلية عن طريق اعتمادها على الغذاء الجاهز الذي تأخذه من هذه النباتات وكذلك عن طريق اخذها للماء الاصلي الموجود في هذه النباتات الاصلية

تنقسم النباتات الزهرية المتطفلة حسب طبيعة تطفلها الى مجموعتين

١. متطفلات هوائية : وهي المتطفلات على اجزاء النباتات الكائنة فوق سطح التربة كالسيقان و اغصان نبات الحامول
٢. متطفلات ارضية : حيث تتطفل هذه المجموعة على اجزاء النبات الكائنة تحت سطح التربة كالجذور

ومن امثلة النباتات الزهرية المتطفلة المنتشرة في العراق نبات الحامول الذي يتطفل على العديد من العوائل النباتية الاقتصادية يصيب الطفيل معظم انواع الخضر . ونبات الهالوك الذي يتطفل على جذور الكثير من النباتات كالطماطم و الباقلاء

سادسا – الفيروسات Viruses

عبارة عن جسيمات دقيقة لا ترى إلا بالمجهر الالكتروني . لا يمكنها تكرار نفسها (انتاج افراد جديدة) إلا داخل خلايا حية . لذلك تعامل كطفيليات اجبارية . وتتركب معظم الفيروسات النباتية من حمض نووي RNA مغلف بالبروتين يسمى غلاف " كابسيد " capsid. وتتخذ الفيروسات اشكال مختلفة فقد تكون عصوية او خيطية او كروية .

تدخل الفيروسات انسجة العائل خلال الجروح اما ميكانيكيا او عن طريق الحشرات او خلال حبوب اللقاح . وعندما يدخل الفيروس داخل خلايا العائل يتحرر من الغلاف البروتيني ويصبح الحمض النووي RNA

عاري ثم يدفع الخلية على انتاج انزيمات تعمل على تضاعف الحمض النووي وتكوين الغلاف البروتيني للفيروس الجديد . وينتقل الفيروس الجديد من خلية الى اخرى عن طريق خيوط البلازمودزماتا (الموصلات بين الخلايا) . بعد ذلك يصل الى نسيج اللحاء ثم يهاجر الى اسفل النبات . ثم ينتقل الى الاجزاء العليا (القمة النامية) عن طريق اوعية الخشب مع المواد المجهزة الى جميع انسجة النبات .

وللفيروسات اهمية اقتصادية بالغة على الكثير من محاصيل الحقل والخضر والفاكهة حيث تسبب لها الكثير من الامراض الهامة منها :

- فيروس موزايك الخيار
- فيروس تورد القمة في الموز
- فيروس التفاف اوراق البطاطس
- فيروس القوباء والتدهور السريع في الموالح

سابعا – الفيرويدات Viroids

اصغر المسببات المرضية حجما. تشبه الفيروسات الا انها مكونه من احماض نووية عارية ليس لها غلاف بروتيني . واهم الفيرويدات الممرضة للنبات : فيرود الدرنة المغزلية في البطاطس ، وفيرود تشقق قلف اشجار الحمضيات .

ثامنا – النيماتودا Nematodes

حيوانات لا فقارية اسطوانية الشكل ، تعيش حرة في المياه المالحة او العذبة او في التربة حيث تعيش مترممة او تتغذى على الاحياء الدقيقة وقد يتطفل بعضها على الانسان والحيوان والنبات

والنيماتودا النباتية اجبارية التطفل فقد تكون طفيليات خارجية او شبه داخلية او خارجية . وتتميز النيماتودا المتطفلة على النبات بأجزاء فم مزود برمح يساعدها على اختراق انسجة عوائلها . وتتكون دورة حياتها من ستة اطوار :

البيضة واربعة اطوار يرقية ، ثم الطور البالغ ، وتتخلل دورة الحياة اربعة انسلاخات ، انسلاخ واحد يلي كل طور يرقي حتى البلوغ . وقد تتخذ إناث بعض الانواع اشكالا مختلفة في اطوار نموها المتأخرة فقد تأخذ شكل الكمثرى او الكلوي او الليموني . وتهاجم النيماتودا النباتات محدثة لها امراضا واضرارا بالغة .

ومن الاعراض التي تنتج عن الاصابة بالديدان الثعبانية

١. تقزم النبات
٢. تلون غير طبيعي للمجموع الخضري
٣. الذبول
٤. نمو غير طبيعي للمجموع الخضري
٥. ايقاف نمو المجموع الجذري وموت موضعي لنسبة كبيرة من نسيج الجذر

امراض الحنطه Wheat Disease...

مرض تعفن الجذور وموت البادرات Root Rot and Damping-off disease

هذا المرض واسع الانتشار في العالم يؤدي الى موت البادرات ويسببه فطريات التربه

* الاعراض والعلامات :تكون الاصابه مبكره يودي الى تعفن البذور قبل الانبات او اثناء انباتها وقبل خروجها الى سطح التربه وبالتالي موتها وتعفنها وتسمى هذا الحاله الموت قبل البزوغ Per-emergence وفي الحالة تكوين البادره فوق سطح التربه يهاجم الفطر السويق رفيعه مائيه فتسقط جانبا وتموت ويطلق عليها الموت بعد البزوغ Post-emergence

* المسبب المرضي :من الفطريات المسببه لهذا الحاله أنواع الفطر Pythium والذي اهم انواعه*Pythium ultimum ,aphanidermatum ,Pythium* الفطر في طوره اللاجنسي ويكون حوافظ سبوريه تحوي على Zoospore واحافظه كرويه الشكل واهم ميزه له هو ان محتويات الحافظه لا نتقسم داخل الحافظه بل تنتقل عبر أنبوب الى تركيب يسمى الحويصله Vesicle. في الطور الجنسي يكون Oospore ناتج من اتحاد Oogonia+Antheridia وهي مقاومه للظروف غير الملائمه

* دورة المرض :طور التشتيه هو ال Oospore في التربه او في بقايا النبات وهذه Oospore وتتكون داخل الخلايا اما ال Sporangia وتكون خارجها ويمكن ان يشتي الفطر على هيئه غزل فطري في بقايا النبات . وتنبت الجراثيم البيضيه عند زراعة المحصول انبات مباشر وتكون انبات تخترقها اما مباشر او عن طريق الشقوق التي تتكون اثناء الانبات او بواسطه الافرازات الفطريه التي يفرزها الفطر ثم يخترق الفطر وينمو بين وداخل الخليه ثم يتكون غزل فطري اما السبورانجيا تنبت انبات مباشراو انبات غير مباشر لا يكون أنبوب انبات مباشر وانما يكون حويصله ليمونيه Vesicle وتحوي على Zoospore تفقد اسواطها وتتكيس وتنبت بواسطه أنبوب انبات ثم يخترق وتتكون علبه حوافظ سبوريه على حوامل سبوريه وهذه الحوافظ تحوي بداخلها Zoospore ويسبب هذه الاسبورات مره الأخرى والسبورات عندما لا تستطيع الاختراق تنبت مره الأخرى انبات غير مباشر ويعيد دورة الحياة في نهاية الموسم ويتكون الغزل الفطري Oogonia+Antheridia والأعضاء الذكريه والانثويه اما ان تتكون على نفس الحامل او على حامل أخرى وتتحد لتعيد تكوين Oosporeو يعتمد نوع الانبات على درجة الحراره اعلى من ١٨م وانبات مباشر واقل من

١٨ م انبات غير مباشر والOospore هو مصدر الاصابه الاوليه في الموسم التالي . المرض يلائمه تربه غدقه ردئيه الصرف وكذلك زيادة التسميد النتروجيني وزيادة المادة العضويه .

* المقاومة المرض : ١- العنايه بالصرف الجيد للتربه

٢- عدم الافراط بالتسميد النتروجيني (تسميد متوازن)

٣-معاملة البذور ببعض المبيدات الفطريه لحمايه البذور قبل الانبات والبادرات بعد انبات

٤- رش بمبيد Mz-ridomyl بنسبة ٢ غم / لتر

البياض الدقيقي Powdery mildew

ينتشر المرض في الجو الدافيء والرطوبه المتوسطه او الندى ويصيب الحنطه والشعير * الاعراض والعلامات

تتكون على الأوراق بقع صغيره عليها مسحوق يشبه الطحين على السطح العلوي تتسع البقع وتتحد فتشمل جزء كبير من الورقه ويظهر فيها اجسام كرويه سوداء بحجم راس الدبوس هي الاجسام ثمريه ثم تتحول البقع الى لون بني تجف وتموت الأوراق عادة ولكنها تبقى معلقه وقد تودي الاصابه الى موت النبات * المسبب المرضي ودورة المرض

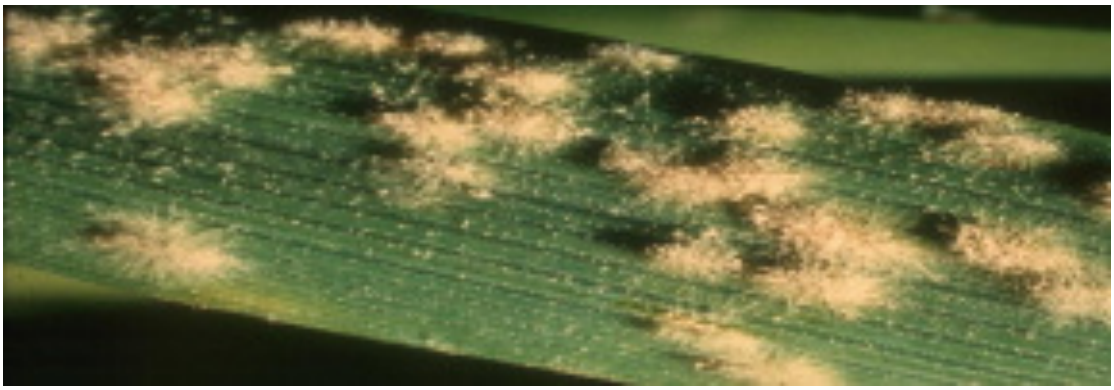
الفطر كيسي Erysiphe graminis f.sp.tritici ويكون اجسام ثمريه كرويه مغلقه Cleistothecia ذات زوائد بسيطه تحوي على عدد من أكياس ينحل الجسم الثمري مخرجا الاكياس وتسبب الجراثيم الكيسيه الاصابه الاوليه اذا تنبت مخترقة نسيج البشره وتتطفل تطفلا سطحيا لتكوين الحوامل كونيديه تحمل سلسه من الكونيدات البرميليه الشكل تنتقل لتسبب الاصابه الثانويه وفي نهاية تكون الأجزاء التكاثريه الجنسيه Ascus mothe cell (A.M.C) وال Antheridia ثم تكور الاكياس داخل الجسم الثمري الكروي المغلق و يقضي الفطر الفتره بين الموسمين . التكاثر اللاجنسي يتم بواسطة تكوين السبورات الكونيديه Conidiospores اذا تتكون على الحوامل الكونيديه سبورات قصيره برميليه الشكل اكبرها حجما وابعدها عن طرف الحامل . التكاثر الجنسي يتم بواسطه السبورات الكيسيه Ascospores التي تتكون داخل الجسم الثمري كرويه مغلق يحتوي على عدة أكياس

يشتي الفطر على هيئه الاجسام ثمريه على بقايا النباتات وفي التربه ويمكن ان يشتي بشكل سبورات كونيديه او غزل فطري على بقايا النباتات والفطر من المتطفلات الاجباريه الخارجيه واذا كانت التشتيه على شكل اجسام ثمريه فانها تحرر سبورات الكيسيه واذا كانت التشتيه غزل فطري تحرر السبورات كونيديه وكل هذه السبورات سواء كانت كونيديه او كيسيه تنتقل الى الأوراق عن طريق الهواء او الامطار وبعدها يكون أنبوب انبات ثم اختلاق مباشرة ويحصل على الغذاء بارسال ممصات الى داخل الخلايا يكون الغزل الفطري سطحي فوق الأوراق حوامل سبورات كونيديه مصدر الاصابه الثانويه هي السبورات الكونيديه وفي نهاية الموسم يكون الفطر اجسام ثمريه هي مصدر الاصابه الاوليه بالموسم القادم

* المقاومة المرض

١- بما ان بقايا النباتات تمثل مصدر الاصابه الاوليه ويجب التخلص من بقايا النبات وحرقها

٢- رش النباتات ببعض المبيدات الفطريه مثل Topaze (٠.٥ ملم /لتر) او Robigan (٠,٤ ملم/لتر



مرض صدا الساق الأسود Black stem rust disease

من الامراض المهمه على محاصيل الحبوب وهو طويل دورة الحياة وثنائي العائل ويتكون الطور تيلي و يوريدي على الحنطه وهو رئيسي و ثانوي وهو نبات البربري فيكون عليه الطر الايشي والبكني والطور البازيدي يكون انتقالي تتكون خمسة اطوار أي خمسة أنواع من سبورات وحسب التسلسل ١- السبورات البكنيه(Pycnial stage (pycniospre في هذا الطور تتكون سبورات بكنيه أحادية المجموعه الكروموسوميه

٢- الطور الايشي (Aecial stage (Aeciospore وفي هذا الطور تتكون سبورات الايشيه تكون ثنايه المجموعة الكروموسوميه

٣- الطور اليوريدي(Uredial stage (Urediospore في هذا الطور تتكون سبورات يوريديه تكون ثنايه المجموعه الكروموسوميه

٤- الطور التيلي (Telial stage (Teliospore في هذا الطور تكون سبورات تيليه احادي المجموعه الكروموسوميه

٥- سبورات البازيديه (Basidial stage (Basidiospore في هذا الطور تتكون سبورات البازيديه احاديه المجموعه الكروموسوميه

* الاعراض والعلامات

تكون عل شكل بقع صفراء او برتقاليه اللون وهي عبارة عن بثرات ويتحول بعد ذلك الى البني المحمر بشكل واضح على الأوراق والسيقان وقنابع الازهار وعند نضجها تنطلق السبورات اليوريدية وفي نهاية الموسم تتكون البثرات التيلية التي تكون ذات لون بني داكن او اسود وبكلى الحالتين هي مستطيلة الشكل وموزعة بشكل غير منتظم بمناطق الإصابة بهذا المرض يكون الطور التيلي اكثر انتشارا على الساق ويؤدي الى موت الأوراق واختزال عمر النبات

*المسبب المرضي : *Puccinia graminis f,sp tritic* لى الحنطة

ويتسبب بالطور اليوريدي حيث تكون سبوراته بيضويه الشكل حاوية على نواتين ومحمولة على ساق او حامل ولا يمكن مشاهدة الحامل بسهولة

*الطور التيلي:السبور حاوي على خليتين سميك الجدران ويحوي على ساق او حامل

*الطور البكني:يتكون على شكل اوعية بكنية في اعلى النسيج المصاب وتكون دورقية الشكل وفي فوهة الوعاء ويوجد بداخله حوامل تحمل كل منها سبور واحد .

*الطور الايشي:الاوعية الايشية تكون فنجانية الشكل والى الأسفل وتوجد بداخلها السبورات الايشية بشكل سلاسل .

*دورة المرض:يشتي الفطر بشكل سبورات تيلية مقاومة للظروف غير الملائمة(على بقايا النباتات بالتربة)وتكمل دورة المرض على العائلية وكما في الشكل ادناه٠

1-التخلص من بقاية النباتات المصابة ٠

2-كسر دورة المرض بالقضاء على العائل الثانوي(نبات البوبري)

3-رش النباتات بالمبيد الدايثين 2غم/لتر ٠

* مرض صدا الورقه Leaf rust او الصدا البرتقالي Brown rust

*الاعراض والعلامات:

دورة المرض على عائلتين أولهما الحنطة وتظهر علية بثرات برتقاليه اللون بيضويه الى دائريه الشكل وقد تظهر في الخريف وفي الربيع تظهر بثرات أخرى حول البثرات التي تكونت في الخريف وهذه البثرات هي بثرات اليوريديه وفي نهاية الموسم تتكون البثرات سوداء هي بثرات تيليه. العائل الثاني هو نبات Thalictrum على السطح العلوي للأوراق وتظهر بقع صفراء تتكون فيها الاجسام سبيرماكونيه دورقيه الشكل على سطح السفلي تظهر بقع صفراء او تتكون فيها الاجسام اسديه تحوي على جراثيم اسيديه

* المسبب المرضي:*Puccinia recondeite f.sp.tritici*

فطر بازيدي طويل دورة الحياة ثنائي العائل

* دورة المرض

التشتيه بشكل جراثيم تيليه على بقايا النبات في التربه الجراثيم تختلف عن صدا الساق الأسود بان الخليه العلويه مسطحه اما صدا الساق الأسود فتكون مدببه او بثرات يوريديه او غزل فطري

اذ كانت التشتيه بشكل بثرات يوريديه او غزل فطور على الحنطه ويكون بثرات يوريديه حول القديمه تعطي بثرات يوريديه وتعيد هذه الدوره عدة مرات في الموسم وفي نهاية الموسم تتكون البثرات التيليه مصدر الاصابه الاوليه في الموسم اللاحق

* المقاومه المرض

١- زراعة الأصناف مقاومه

٢- معاملة البذور بالدايثيين ٥غم /كغم بذور او الكاريوس ٢غم / كغم

٣- رش الدايثيين ٢ غم / لتر او كاربوكسين ١غم / لتر

أمراض التفحم في الحنطة smut disease

أن رتبة فطريات التفحم order: Ustilaginales فطرياتها تسبب أمراض التفحمات smut disease وهي من الامراض واسعة الانتشار بالعالم تصيب الحنطة والشعير والذرة البيضاء والذرة الصفراء وتعتبر الفطريات المسببة لهذه الامراض اختيارية الترمم لذلك يمكن تنميتها على الأوساط الزراعية ، واغلبها يصيب الجزء الغذائي من النبات حيث يتحول هذا الجزء إلى كتلة تفحمية لذلك سميت التفحمات
مميزات فطريات التفحمات :

١- تكون هذه الفطريات نوعين من السبورات وهي البازيدية والتيلية
٢- تتكون السبورات البازيدية على الحوامل وتكون جالسة على الحامل مباشرة دون ذنيبات وتكون كثيرة العدد ولا تنطلق بعنف
٣- تكون الغزل الفطري على الأنسجة الحديثة بالنبات وبعدها السبورات التيلية في الخلايا البينية من الغزل الفطري ثم تنتشر لتحدث الاصابة
٤- تحصل الاصابة بالأنسجة الحديثة وذلك على البادرات او الازهار او الأنسجة الحديثة

مرض التفحم المغطى على الحنطة cover smut

كذلك يسمى بالتفحم النتن stinking smutوينتشر بالمناطق الشمالية بشكل رئيسي .

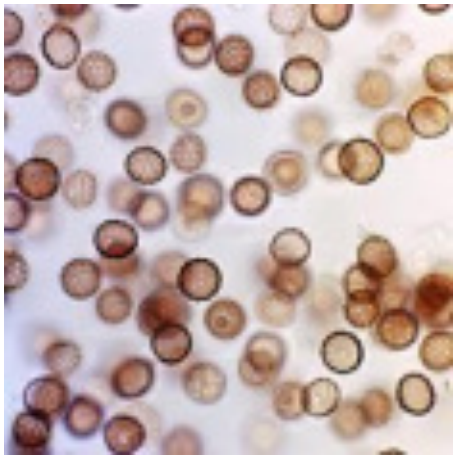
الأعراض والعلامات :- يصعب تمييز الاعراض بالبداية ما لم تظهر السنابل حيث تكون السنابل مصابة ذات لون أخضر غامق والحبة تكون مدببة الطرفين وتظهر بشكل جزئي مقارنة بالسنابل السليمة ، ويلاحظ انفراج القنابع الزهرية نتيجة لتكون الكرات التفحمية ، إذ يحول الفطر محتوى الحبة إلى كتلة تفحمية مغطاة بغشاء ابيض شفاف وعند سحقها باليد تظهر رائحة نتنة تشبه رائحة السمك المتعفن . فيمكن التعرف على الاصابة بواسطة هذه الرائحة . ويمكن ملاحظة غيمة خلف الحاصدات والتي هي عبارة عن السبورات المنتشرة .

المسبب المرضي :- *Tilletia caries* و *Tilletia foetida* النوع الاول تكون السبورات التيلية كروية او بيضوية الشكل مشبكة تحوي أشواك بسيطة ، أما النوع الثاني فالسبور التيلي كروي ولكن أملس .
دورة المرض :- التشتية بشكل جراثيم تيلية اما على سطح البذور (كملوث خارجي) او في التربة ، يحدث اتحاد نووي يعقبه انقسام اختزالي ثم عدة انقسامات اعتيادية ثم الانبات إذ تتكون بعد الانبات حامل بازيدي promycelium تنبت على هذا الحامل طرفيا جراثيم بازيدية Sporidiaأحادية الانوية متطاولة تسمى سبورووديا اولية primary Sporidia تتحد هذه في ازواج متوافقة على شكل حرف H نتيجة تكون نتوءات جانبية فتتحد ثم يحصل انقام نووي اعتيادي فكل نواة تصبح نواتين ثم يحدث عبور وتبادل نووي ثم انبات سبورووديا اولية فتعطي خيط فطري قصير تنشأ عليه سبورووديا ثانوية ، تنبت لتعطي خيط فطري ثنائي الانوية يخترق جذير البادرة ثم ينمو جهازيا في القمة حتى تكون السنابل فيهاجم المبايض ثم يخترق مباشرة فيتجزأ الغزل الفطري في المبايض الى جراثيم تيلية مملأ الجنين عدا الاغلفة وهذه الاغلفة تتمزق

عند الحصاد والجراثيم التيليلة تصبح ملوثة للبذور او تسقط في التربة وعند الزراعة بالبذور ملوثة او زراعة حنطة في تربة ملوثة يعيد الفطر دورة حياته .

مقاومة المرض :-
معاملة البذور بأحد المبيدات (دايثين 5غم / كغم بذور او كابتان 5غم / كغم بذور) قبل الزراعة او الكاربوكسين (جهازي) 2غم / كغم بذور
لوحظ ان استخدام الكبريت في معاملة البذور بمعدل 30غم / كغم بذور فعال في مقاومة المرض .
أستخذام الاصناف المقاومة .

التفحم المغطى في الحنطة



Tilletia caries

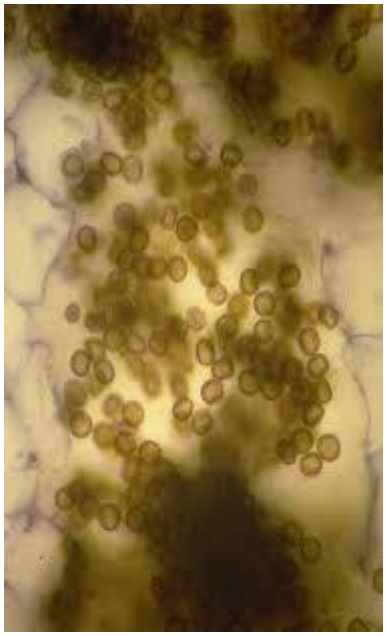
مرض التفحم السائب على الحنطة Loose smut

الاعراض والعلامات :-
تظهر النباتات المصابة اطول من النباتات السليمة واحتفاظها باللون الاخضر اكثر من السليمة وتظهر أعراض الاصابة بوضوح عند خروج السنابل حيث ان النباتات المصابة تكون سنابلها خالية من الحبوب والأغلفة الاخرى ويبقى فقط المحور ومغطى بمسحوق اسود وهو عبارة عن سبورات تيلية وهي علامات مميزة للمرض ، وان الفطر يتلف محتويات السنبلة الكاملة ، وعند خروجها من الغمد تتشقق وتتطاير السبورات

المسبب المرضي :- *Ustilago tritici* على الحنطة و *Ustilago nuda* على الشعير . السبورات التيليلة لهذا الجنس كروية او بيضوية الشكل ويمكن تمييزها بأن احدى جوانبه غامقة والجانب الثاني فاتح .

دورة المرض :-
التشتية بشكل غزل فطري في جنين الحبة وعند زراعة البذور ينشط الغزل الفطري وينمو جهازيا مع القمة النامية وعند ظهور السنابل يهاجمها اذ يخترقها اختراق مباشر ويحولها الى كتلة تفحمية (عدا المحور وغشاء رقيق من انسجة النبات يمزق بسرعة) ثم تتحرر الجراثيم التيلية في مرحلة ازهار النباتات السليمة وتتطاير وتسقط على ازهارها ويحدث انبات للجراثيم التيلية لتتكون خيوط فطرية احادية الانوية ثم يحدث اتحاد الخيوط المتوافقة لتكون خيوط فطرية ثنائية الانوية وهذه الخيوط الثنائية تخترق المبايض اختراق مباشر ويبقى الفطر سابت بالحبة للموسم التالي .
ملاحظة :- هذا المرض لا يحوي إصابة ثانوية (كل التفحمات وأمراض الذبول الوعائي لاتحتوي إصابة ثانوية) .
مقاومة المرض:-
1- معاملة البذور اما بالماء الحار او بالمبيدات الجهازية فالماء الحار يتم عن طريق غمر البذور بالماء بدرجة 26 - 30 م لمدة 6 ساعات لتنشيط الغزل الفطري ومن ثم غمر البذور بالماء الساخن 49 م لمدة دقيقة واحدة ومن ثم غمر البذور بالماء الساخن 54 م لمدة 10دقائق وبعدها تبريد مباشر بغمرها بالماء بدرجة صفر مئوي وتنشر لتجف .
2- وأحيانا تغمر البذور بماء مسخن بأشعة الشمس 5-7 ساعات ثم تنشر ثم الزراعة
ملاحظة:- بصورة عامة الحرارة غير مسيطر عليها وعادة يتم زيادة كمية البذور المزروعة لتعويض الحيوية
معاملة البذور بالمبيدات مثل كاربوكسيل او بينوميل 2غم/كغم بذور.

التفحم السائب على الحنطة



Ustilago tritici

مرض التفحم اللوائي على الحنطة Flag smut

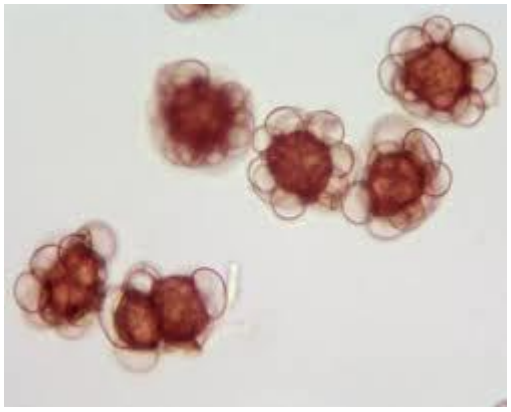
الأعراض والعلامات :- تظهر أعراض هذا المرض بشكل رئيسي على الأوراق وذلك عن طريق تكون بثرات تفحمية مغلقة على بشرة العائل ويكون لونها رمادي أو أسود وعند نضوجها تخرج وتتشقق البثرات وتنتشر السبورات التيلية سوداء اللون وهي من العلامات المرضية المميزة للمرض ويؤدي المرض أيضا الى التفاف الأوراق والتوائها نتيجة لتغذية الفطر عليها ، والسنابل خالية من الحبوب وضامرة

المسبب المرضي :- *Urocystis agropyri* السبورات التيلية تكون بشكل كرات تفحمية محاطة من الخارج بطبقة من الخلايا العقيمة وحاوية من الداخل من (2-3) خلايا خصبة .

دورة المرض :- التشتية على هيئة جراثيم تيلية اما ملوثة للبذور او في التربة تنبت هذه الجراثيم بعد الاتحاد والانقسام الاختزالي والاعتيادي تنبت مكونة مايسيليوم أولي تتكون عليه سبورات أحادية الانوية تنبت لتهاجم البادرات (بعد الاتحاد وتكوين خيط فطري ثنائي الانوية) ينتقل جهازيا في القمة النامية ويصل الى الاوراق القمية فتلتوي هذه الاوراق وتتكون البثرات بشكل خطوط سوداء تتكون فيها الجراثيم التيلية .

مقاومة المرض :- 1- معاملة البذور بأحد المبيدات (دايثين 5غم/كغم بذور او كابتان 5غم/كغم بذور) قبل الزراعة او الكاربوكسين(جهازي) 2غم/كغم بذور .
2- لوحظ أن استخدام الكبريت في معاملة البذور بمعدل 30غم/كغم بذور فعال في مقاومة المرض .
3- استخدام الاصناف المقاومة .

التفحم اللوائي على الحنطة



Urocystis agropyri

مرض تلطخ الأوراق السبتوري على الحنطة Septoria leaf blotch

الاعراض والعلامات :- تظهر على الاوراق السفلية الملامسة للتربة مساحات فاقدة للون الأخضر وتكون بالبداية مشبعة بالماء وتظهر بلون اصفر ثم البني المحمر على شكل بقع متميزة ذات حواف غير منتظمة وقد تكون الاصابة شاملة تشمل الساق والمجموع الخضري بأجمعه ويمكن مشاهدة الاوعية البكنيدية في منطقة الاصابة .

المسبب المرضي:- *Septoria tritici* من الفطريات الناقصة يلائمه الجو البارد وهو قادر على تكوين جراثيم كونيدية خارج الجسم البكنيدي ولهذا الفطر طور اخر جنسي تابع للفطريات الكيسية هو Mycosphaerella graminicola وهذا يكون اجسام ثمرية من نوع perithecia على النبات الحي في نهاية الموسم ويمثل الطور الجنسي وعادة لاينتقل هذا الفطر بالبذور

ملاحظة :- الجراثيم الكونيدية خيطية ومقسمة 1-4 اقسام حسب النوع .

دورة المرض:- التشتية اما اجسام بكنيدية (على البذور او على بقايا النباتات) او اجسام ثمرية على بقايا النباتات بوجود الرطوبة تتحرر الجراثيم الكونيدية من الاجسام البكنيدية بتجمعات تغلفها مادة جيلاتينية تحميها من المؤثرات الخارجية .
اما اذا كانت اجسام ثمرية فأنها تتحرر منها جراثيم كيسية وكلا النوعين من الجراثيم تنتقل الى الاوراق الملامسة لسطح التربة بواسطة الهواء او الماء ثم يحصل انبات للجراثيم بنوعيها يتكون انبوب انبات ثم تخترق أما مباشرة او عن طريق الثغور ثم ينمو الفطر وتظهر اللطخ على الاوراق السفلية نتيجة للسموم التي يفرزها تبدأ بين العروق ثم تنتشر بعدها وتتحول الى اللون البني نتيجة موت الخلايا وتظهر في وسط البقعة الاجسام البكنيدية اثناء الموسم تخرج الجراثيم الكونيدية وتنتقل الى الاوراق وهي مصدر الاصابه الثانويه للمرض في نهياة الموسم تشتي الاجسام البكنيدية والاجسام الثمرية على البقايا او على البذور .

مقاومة المرض:-
1- التخلص من البقايا النباتية
2- معاملة البذور بالدايثين 5غم /كغم بذور او الكابتان 2غم /كغم بذور
3- رش النباتات عند الاصابة بالدايثين 2غم/لتر
4- زراعة الأصناف المقاومة

مرض لفحة السنابل Spike blight

المرض يبدأ على الاوراق الحديثة ويكون مرافقا لمرض ثأليل الحنطة وينتقل بمسبب الثأليل

الأعراض والعلامات :-

تجعد الاوراق وتقزم النباتات نتيجة تغذية المسبب المرضي على القمم النامية ثم ظهور إفرازات البكتريا Ooze على الأوراق

المسبب المرضي:- *Corynbacterium tritici* بكتريا عصوية موجبة لصبغة كرام تتحرك بواسطة سوط واحد طرفي وتكون مستعمرات صفراء – برتقالية على الوسط الزرعي .

دورة المرض :- تبقى البكتريا فترة التشتية في التربة الرطبة على هيئة خلايا بكتيرية على البقايا النباتية والمواد العضوية وتهاجم القمم النامية للنباتات وتتطفل عليها ، وأيضا لثأليل الديدان *Anguina tritici* اما بالتربة او مع الحبوب وعند الزراعة تنشط البكتريا وتهاجم القمم النامية (عند الانبات) وتتغذى على الأوراق الحديثة مسببة تجعدها كما ان الثأليل واليرقات الناتجة من نباتات مصابة بالبكتريا تصبح ملوثة بها لذلك فأنها تنتشر مع البذور وفي التربة مع الثأليل .
مقاومة المرض:-

1-العناية بالصرف الجيد
2-مقاومة الديدان الثعبانية
3-رش النباتات بمبيد Beltanol 0.25 مل / لترماء

مرض ثأليل الحنطة Seed gall disease

الاعراض والعلامات :- على المجموع الخضري انتفاخ قاعدة الساق والتواء الأوراق الحديثة وأحيانا التواء الساق بأكمله نتيجة تغذية اليرقات على الأوراق الحديثة وعلى المجموع الزهري : انفراج القنابع الزهرية نتيجة تكون الثأليل مكان الحبوب وهذه الثأليل كروية سوداء صلبة لا تتكسر أثناء الحصاد وعند وضعها بالماء تتحرر يرقات الطور الثاني منها وهي دودية الشكل .

المسبب المرضي :- الديدان الثعبانية *Anguina tritici* وهي أول الديدان الثعبانية التي اكتشفت كمسببات مرضية والمرض الذي تسببه هو أول مرض سجل في عام 1743م من قبل Need had .

دورة المرض:- التشتية على شكل ثأليل في داخلها يرقات الطور الثاني وهذه الثأليل اما بالتربة او مخلوطة مع البذور وعند الزراعة وبوجود الماء تتحرر يرقات الطور الثاني وهذه اليرقات بوجود غشاء مائي على البادرات تتحرك وتنتقل الى القمم النامية وتتغذى على الأوراق ونتيجة لتغذيتها يحدث التواء الاوراق (نتيجة لما تفرزه الدودة) وعند تكون السنابل تهاجم المبايض وفيها تحدث الانسلاخات اذ يتكون الطور اليرقي الثالث ثم الرابع ثم البالغات ذكور واناث ثم تبدأ البالغات بتكوين الثأليل وتقوم الاناث بوضع البيض في الثأليل وفي كل ثألولة يوجد 80 -100بالغة ذكور واناث وتضع الاناث 10- 30 الف بيضة ثم تفقس البيوض عن يرقات الطور الثاني وتبقى بشكل ثأليل اما في البذور او في التربة مع الحصاد ولا يوجد إصابة ثانوية للمرض والإناث تموت بعد وضع البيض .

مقاومة المرض:-

1-زراعة بذور خالية من الثأليل وان وجدت فيجب التخلص منها باستعمال مناخل خاصة تسمح بمرور الثأليل دون الحبوب او بغمر الحبوب بمحلول ملحي تركيزه 0.4 تطفو الثأليل على السطح ويمكن التخلص منها بسهولة او معاملة البذور بماء حار بدرجة 54م لمدة 10دقائق كافية لقتل الثأليل

2- استخدام دورة زراعية لمدة سنتين تزرع فيها محاصيل غير حساسة للمسبب وهذا يقلل من الاصابة أذ تتحرر اليرقات فلا تجد العائل فتموت .

3- زراعة أصناف مقاومة .

4-استخدام احد البيضات الكيميائية النيماتودية مثل انيماكور nemacur

أمراض اعفان المخازن Storage mold

تتمثل بمجموعة من المسببات لها القدرة على مهاجمة الحبوب ذات المحتوى المائي الواطئ وتسبب خسائر أقتصادية كبيرة تبدأمن الحقل وتستمر بالمخزن

الاعراض والعلامات :-

أرتفاع درجة حرارة المخزن نتيجة العمليات الايضية للمسببات المرضية.

تلون منطقة الجنين باللون الاسود وتؤدي الى ظهور الوان غير مرغوبة .

خفض نسبة الانبات نتيجة لقتل الجنين من قبل المسبب .

أفراز مواد سامة للانسان والحيوان وقسم منها تسبب السرطان ومنها السموم من نوع aflatoxin الذي يفرزه الفطر *Aspergillus flavus*

الجراثيم التي تحررها هذه الاعفان تسبب امراض تنفسية كالربو

ملاحظة :- كلما ارتفعت درجة الحراره بالمخزن يكون الضرر اكبر .

المسبب المرضي :- عدة انواع من Aspergillus spp و penicillium spp

ويتغير نمو هذه الاحياء بتغير المحتوى الرطوبي :-

اذا كان المحتوى الرطوبي 13- 15% فأن الانواع A.restrictusو A.glucus هي السائدة وتنمو أسرع .

أذا كان المحتوى الرطوبي أكثر من 15% تسود الانواع A.candidus و A.ochaceus
المحتوى الرطوبي 16% فأكثر تسود انواع penicillium spp

مقاومة المرض :-

1- تجنب احداث خدوش اثناء الحصاد والنقل لان هذه الفطريات تدخل من هذا الطريق
2- الحفاظ على محتوى رطوبي محدد في الحبوب
3- العناية بتهوية المخازن وعموما إذا كان المحتوى الرطوبي في الحبوب 15% والمخزن فيه تهوية جيدة فهذا طبيعي مع العناية بتعقيم المخازن .

مــرض موزائيك الــحنطة:-Wheat mosaic

الاعراض :- موزائيك على الاوراق وبعض التقزم على النبات

المسبب المرضي:- فايروس WMV يتكون من نوعين من الجسيمات العصوية الشكل الصلدة وهي :
جسيمات قصيرة طولها تقريبا 110نانوميتر وقطرها 20 نانوميتر
جسيمات طويلة طولها 300 نانوميتر

ينقل هذا المرض نوعا من الفطريات هو *Polymyxa graminis* وهو فطر هلامي ينقل الفايروس بواسطة السبورات السابحة عن طريق جذور النباتات ويشتي الفايروس في جسم الناقل (في السبورات السابحة المقاومة للظروف البيئية غير الملائمة) او في نباتات الادغال المعمرة
أما النقل عن طريق التربة فيكون بطيئ

مقاومة المرض:- مقاومة الفطر الناقل باحدى المبيدات الفطرية .

امراض الشعير Barley disease.....

١- مرض البياض الدقيقي : الاعراض والعلامات والدورة المرض كما في البياض الدقيقي على الحنطه

* المسبب المرضي : *Erysiphe graminsi f.sp.hordei*

٢- مرض الاركوت على الشعير : Ergot disease

الاعراض و العلامات

ظهور افرازات عسليه صفراء على الأجزاء الزهريه تخرج بشكل قطرات لزجه وتجذب الحشرات التي تقوم بنقل المرض وكما تتحول هذه الافرازات الى اللون الأسود نتيجة نمو بعض الفطريات المترممه عليها (اسود او سخامي) وهذه الافرازات تمثل الجراثيم الكونيديه للفطر المسبب . وعندما تكون السنابل تظهر اجسام حجريه Sclerotia سوداء اللون تتكون محل بعض الحبوب في السنبله وتكون كبيرة الحجم وتساوي أربعة اضعاف طول الحبه السليمه ةهذه الاجسام تحوي على ماده سامه تسمى Ergotein وتستخدم في مجال الطب وهي سامه بنسبه للإنسان والحيوان .

* المسبب المرضي : هو فطر *Claviceps purpurea* كيسي ويكون على ثلاثة اطوار اثناء دورة حياته وهي

١- الطور الكونيدي: ويمثله الافرازات العسليه والجراثيم الكونيديه وحيدة الخلية

٢- الطور الحجري و السكلروشي : وهنا يتكون اجسام حجريه (كلا الطورين على النبات)

٣- الطور الكيسي : ويكون اجسام ثمريه من نوع Perithecia وتحوي بداخلها جراثيم كيسي خيطيه مقسمه وهذا الطور ينشا من الطور الحجري ويكون في التربه .

دورة المرض .

التشتيه على اجسام حجريه في التربه او مع البذور وعند توفر الظروف الملائمه في الربيع تنبت وتكون اعناق رفيعه وفي نهاية الطرف للعنق تتكون حشيه فطريه تسمى Stromatal heads وهذه الحشيه تتكون فيها الاجسام ثمريه Perithecia التي تحوي بداخلها على أكياس داخل كل كيس جراثيم كيسيه تنتقل بواسطة الرياح او المطر الى الأجزاء الزهريه وعلى الأجزاء الزهريه تنبت هذه الجراثيم مكونة غزل فطري عليه تتكون افرازات وفي نفس الوقت يهاجم الغزل الفطري المبايض اذا يخترقها مباشرة .

اذا كان ازهار في ذلك الوقت تعيد الاصابه واذا لم تكن لازهار لاتحدث الاصابه ثانويه وتتحول المبايض المصابه الى اجسام حجريه وبعدها اما ان تبقى مع البذور او تسقط في التربه للموسم الثاني .

المقاومه المرض :

١- التخلص من الاجسام الحجريه من البذور واذا كانت الاجسام الحجريه في التربه ينصح بالحراثه العميقه لطمر الاجسام الحجريه عميقا وعدم السماح لها بالانبات ٢-
دوره زراعيه يستبعد منها الشعير لمدة 2-3 سنوات

٣- المقاومه الاحيائيه باستخدام فطر *Fusarium roseum* الذي يتطفل على فطر Claviceps

٣- مرض التلطخ الشبكي على الشعير Net blotch يصيب البادرات و النباتات الكبيره

<u>الاعراض والعلامات :</u>

تبدا بشكل بقع تتركز في قمة النصل ونادرا ما تظهر في قاعدة وفي هذه البقع تظهر خطوط بنيه طوليه وعرضيه ووتظهر بشكل شبكه تكون واضحه عند تعرضها للضوء ومن هنا جاء اسم المرض وبتقدم الاصابه تتحد الخطوط مكونه ما يشبه الاشرطه السوداء ويقتصر وجودها على حواف البقعه فقط ثم يظهر في وسط البقعه الحوامل والجراثيم الكونيديه وعند ظهور يتحول مظهر الاصابه الى اللون الرمادي.

* المسبب المرضي : *Pyrenophora teres*

وهذا يمثل الطور الكامل وهو من الفطريات الكيسيه ويكون Perithecia تحوي أكياس تتكون فيها جراثيم خيطيه مقسمه بينما الطور الناقص ا(الطور الكونيدي) *Helminthosporium teres* ويكون حوامل كونيديه متعرجه تحمل جراثيم كونيديه كبيرة الحجم بيضويه الشكل مقسمه عرضيا الى عدة الخلايا مع وجود تخصرات في موقع التقسيم

دورة المرض :

التشتيه تكون على شكل غزل فطري بالبذور يحمل اما داخلياً او بين الاغلفه على شكل اجسام ثمريه على بقايا النبات في التربه . اذ كانت الاصابه بالبذور سواء كانت داخليا او بين الاغلفه نلاحظ انه عادة تصاب البادرات وتظهر الاعراض على الأوراق ويؤدي الإصابة الى موت البادرة قبل او بعد البزوغ اما اذا كانت اجسام ثمريه في التربه فتحرر جراثيم كيسيه تنتقل الى الى الأوراق بواسطة الرياح او الامطار ثم يحدث انبات واختراق مباشر او اعن طريق الثغور ثم ينمو الغزل الفطري ثم تظهر البقعه وفي وسط البقعة تظهر الحوامل والجراثيم الكونيديه من الثغور وهي مصدر الانتشار الثاني أي مصدر الإصابة الثانوية وعند ظهور الأجزاء الزهريه تصاب أيضا وتظهر بقع مماثلة وكذلك على الحبوب يبقى الغزل الفطري في الحبه . ونهاية الموسم تظهر الاجسام ثمريه التي هي مصدر الاصابه الاوليه في الموسم اللاحق

<u>مقاومة المرض</u>

١- معاملة البذور بميد جهازي او بالماء الحار بدرجة 54 م ولمدة 10 دقائق

٢- تنظيف الحقل من البقايا النباتيه للتخلص من الاجسام الثمريه

٣- اتباع الدورات الزراعيه

٤- مرض تخطط الأوراق الشعير Barley strip

* الاعراض والعلامات

ظهور خطوط على الأوراق الحديثه قرب النضج (أي يصيب النباتات الكبيره) تظهر خطوط اثناء تكوين السنابل اذا تظهر على الأوراق الحديثه خطوط طويله صفراء متوازنه على امتداد النصل وبتقدم الاصابه يتحول الى اللون البني وتخرج منها الحوامل او الجراثيم الكونيديه .

*المسبب المرضي :*Helminthosporium graminium*

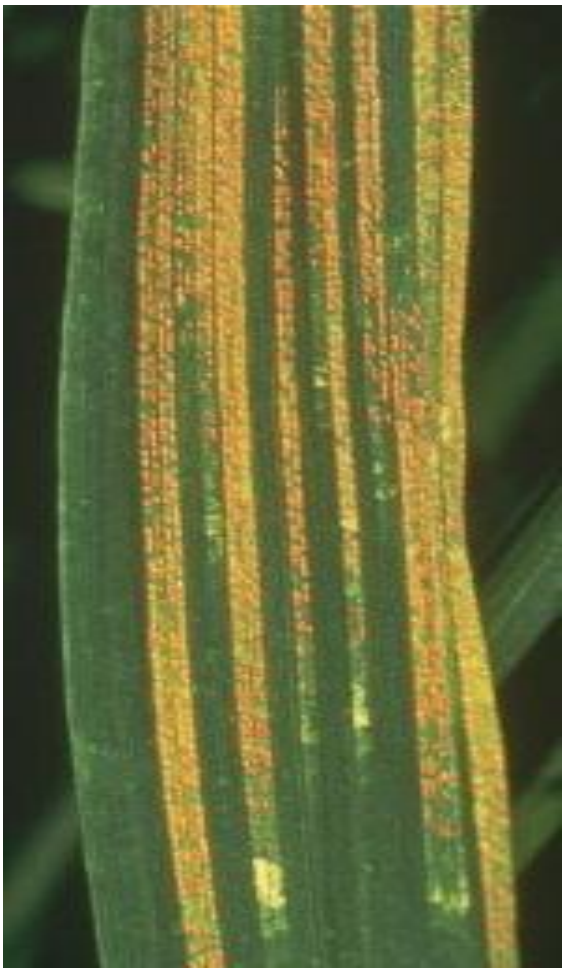
فطر ناقص يكون حوامل كونيديه بشكل مجاميع وقاعده منتفخه وتحمل الجراثيم كونيديه مستطيله او اسطوانيه كبيرة الحجم ومقسمه عرضيا

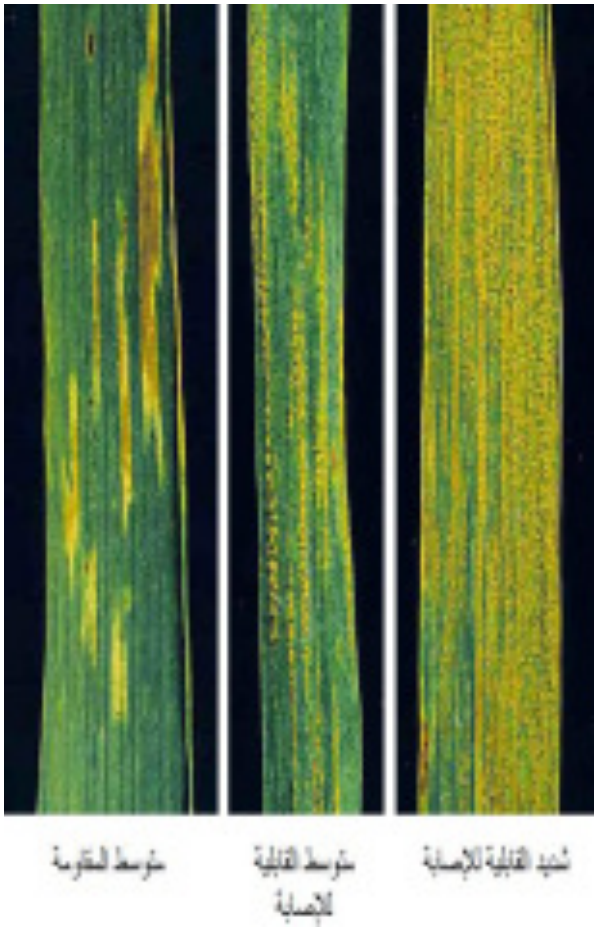
دورة المرض :

التشتيه يكون بشكل غزل فطري في البذور وعند الزراعه ينشط الغزل الفطري ويهاجم البادرات ثم ينمو جهازيا ويلازم القمه الناميه حتى موعد النضج وتكون الازهار بعدها يهاجم الازهار ثم المبايض وتكون حبوب مصابه حامله للغزل الفطري في انسجة الحبه

*المقاومة المرض :

١- معاملة البذور بأحد المبيدات جهازيه ٢- اتباع الدورات الزراعيه ٣- زراعة الأصناف مقاومه





٥ – مرض تبقع الرينكوسبوري على الشعير : Rynchosporium scald

يصيب الأوراق بشكل رئيسي ونادر مايصيب الحبوب

* الاعراض والعلامات :

ظهور بقع غير منتظمه ذات حواف غامقه بنيه على الورقه او محمره و وسطها فارغ تظهر أحيانا وسط الورقه وتودي الى موت الورقه

* المسبب المرضي : *Rynchosporium secal*i

فطر ناقص يكون حشيه فطريه Stroma تحت طبقة الكيوتكل وعلى هذه الحشيه وتتكون جراثيم الكونيديه على الغزل الفطري مباشرة . (لايكون حوامل أي تكون الجراثيم جالسه) ويكون السبور ذو خليتين الطرفيه وتشبه المنقار والحشيه الطرفيه وتتكون في نهاية الموسم (الربيع او الخريف)

دورة المرض :

التشتيه على شكل حشيه فطريه وقد تكون على نبات حي في الخريف او في نهايه الخريف او نهاية الربيع على الأوراق المتساقطه في التربه ينشط الغزل الفطري ثم تتكون جراثيم الكونيديه (على الحشيه الفطريه)

على الغزل الفطري مباشرة تنتقل بالرياح والامطار الى الأوراق السليمه ثم تنبت بتكوين الانابيب نبات وتخترق مباشرة لطبقة الكيوتكل وتحت الكيوتكل يكون الغزل الفطري ويتحول الى حشيه فطريه وعليها تتكون الجراثيم الكونيديه والتي تتكون بكميات كبيره موديه الى تمزق الكيوتكل وتحرر الجراثيم الكونيديه والتي يمكن ان تكون مصدر الانتشار الثاني للمرض والحشيه المرضيه على الأوراق المتساقطه وتعاد الاصابه في الموسم القادم

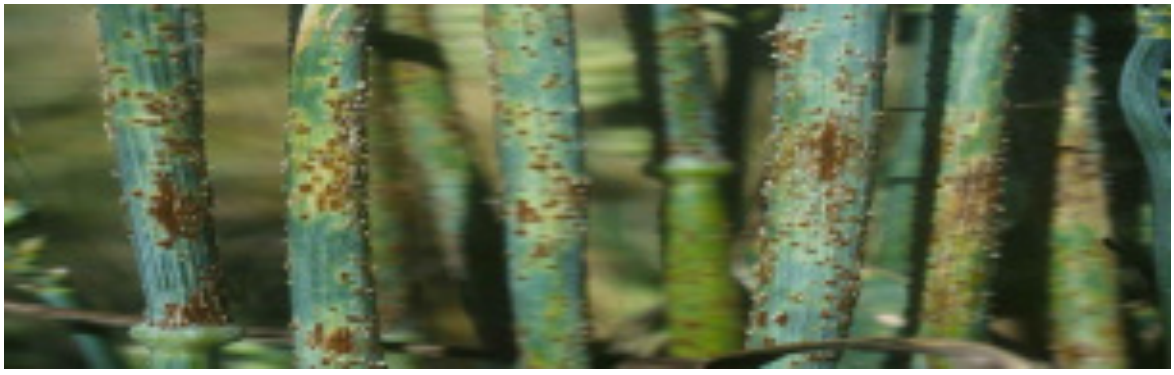
المقاومه المرض :

١- تنظيف الحقل من البقايا النباتات للتخلص من مصدر الاصابه الاوليه

٢- زراعة الأصناف مقاومه ٣- اتباع الدورات الزراعيه

٦- مرض صدا الساق الأسود على الشعير : الاعراض وعلامات و دورة المرض ومقاومة كما في الحنطه

* المسبب المرضي : *Puccinia graminis f.sp.hordei*

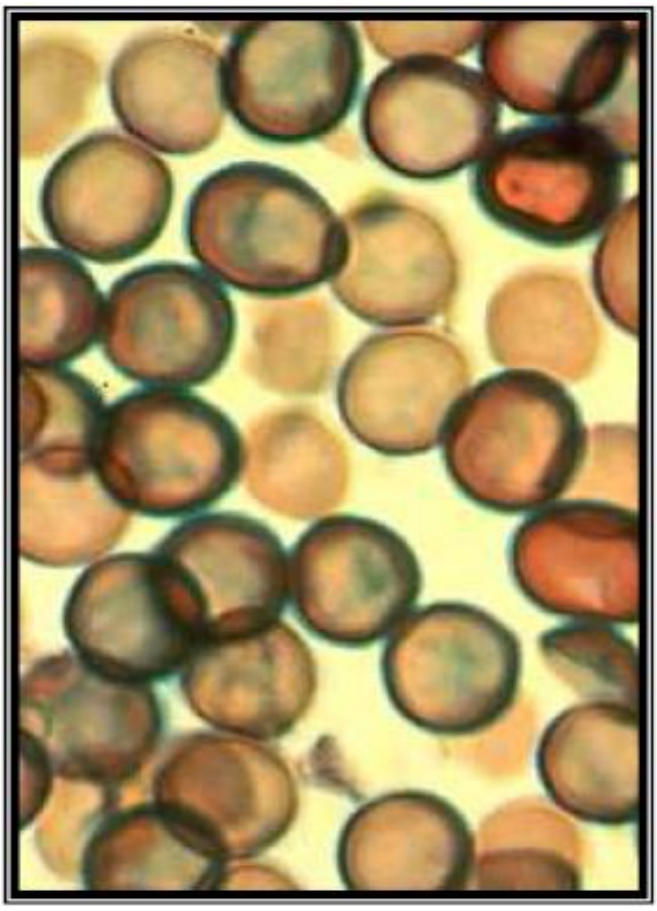


٧- مرض التفحم المغطى على الشعير: اعراض وعلامات و دورة المرض ومقاومه كما في الحنطه فقط السنبله سوداء لا تتمزق أي تبقى محاطه بغشاء رقيق

* المسبب المرضي *Ustilago hordei*

٨- مرض التفحم السائب على الشعير : اعراض و علامات ودورة المرض ومقاومه كما في الحنطه

* المسبب المرضي *Ustilago nuda*

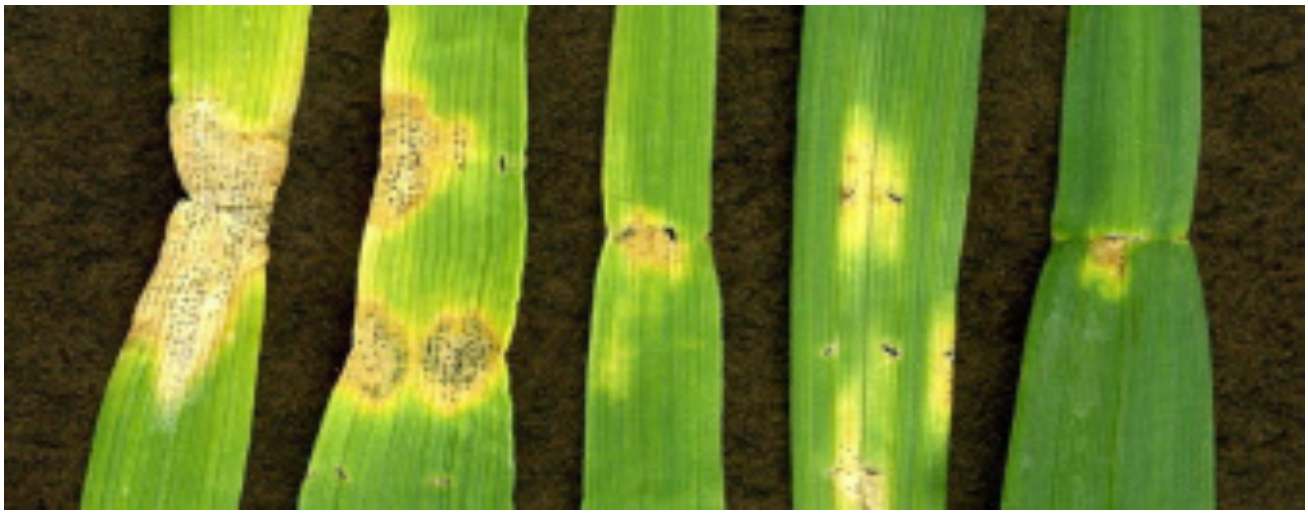


****

٩- مرض تبقع الأوراق السبتوري على الشعير Septoria leaf spot

الاعراض والعلامات ودورة المرض و المقاومه كما في الحنطه

* المسبب المرضي *Septoria avenae* الطولر الجنسي له *Leptosphaerella avenaria*



١٠- مرض تقزم واصفرار الشعير Barley yellow dwarf

* الاعراض

تبدا الاعراض بظهور اصفرار في حواف الأوراق ثم يتجه الاصفرار الى المركز ليعم الورقه بأكملها ثم يصفر النبات بأكمله اذا يصبح بلون اصفر ذهبي وتكون النباتات المصابه اقصر من السليمه أي متقزمه مع كثرة تفرعاته وقصر سلامياته واذا ظهرت السنابل فانها تكون فارغه

* المسبب المرضي BYDV ويتكون هذه الفايروس من جسيمات كرويه قطرها ٢٤ نانوميتر لا ينقل ميكانيكيا وينقل بواسطه عدة أنواع من المن ومنها

1- Rhopalosiphum padi ** 2- Rhopalosiphum maidis **3- Macrosiphum avenae

واعتمادا على العلاقه بين الناقل والفايروس هنالك عدة سلالات لفايروس ومنها

RPV وينقل بالنوع الأول **** RMV ينقل بالنوع الثاني **** MAV ينقل بالنوع الثالث

PAV ينقل بالنوع الأول و الثالث

والفايروس ينقل بطريقه باقيه ويبقى الفايروس يشتي اما في جسم الحشره او في نبات الادغال

* المقاومه : ١- مقاومة الحشره الناقله ٢- إزالة الادغال من الحقل

١١- مرض الموزائيك المخطط على الشعير Barley strip mosaic

اعراض : موزائيك على الأوراق ثم تظهر خطوط اصفرار على امتداد نصل الورقه موازيه للعرق الرئيسي لذلك سمي المخطط ويرافق ذلك تقزم النبات

المسبب المرضي : BSMV فايروس يتكون من جسيمات عصويه قصيرة ابعاد ١٥٠ x ٢٥ نانوميتر وينتقل ميكانيكا وينقل بالبذور مصدر الفايروسي

* المقاومه : ١- زراعة بذور خاليه من أنواع الفايروسات

٢- القضاء على نباتات الادغال لانه يبقى فيها أيضا

امراض الرز Rice Diseases

1- مرض اللفحة البكتيرية Bacterial blight

الاعراض والعلامات :-

تبدأ على الاوراق بظهور خطوط صفراء على حافة الورقة وعلى امتداد النصل ثم توسع حتى تشمل جميع الورقة اذ تتحول الى اللون الاصفر ثم الى اللون الرمادي ثم تجف الورقة وتموت وكذلك تظهر على الاجزاء الزهرية

المسبب المرضي :-

بكتريا ***Xanthomonas oryzae*** وهي بكتريا عصوية سالبة للصبغة كرام تتحرك بسوط واحد طرفي (monotrichus)

دورة المرض:-

تشتية بكتريا في بقايا النباتات او في جذور النباتات الحية وعند الزراعة تنتقل بواسطة ماء المطر وتخترق عن طريق الفتحات المائية او الجروح الناتجة من نمو الجذور ثم تنمو جهازيا بالاوعية الخشبية فتظهر الاعراض تدريجيا على النبات الى الاعلى وحتى الازهار والاوراق تباعا ثم تموت النباتات اذا تعمل البكتريا على النمو في الاوعية الناقله وبذلك تسد الوعاء وتمنع مرور الماء والعناصر الغذائية مع ظهور افرازات Ooze

مقاومة المرض :-

رش النباتات بمبيد Beltanol بنسبة 0.25 ملم / لتر ماء

2- مرض الشرى او عفن الرقبة(Blast او Rotten neck)

من اخطر الامراض التي تصيب الرز في العالم

الاعراض والعلامات :-

تصاب النباتات بهذا المرض في جميع مراحل النمو وتظهر الاعراض على الاوراق والعقد السفلى من الساق والنورات الزهرية وتفرعاتها وحامل النورة الزهرية والحبوب (نادرا ما يظهر على اغماد الاوراق) تظهر الاعراض على الاوراق على هيئة بقع صغيره مشبعة بالماء في البداية بيضاء الى رمادية اللون وتتسع بوجود الرطوبة وفي المراحل النهائية للمرض تصبح البقع مدببة النهايتين ومتطاولة ذات وسط ابيض مائل للرمادي وحافات بنية او محمرة .

تصاب العقد السفلية من الساق (الثانية والثالثة من سطح التربة) وتتحول قاعدة الغمد الى اللون الاسود نتيجة تكون الجرثيم الكونيدية للفطر المسبب . ويسبب المرض تلف المنطقة المصابة وتعفنها وموت اجزاء النبات الكائنة فوق هذه المنطقة ، وتظهر بقع شبيهة على النورات الزهرية وتفرعاتها وعلى حامل النورة الزهرية واخطر هذة المواقع هو ظهور البقع على حامل النورة الزهرية اذ تتعفن المنطقة المصابة ولا يقوى الحامل على حمل النورة فتسقط وتموت ، لذلك سمي المرض بعفن الرقبة ، اما على البذور فتظهر بقع دائرية صغيرة بنية اللون يبقى فيها الفطر للموسم الثاني وتصبح مصدر للعدوى الاولية وتتحول السنابل المصابة الى لون باهت ثم تجف قبل تمام نضجها

المسبب المرضي: ***Pyricularia oryzae***

من الفطريات الناقصة يكون حوامل كونيدية غير متفرعة تخرج من الثغور بصورة مفردة وهي مقسمة بشكل اسطواني تحمل طرفيا جراثيم كونيدية بيضوية الشكل مقسمة الى ثلاثة خلايا الطرفية مدببة والقاعدية عريضة تحمل مفردة او في سلاسل ويفرز الفطر سم ال Pyricularin

دورة المرض:-

التشتية اما على شكل غزل فطري في البذور او جراثيم كونيدية على البقع الموجودة على البذور او عزل فطري وجراثيم كونيدية في البقايا وقد يبقى بشكل غزل فطري في النباتات الحية او عوائل اخرى . تتكون الجراثيم الكونيدية وتنتقل بواسطة مياة المطر او الهواء الى الاوراق ثم تنبت وتخترق عن طريق الثغور ثم تظهر الاصابة وتتكون البقع وعادة تبدأ على الاوراق ثم النورات الزهرية ثم تتكون جراثيم كونيدية وهي مصدر الاصابة الثانوية (تعيد دورة المرض عدة مرات) وعند اصابة النورات الزهرية تتكون بذور مصابة او يبقى الفطر في البقايا النباتية ويعيد الدورة في العام التالي
اهم مصدر للاصابة الاولية هي بقايا النباتات ويلائم المرض الافراط بالتسميد النيتروجيني والتربة الجافة.

مقاومة المرض:-

١- عدم الافراط بالتسميد النتروجيني
٢- المحافظة على مستوى معين من الماء في الحقل
٣- تنظيف الحقل للتخلص من المتبقيات النباتية
٤- معاملة البذور بالمبيدات الكيميائية ومكافحة الادغال
٥- رش النباتات بالدايثين 2 غم / لتر

3- مرض تعفن الساق Stem Rot

الاعراض والعلامات:-

تبدا على اغماد الاوراق بظهور بقع سوداء على الغمد في مستوى سطح الماء ثم تتعفن المنطقة وتظهر بين الغمد من الداخل والساق اعداد كبيرة من الاجسام الحجرية ثم تحيط منظقة التعفن بالساق ثم دخول المسبب الى داخل الساق ويستهلك جميع محتويات الساق ماعدا القشور الخارجية تبقى سليمة وتظهر الاجسام الحجرية داخل تجويف الساق وبين الاغماد من الداخل ويؤدي الى تكسر الساق واضطجاع النبات وتعفن البذور ان وجدت

المسبب المرضي :-

1- *Leptosphaeria salvini* فطر كيسي يكون Perithecia في منطقة الاصابة في الغمد

2- للفطر طور اخر هو الطور الحجري *Sclertium oryzae* يكون اجسام حجرية وهو الطور الاكثر اهمية

3- ويرافقة دائما الطور الكونيدي وهو *Helminthosprium sigmoidium* يكون جراثيم كونيدية كبيرة بعض الشي ومقسمة الى اربع خلايا الطرفية معزولة وغامقة الوسطية فاتحة

دورة المرض:-

التشتية على هيئة اجسام حجرية بالتربة وعند الزراعة وغمر الحقل بالماء تطفو هذة الاجسام على سطح الماء وتنتقل بمستوى سطح الماء الى الغمد ثم تنبت الى غزل فطري ثم يخترق الغمد عن طرق الجروح ثم تظهر البقع وعليها تتكون الجراثيم والكونيدية والاجسام الحجرية ويمكن للجراثيم الكونيدية ان تحدث الاصابة الثانوية والاجسام الحجرية تبقى بالتربة لتصيب النباتات بالعام القادم . وكذلك يكون الفطر اجسام ثمرية في نهاية الموسم.

مقاومة المرض :-

١- بعد جني الحاصل يثم غمر الحقل بالماء عدة مرات للتخلص من مصدر الاصابة الاولية
٢- عند الزراعة تتبع غمر الحقل ثم تجفيفة (اثناء الزراعة)
٣- زراعة اصناف مقاومة
٤- المقاومة الاحيائية بأستخدام الفطر Trichoderma الذي يتطفل على المسبب المرضي
٥- التخلص من المتبقيات النباتية بالحقل

4- مرض تعفن الحبوب والنورات Seed and Panicle Rot

الاعراض والعلامات :-

نمو بني الى اسود اللون على الحبوب المصابة يمثل الفطر المسبب

المسبب المرضي : *Cladosprium herbarum*