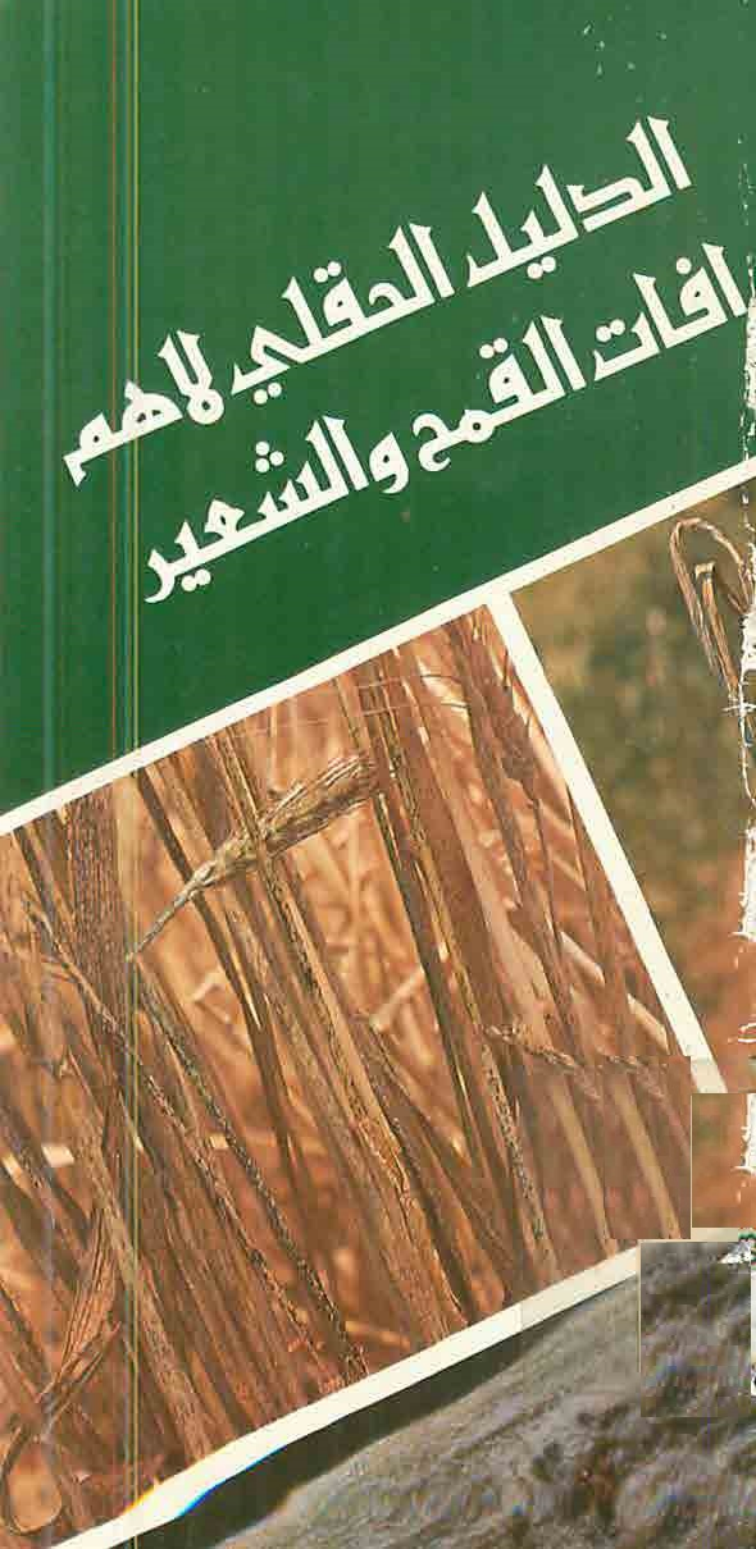
الدليل الحقلي لآفات القمح والشعير



الدليل الحقلي
لأهم آفات القمح والشعير

صور الامراض والحشرات المستعملة في هذا الدليل من انتاج وحدة التصوير في ايكاردا ما عدا الصور رقم ٢١ ــ ٢٧ ــ ٣٣ ــ ٣٤ ــ ٤٤ ــ ٤٥ ــ ٤٩ فهي مأخوذة بتصريح خاص من جامعة مونتانا الامريكية .

نود أن نتوجه بالشكر الى جميع الفنيين في ايكاردا الذين ساهموا في تنفيذ هذا الكتيب وبخاص منهم السيد أحمد رشواني لاعداده الجزء الخاص بالحشرات والسادة مرتضى سراج الدين وماجد الخطيب وحسان خير الله وخالد الجبيلي والآنسة أسماء سالم من قسم الاعلام والتوثيق. ونتوجه كذلك بالشكر الجزيل الى الدكتور أحمد الأحمد الذي ساهم في مراجعة واثراء المادة العلمية.

إعداد : د . احمد حسن كامل

نشرة فنية رقم (١) عام ١٩٨٥

برنامج تحسين محاصيل الحبوب
المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة
ايكاردا
ص . ب ٥٤٦٦ ــ حلب
الجمهورية العربية السورية

تقديم

جاء اصدار هذا الدليل الحقلي باللغة العربية عن أهم الأمراض والحشرات التي تصيب القمح والشعير استجابة للطلبات العديدة والملحة من الدول العربية. ويهدف الى مساعدة العاملين في هذا المجال للتعرف على أهم هذه الآفات موضحة بالصور.

إن هذا الدليل ليس الأول من نوعه، فقد سبق وأصدر المركز الدولي لتحسين الذرة والقمح بالمكسيك (السيميت) دليلا عن أمراض وحشرات القمح سنة ١٩٧٧ ، كما أصدرت جامعة مونتانا الأمريكية دليلا عن أمراض الشعير سنة ١٩٨١ وكلاهما صدر باللغة الانكليزية لذا كان من الضروري إصدار هذا الدليل باللغة العربية ليضم الآفات التي تصيب كل من القمح والشعير معا نظرا لأن معظم العاملين على كلا المحصولين في أغلب الدول العربية يشكلون مجموعة واحدة من الباحثين.

ضم هذا الكتيب لمحة عن مجموعات الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية والأمراض الناتجة عن الاصابة بالديدان الثعبانية وكذلك الأمراض الفسيولوجية كما ضم أهم الحشرات الاقتصادية وقد شمل ٤٤ مرضا وحشرة موضحة بـ ٧٢ صورة.

روعي أن يكون أسلوب هذا الكتيب علميا وسهلا للفهم حتى بالنسبة للأشخاص غير المتخصصين في أمراض الحبوب. كذلك روعي عند وصف كل من هذه الأمراض أن يبدأ بإسم المرض، يليه المسبب فالعوائل، ثم أعراض الأصابة وطريقة حدوث المرض والأجزاء المعرضة للاصابة ثم الظروف الجوية والبيئية التي تساعد على حدوث وانتشار الاصابة، فالخسائر المتوقعة، وأخيرا طرق المقاومة. وعند ذكر المعالجة الكيماوية لم نورد أسماء هذه المركبات وذلك لاختلاف تسميتها من بلد الى آخر وتجنبا لاحتمال الترويج لبعض هذه المبيدات.

ختاما أهدي هذا الكتيب إلى جميع العاملين في مجال القمح والشعير في الدول العربية وكلي أمل أن يساعدهم في التعرف على أهم الأمراض والحشرات والعوامل التي تساعد على انتشارها ومقاومتها.

محمد عبد الله نور

المدير العام

المحتويات

Fungal Diseases الأمراض الفطرية

		الصفحة
Rusts	أمراض الأصداء	٤
Yellow or Stripe Rust	الصدأ الأصفر (المخطط)	٦
Brown or Leaf Rust	الصدأ البرتقالي (صدأ الأوراق)	٨
Stem or Black Rust	صدأ الساق (الصدأ الأسود)	١٠
Smuts	أمراض التفحمات	
Common Bunt or Stinking Smut (wheat)	التفحم النتن أو المعفن	١٤
Covered Smut (barley)		
Loose Smut	التفحم السائب	١٦
Partial or Karnal Bunt	التفحم الجزئي (كرنال)	١٨
Flag Smut	التفحم الموازي (الطولي)	٢٠
Semi-Loose or False Loose Smut	التفحم نصف السائب أو التفحم السائب الكاذب	٢٢
Powdery Mildew	البياض الدقيقي	٢٤
Septoria Leaf and Glume Blotch	النقع السبتوري	٢٦
Spot Blotch	النقع الهلمنثوسوري	٢٨
Tan Spot or Yellow Leaf Spot	تنقع الأوراق الأصفر	٣٠
Scald	اللفحة أو المسعة	٣٢
Net Blotch	النقع الشبكي	٣٤
Barley Stripe	تخطط الشعير	٣٦
Scab or Head Blight	الجرب (لفحة السنابل)	٣٨
Downy Mildew	البياض الزغبي	٤٠
Ergot	الأرجوت	٤٢
Take All	العفن الكلي	٤٤

Bacterial Diseases الأمراض البكتيرية

Bacterial Leaf Streak, Black Chaff	تخطط الأوراق البكتيري	٤٦
Bacterial Leaf Blight	لفحة الأوراق البكتيرية	٤٨
Bacterial Spike Blight	لفحة السنابل البكتيرية	٥٠

Viral Diseases الأمراض الفيروسية

Barley Yellow Dwarf	اصفرار وتقزم الشعير	٥٢
Barley Stripe Mosaic	الموزاييك المخطط (النمرقش المخطط) للشعير	٥٤
Wheat (Soil-Borne) Mosaic	موزاييك القمح (النمرقش المنقول بالتربة)	٥٦

(African) Cereal Streak	تخطط الحبوب (الافريقي)	٥٨
Free State Streak		٦٠

Nematodes الأمراض التي تسببها الديدان الخيطية (الشريطية)

Ear Cockle or Seed Gall Nematode	مرض التأليل	٦٢
Cereal Cyst Nematode	الديدان الخيطية المتحوصلة	٦٤
Root Knot Nematode	تعقد الجذور النيماتودي	٦٤

Physiological Diseases الأمراض الفسيولوجية

Frost Damage	أضرار الصقيع	٦٦
Genetic Necrosis	النكرزة الوراثية	٦٨
Herbicide Damage	الأضرار الناجمة عن مبيدات الأعشاب	٦٨

Insects

Wheat Stem Sawfly	**دبور الحنطة المنشاري**	٧٠
Hessian Fly	ذبابة هس	٧٢
Corn Leaf Aphid	منّ الذرة	٧٤
Cereal Leaf Miner	حفار أوراق الحبوب	٧٦
Sunn Pest or Suni Bug	حشرة السونة	٧٨
Wheat Ground Beetle	خنفساء الحبوب الأرضية	٨٠
Nazaren Chafer	جعل الحبوب الشتوية	٨٢
Ground Pearls	لآلىء الأرض	٨٤
Wheat Mealy Bug	بق القمح الدقيقي	٨٤
	تقدير الاصابة بالامراض	٨٦
	تقدير الاصابة بالأصداء	٨٦
	تقدير الاصابة بالتفحمات	٨٩
	تقدير الاصابة بتبقعات الأوراق	٩٠
	اطوار النمو في القمح والشعير	٩٢

أولا : الأمراض الفطرية Fungal Diseases

أمراض الأصداء Rusts

تعتبر الأصداء من الأمراض الواسعة الانتشار والتي تلحق أضرارا جسيمة بمحاصيل القمح والشعير في مناطق عديدة من العالم. تنتقل جراثيم هذه الأمراض عبر مسافات شاسعة محمولة بالرياح لذا يمكنها إصابة عوائلها حتى في مناطق بعيدة جدا عن مكان نشوئها.

تتميز هذه الأمراض بانقسام دورة حياتها الى أربعة أطوار كما تنتج خمسة أنواع من الجراثيم اثنتين منها تصيب القمح أو الشعير واثنتين منها تصيب أو تتكون على العائل الوسيط (المناوب) Alternate Host وتكمل عليه دورة الحياة. تتكون الجراثيم الأسيدية على العائل الوسيط ثم تحملها الرياح لتصيب القمح والشعير مكونة عليها الطور اليوريدي (وهو أخطر الأطوار) وبه تتكون الجراثيم اليوريدية التي تتميز باللون البني المائل للحمرة (صدأ الساق) أو البرتقالي (صدأ الأوراق) أو الأصفر (الصدأ الأصفر). عند ارتفاع درجة الحرارة قرب نهاية موسم نمو النبات العائل يتحول هذا الطور الى الطور التيليتي أسود اللون في الأصداء الثلاثة وبه تتكون الجراثيم التيليتية ذات لون بني مائل للأسود. هذه الجراثيم التيليتية لا يمكنها إعادة إصابة القمح أو الشعير، وتحتاج من أجل انباتها الى فترات طويلة من تناوب درجات الحرارة المنخفضة جداً والعالية نسبيا. وعند انباتها تعطي النوع الخامس من الجراثيم وهي البازيدية التي لا بد وأن تصيب العائل الوسيط ثانية لتكملة دورة الحياة. عند غياب العائل الوسيط فإن دورة حياة الفطر تقف عند هذا الحد وبالتالي لا يمكنه إكمال دورة حياته.

يمثل نبات الباربري والماهونيا العوائل الوسيطة لصدأ الساق الأسود والثالكتروم والأنشوزا لصدأ الأوراق في القمح. أما الصدأ الأصفر فلا يعرف عائله الوسيط حتى الآن. هذا ويعتبر نبات نجمة بيت لحم *Ornithogalum* spp. العائل المناوب لصدأ الأوراق في الشعير.

عند توفر درجات الحرارة والرطوبة المثلى خلال موسم نمو النبات العائل (القمح أو الشعير) يكرر الطور اليوريدي نفسه معطياً ٢ ــ ٥ دورات متتالية خلال الموسم الواحد، وتستغرق عادة الجرثومة الواحدة من وقت إصابتها للنبات الى انتاج الجراثيم اليوريدية حوالي أسبوعين أو ثلاثة. وجدير

بالذكر أن كل بثرة يوريدية قد تحتوي من ٥٠ الى ١٠٠ ألف جرثومة أو أكثر وكل واحدة منها قادرة على انتاج بثرة يوريدية عند ملائمة ظروف الاصابة ومن ذلك يتضح أن جرثومة يوريدية واحدة قد تعطي ملايين الجراثيم اليوريدية خلال موسم واحد من نمو العائل.

تقاوم هذه الأمراض بصورة عامة باستنباط أصناف مقاومة من خلال برامج التربية. كما ويمكن مكافحتها باستخدام بعض المبيدات الفطرية الحديثة بطريقة الرش، إلا أن تكلفة هذه العملية يجب أن تدرس قبل الشروع بها.

تتميز فطريات الأصداء بأن لها أعداداً كبيرة جدا من السلالات الفسيولوجية Physiologic Races لكل منها القدرة على إصابة بعض أصناف العائل دون غيرها وهذا مايفسر إصابة بعض الأصناف المقاومة عند زراعتها في أماكن جديدة وذلك لوجود سلالات فسيولوجية مختلفة كما وتنشأ سلالات فسيولوجية جديدة بصفة مستمرة وهذا مايفسر إصابة الأصناف المقاومة بعد فترة من استنباطها. ويتم التعرف على السلالات الفسيولوجية في الطور اليوريدي فقط.

الصدأ الأصفر (المخطط)
Yellow or Stripe Rust

يصيب القمح *Puccinia striiformis* f. sp.*tritici*
يصيب الشعير *Puccinia striiformis* f. sp.*hordei*

يصيب القمح والشعير والترتيكالي (القمحيلم) وبعض الحشائش النجيلية .

تتكون بثرات في خطوط طولية موازية للعروق الوسطية للأوراق لذلك أطلق عليه اسم « الصدأ المخطط » . تتكون البثرات اليوريدية والجراثيم الموجودة فيها بلون أصفر أو أصفر برتقالي (صورة ١) ، تغطي الأوراق كلها عند اشتداد الاصابة (صورة ٢) ثم يتحول لونها الى الأسود (طور تيليتي) عند ارتفاع درجة الحرارة وبتقدم الموسم .

تحدث الأصابة عن طريق الجراثيم التي تحملها الرياح والتي قد تأتي من مسافات بعيدة جدا ويصيب هذا المرض الأوراق وأغمادها والسنابل . وعند اشتداد الاصابة يمكن ملاحظة وجود الجراثيم الصفراء داخل السنيبلات .

يعتبر هذا المرض من أهم أمراض الأصداء التي تصيب القمح في كل من دول شمال أفريقيا والشرق الأوسط وأوروبا كما ويعتبر من أمراض الشعير الهامة ولا سيما في دول غرب آسيا وأوروبا وأمريكا اللاتينية . يلائم هذا المرض درجات الحرارة المنخفضة نسبيا ٥ ــ ١٢° م والرطوبة الجوية العالية ويشترط لحدوث الأصابة تشكل قطرات الماء أو الندى . بعد حدوث الاصابة الأولية تتكون الجراثيم ثم تحملها الرياح خلال نفس موسم النمو لتصيب نباتات أخرى إما في نفس الحقل أو في حقول أخرى قد تكون بعيدة جدا .

عند توفر الظروف البيئية المثلى ينتشر هذا المرض بصورة وبائية . وجدير بالذكر فإن مجرد توفر الحرارة المثلى ليلا يكفي لانتشاره بصورة وبائية بالرغم من ارتفاعها نهارا . وتتوقف الخسارة في المحصول على موعد حدوث الاصابة وطور نمو النبات العائل وقد تؤدي الاصابة الشديدة الى خسارة كلية للمحصول .

يمكن مقاومة هذا المرض باستنباط الأصناف المقاومة أو رش النباتات بالمبيدات الفطرية .

الصدأ البرتقالي (صدأ الأوراق)
Brown or Leaf Rust

يصيب القمح والشعير *Puccinia recondita* f. sp.*tritici*
يصيب الشعير فقط *Puccinia hordei*

يصيب هذا المرض القمح والشعير والترتيكالي والعديد من النباتات النجيلية الأخرى .

تتكون بثرات مستديرة ومنفصلة عن بعضها البعض تظهر خاصة على السطح العلوي للأوراق ، وتحمل الجراثيم اليوريدية ذات اللون البرتقالي أو البرتقالي المشوب باللون البني (صورة ٣)، وعند ارتفاع درجة الحرارة قبيل النضج تصبح هذه البثرات سوداء اللون (صورة ٤) .

تتم الاصابة بواسطة الجراثيم المحمولة بالرياح وذلك عند توفر الرطوبة الجوية المناسبة ، ويصيب هذا المرض الأوراق فقط ولا يصيب الساق والسنابل .

يعتبر هذا المرض من أكثر أمراض الأصداء انتشارا على القمح والشعير ، وتبرز أهميته على الشعير في دول حوض البحر الأبيض المتوسط . يناسب هذا المرض درجات حرارة ١٥ ــ ١٨° م مع ارتفاع الرطوبة الجوية الا أنه لا بد من توفر الماء الحر على سطح الأوراق لأنبات الجراثيم وحدوث الاصابة .

تعتبر الخسائر الناتجة عن هذا المرض قليلة نسبيا مقارنة مع الأصداء الأخرى إلا أن الاصابات الشديدة تؤدي الى ضمور الحبوب وبالتالي قلة المحصول .

تتم مقاومة هذا المرض باستنباط أصناف مقاومة ورش النباتات بالمبيدات الفطرية .

٣

٤

صدأ الساق (الصدأ الأسود)
Stem or Black Rust

يسببه الفطر *Puccinia graminis* f. sp.*tritici*

يصيب القمح والشعير والترتيكالي والعديد من النباتات النجيلية الأخرى .

تتكون بثرات يوريدية متطاولة بها جراثيم ذات لون بني محمر على الأوراق أو الساق (صورة ٥) أو السنابل ، وغالبا ماتظهر هذه البثرات على سطحي الورقة ثم يلتحم بعضها عند اشتداد الأصابة . تتحول هذه البثرات الى اللون الأسود عند ارتفاع درجة الحرارة أو قبيل نضج النبات (صورة ٦) .

تتم الاصابة بواسطة الجراثيم المحمولة بالرياح عند توفر الرطوبة المناسبة وتعم كل المجموع الخضري للنبات من أوراق وأغماد الأوراق ثم الساق والسنابل كما ويصيب العصافات والسفا (صورة ٧) .

يعتبر هذا المرض من أكثر أمراض الأصداء خطورة ولا سيما على الأقماح في دول الشرق الأوسط والأدنى نظرا لأصابته للأصناف المحلية القديمة والمتميزة بطول فترة نموها . بالرغم من إصابة هذا المرض للشعير ، فان النضج المبكر لهذا المحصول يساعد بصفة عامة على تفادي الاصابة . يناسب هذا المرض درجات الحرارة المرتفعة نسبيا ٢٠ ــ ٢٥° م مع ارتفاع الرطوبة النسبية .

تؤدي الاصابة المبكرة وانتشار الظروف البيئية الملائمة الى خسارة كبيرة في المحصول إن لم تكن كلية نظرا لاصابة المجموع الخضري كاملا .

يمكن مقاومة هذا المرض باستنباط الأصناف المقاومة ورش النباتات بالمبيدات الفطرية .

٥

٦

٧

أمراض التفحمات Smuts

من الأمراض الهامة جدا التي تصيب القمح والشعير وبعض العوائل النجيلية الأخرى ويمكن تقسيمها بصفة عامة الى مجموعتين وذلك حسب طريقة إصابتها للنبات وللأعراض الظاهرية :

آ) إصابة البادرات : توجد الجراثيم في هذه الحالة إما على سطح الحبوب أو كامنة في التربة. عند توفر الظروف البيئية الملائمة، تنبت الجراثيم وتصيب بادرات القمح والشعير قبل ظهورها فوق سطح التربة وينمو الفطر داخل أنسجة النبات. من أمثلة ذلك مرض التفحم المغطى أو النتن والتفحم اللوائي التي تصيب القمح والتفحم المغطى في الشعير والملاحظ أن أعراض الإصابة في هذه المجموعة من الأمراض تظهر على النبات في نفس الموسم الزراعي الذي تحدث فيه الإصابة.

يمكن مقاومة هذه الأمراض بسهولة باستخدام المطهرات الفطرية البذرية وذلك لوجود الفطر على سطح الحبوب او كامناً في التربة .

ب) اصابة الأزهار : في هذه الحالة تنتشر جراثيم الفطر من الجزء المصاب بواسطة الرياح وتصيب السنابل وقت الأزهار ثم تنبت وتصيب أجنة الحبوب وقت تكونها ويبقى الفطر كامنا بها. بعد نضج الحبوب المصابة يكون شكلها الظاهري طبيعيا ولكن عند زراعتها في الموسم التالي تظهر عليها الإصابة. من أمثلة هذه الأمراض التفحم السائب في كل من القمح والشعير والتفحم نصف السائب أو الكاذب في الشعير.

يمكن مقاومة هذه الأمراض بسهولة وذلك باستعمال المطهرات الفطرية البذرية الجهازية التي تمتص داخل البادرات عند الأنبات . هذه المبيدات هي الوحيدة التي تقاوم هذه الأمراض حيث ان الفطر لايكون سطحياً على البذور وانما كامناً داخل اجنة الحبوب .

وجدير بالذكر أن معالجة الحبوب بالمطهرات الفطرية البذرية سهل وقليل التكلفة حيث يلزم لمعالجة طن من البذور حوالي ٢ ــ٣ كيلو جرام فقط من المطهر يتم خلطها جيدا مع البذور قبل الزراعة.

تنتشر هذه الأمراض بصفة عامة في الدول التي لا تطبق برنامجا لاكثار وتعقيم البذار قبل توزيعها على المزارعين، وفي هذه الحالة يختزن المزارع لنفسه كمية من المحصول لبذرها في الموسم التالى.

يعتبر استنباط أصناف مقاومة لهذه الأمراض من خلال برامج التربية إحدى الطرق الهامة لمكافحة هذه الأمراض إلا أن استعمال المطهرات الفطرية البذرية لمعالجة البذور أمر يسير وسهل وذو فاعلية أكيدة.

تتميز فطريات هذه المجموعة من الأمراض بتنوع سلالاتها الفسيولوجية القادرة على إصابة بعض أصناف العائل دون الأخرى وهذا مايجب أخذه في الاعتبار عند البدء في عمل برامج للتربية.

لهذه المجموعة من الأمراض القدرة على اعطاء دورة واحدة فقط للاصابة خلال الموسم الزراعي الواحد وليس كما هو الحال في أمراض الأصداء التي يمكن لجراثيمها اليوريدية المتكونة على القمح أو الشعير من إعادة إصابة النباتات لعدة دورات خلال الموسم الزراعي الواحد ولهذا السبب تعتبر أمراض التفحمات بصفة عامة أكثر سهولة عند استنباط أصناف مقاومة لها من خلال برامج التربية.

إن تقدير الخسارة في المحصول سهل في هذه المجموعة من الأمراض حيث أن النسبة المئوية للأصابة في أي من الأصناف تساوي تقريبا الخسارة في المحصول لأن الأصابة تكون شاملة للنبات كله. فاذا كانت نسبة الاصابة المئوية بالمرض ٢٠٪ في إحدى الأصناف كانت الخسارة في كمية المحصول كذلك ٢٠٪.

التفحم النتن أو المغطى

تصيب القمح *Tilletia caries, T. foetida*

يصيب الشعير *Ustilago hordei*

يصيب القمح والشعير والترتيكالي والعديد من النباتات النجيلية الأخرى .

تتحول حبوب السنبلة الى كتل جرثومية متفحمة ذات لون اردوازي مسود . عند الضغط على الحبوب باليد أو عندما تكسر هذه الكرات المتفحمة Bunt Balls اثناء الحصاد او الدراس تظهر جراثيم الفطر على شكل هباب أسود ذو رائحة مميزة (في القمح) تشبه رائحة السمك المتعفن (النتن) ومن هنا اشتق الأسم المميز للمرض . وتكون عادة سنابل القمح المصابة داكنة اللون ومنفرجة القنابع أكثر من السنابل السليمة (صورة ٨) وتكون النباتات المصابة أقصر نسبيا من السليمة . وتؤدي إصابة القمح بالفطر *T. controversa* الى تقزم النباتات بشكل واضح ويعرف المرض في هذه الحالة بالتفحم القزم *(Dwarf Bunt)* أما بالنسبة للشعير ، فتحاط الكتل الجرثومية بغشاء رقيق شفاف وغالبا ماتبقى السنبلة المصابة محتجزة داخل غمد الورقة (صورة ٩) .

تحدث العدوى بواسطة البذور الملوثة بجراثيم المرض (صورة ١٠) أو عن طريق التربة حيث تكمن الجراثيم . تنبت جراثيم الفطر عند الزراعة وتصيب القمة النامية للبادرات وتنمو معها ، ثم تصاب الحبوب في طور تكونها وتتحول الى كتل جرثومية مع بقاء الغشاء الخارجي للحبة .

ان وجود أيسط الاصابات بهذه الأمراض كفيلة بتلوث الحبوب أثناء الحصاد والدراس حيث تتكسر الكرات المتفحمة وتنتثر الجراثيم فتعلق بالحبوب مكونة مصدرا للعدوى في الموسم التالي ، وبتكرار هذه العملية تزداد نسبة الاصابة سنويا . يلائم هذا المرض في القمح الجو البارد ودرجة حرارة التربة ٥ ــ ١٠° م أما في الشعير فتلائمه درجة حرارة ١٠ ــ ١٥° م وتساعد الزراعة العميقة على زيادة الاصابة حيث تستغرق البادرات لظهورها فوق سطح التربة فترة أطول من الزراعة غير العميقة فتزداد بالتالي فرصة تعرضها للاصابة .

تتوقف الخسارة في المحصول على نسبة الاصابة بالمرض وعادة ماتكونا متساويتين كما ويؤدي تلوث الحبوب بالجراثيم الى انخفاض صلاحيتها نظرا لأنها تحمل رائحة السمك المتعفن .

٨

٩

١٠

التفحم السائب Loose Smut

يصيب القمح *Ustilago tritici*

يصيب الشعير *Ustilago nuda*

يصيب القمح والشعير والعديد من النباتات النجيلية.

تظهر السنابل المصابة قبل السليمة بعدة أيام وتتحول الحبوب فيها الى كتل جرثومية سوداء اللون (صورة ١١) مغطاة بغشاء رقيق تمزقه الرياح التي تعمل أيضا على نثر الجراثيم فتظهر محاور السنابل عارية تماما من الجراثيم أو الحبوب في نهاية الموسم.

تحدث العدوى بواسطة الجراثيم المحمولة بالرياح حيث يتوافق انتشار الجراثيم مع فترة ازهار السنابل السليمة، فتسقط على الأزهار ثم تنبت وتصيب مبيض الزهرة ثم يكمن الفطر في أو بجانب جنين الحبوب المتكونة فيبقى المظهر الخارجي لتلك الحبوب طبيعيا ولا يمكن تفريقها عن الحبوب السليمة. عند زراعة هذه الحبوب ينمو الفطر الكامن ويلازم القمة النامية للنبات ثم يهاجم السنبلة كلها (صورة ١٢).

يكثر هذا المرض في ظروف الرطوبة الجوية العالية ودرجات حرارة حوالي ١٥° م حيث تساعد الرطوبة الجوية العالية على إصابة الأزهار.

تجدر الاشارة الى أن الخسارة في المحصول تساوي تماما النسبة المئوية للاصابة بالمرض.

يسهل مقاومة هذه الأمراض بمعاملة البذار قبل الزراعة بإحدى المطهرات الفطرية البذرية الجهازية. كذلك أمكن التعرف على العديد من الأصناف المقاومة والتي يمكن استعمالها في برامج التربية.

١١

١٢

التفحم الجزئي (كرنال)
Partial or Karnal Bunt

يسببه الفطر *Neovossia indica*

يصيب القمح الطري فقط إلا أن بعض أصناف القمح القاسي والترتيكالي قد تصاب بدرجات بسيطة جدا ولا يصيب الشعير .

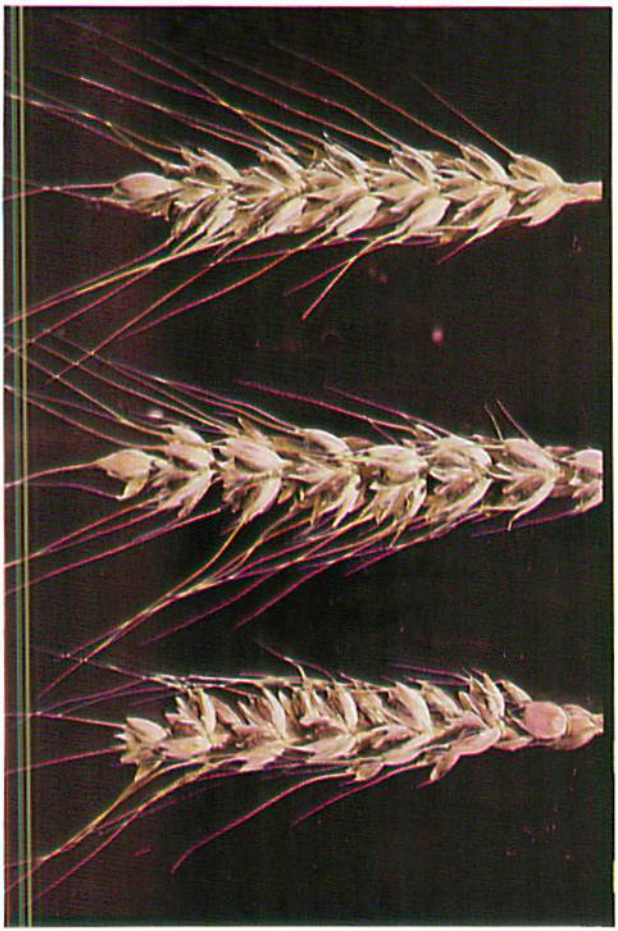
يعتبر من الأمراض الهامة جدا رغم أن انتشاره محدود وقاصر على سهول البنجاب في الهند وباكستان ومنها انتشر الى المكسيك .

وتتمثل أعراض الاصابة بظهور حبوب متفحمة في السنبلة (صورة ١٣) تحتوي على جراثيم الفطر السوداء الاردوازية اللون . وفي العادة تقتصر الاصابة فقط على بعض الحبوب في السنبلة الواحدة ، كما قد تكون في جزء من الحبة فقط وليس كلها وهذا مايميزه عن مرض التفحم المغطى في القمح حيث تكون جميع حبوب السنبلة مصابة .

تحدث الاصابة بواسطة الحبوب الملوثة أو بواسطة الجراثيم الكامنة في التربة حيث تنبت هذه الجراثيم وتتطاير بالرياح وتصيب السنيبلات محدثة اصابة الحبوب في نفس الموسم .

إن الخسارة الناجمة عن هذا المرض قليلة وذلك لعدم اصابة جميع حبوب السنبلة .

يمكن مقاومة هذا المرض باستعمال بعض المطهرات الفطرية البذرية لمعاملة البذار كما أن هناك محاولات لاستنباط أصناف مقاومة لهذا المرض .



١٣

التفحم اللوائي (اللولبي) Flag Smut

يسببه الفطر *Urocystis agropyri*

يصيب القمح وبعض الحشائش النجيلية ولا يصيب الشعير .

تكون النباتات المصابة أقصر من السليمة ، وتحمل أوراقا ملتوية وشحمية تشبه في مراحلها الأولى أوراق نبات البصل (صورة ١٤) . بتقدم الاصابة تظهر بثرات متطاولة وموازية للعروق الوسطى للأوراق ، مغطاة ببشرة الورقة وذات لون اردوازي . تنضج الجراثيم قرب نهاية الموسم وتتشقق بشرة الاجزاء المصابة وتنثر الجراثيم لتلوث التربة وعادة ماتتكسر هذه النباتات قبل نضج المحصول .

ينتقل هذا المرض بواسطة البذار والتربة الملوثة ، وللجراثيم القدرة على البقاء لسنوات عديدة في التربة دون أن تفقد حيويتها . عند الزراعة تنبت هذه الجراثيم وتصيب البادرات وتنمو معها لتصيب النبات بشكل كامل (الأوراق والساق والسنابل) وتنتقل الجراثيم من الأجزاء المصابة نتيجة الحصاد والدراس فتلوث الحبوب والتربة وتصبح مصدرا للأصابة في العام التالي .

ينتشر هذا المرض في بعض مناطق الهند وباكستان وايران وافغانستان كما يوجد كذلك في بعض دول الشرق الأوسط وقد يشكل خطورة في بعض البلدان التي لا تتبع برنامجا لأكثار وتعقيم البذار .

يناسب هذا المرض درجات حرارة التربة المرتفعة نسبياً التي تبلغ حوالي ٢٠° م .

تقارب عادة الخسارة الناجمة للمحصول النسبة المئوية للأصابة بالمرض حيث أن معظم النباتات المصابة لا تعطي مردودا .

يمكن مقاومة هذا المرض باستعمال المطهرات الفطرية البذرية ولا سيما الجهازية منها لمعاملة البذار ، كما أمكن التعرف على العديد من الأصناف المقاومة التي يمكن استخدامها في برامج التربية كمصادر للمقاومة .

١٤

التفحم نصف السائب أو التفحم السائب الكاذب

Semi-Loose or False Loose Smut

يسببه الفطر *Ustilago nigra*

يصيب الشعير فقط ولا يصيب القمح.

تظهر السنابل المصابة قبل السليمة وتتحول الحبوب الى كتل جرثومية سوداء اللون (صورة ١٥) محاطة بغشاء شفاف يكون أكثر صلابة منه في حالة التفحم السائب حيث يتمزق جزئيا بفعل الرياح التي تحمل بعض الجراثيم فقط وليس كلها. في نهاية الموسم يبقى على محور السنبلة جزء كبير من الجراثيم وهذا مايميز هذا المرض عن التفحم السائب الذي يصيب الشعير والذي تنتثر معظم جراثيمه بواسطة الرياح. وعلى كل حال فإنه يصعب تفرقتهما الا بالفحص المخبري.

تعتبر الرياح الحاملة لجراثيم الفطر وسيلة الاصابة مثل التفحم السائب وتحدث الاصابة كذلك وقت الازهار حيث يكمن الفطر داخل جنين الحبة التي تتكون ظاهريا بشكل يماثل السليمة تماما. عند زراعة هذه الحبوب في الموسم التالي تظهر الاصابة كما في التفحم السائب تماما.

يناسب هذا المرض درجات حرارة تتراوح بين ١٥ ــ ٢٠° م مع جفاف التربة وارتفاع الرطوبة الجوية. تمتص الجراثيم الرطوبة الجوية فتسقط على الأزهار ثم تنبت وتحدث الاصابة.

تتساوى الخسارة في المحصول مع النسبة المئوية للاصابة بالمرض حيث تكون الخسارة شاملة في النباتات المصابة.

يسهل مقاومة هذا المرض باستعمال المطهرات الفطرية البذرية الجهازية لمعاملة البذار قبل الزراعة وكذلك من خلال استنباط أصناف مقاومة.

١٥

البياض الدقيقي Powdery Mildew

يصيب القمح *Erysiphe graminis* f. sp.*tritici*
يصيب الشعير *Erysiphe graminis* f. sp.*hordei*

يصيب القمح والشعير وأنواعا عديدة من النجيليات . تبدأ إصابة الأوراق على شكل بقع باهتة رمادية اللون يتكون بعدها المظهر الدقيقي المميز لهذا المرض (صورة ١٦) على السطح العلوي للأوراق ثم تنتقل الى السطح السفلي بتقدم الاصابة . تشتد الأصابة في الظروف البيئية الملائمة وتعم كل الأجزاء الخضرية للنبات ثم تظهر أجسام صغيرة سوداء اللون وسط هذه الأنسجة الدقيقية المظهر وهي عبارة عن الأجسام الثمرية للفطر (صورة ١٧) تموت الأوراق المصابة خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة .

تنتقل جراثيم هذا المرض بواسطة الرياح لمسافات طويلة إلا أنها رهيفة وتفقد حيويتها بسرعة . ينتقل هذا المرض من موسم الى آخر عن طريق الأجسام الثمرية السوداء اللون أو عن طريق ميسليوم الفطر الموجود على بقايا النباتات في المناطق المعتدلة الحرارة وتتكون الجراثيم بعد ١٠ــ١٥ يوماً من حدوث الأصابة .

يناسب هذا المرض الجو الملبد بالسحب الكثيفة المصحوبة بالرطوبة الجوية العالية وانخفاض درجات الحرارة . ويعتبر هذا المرض من أكثر الأمراض انتشارا على الشعير . كما أنه يصيب القمح في بعض مناطق إيران وأفغانستان وباكستان ودول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وأوروبا وعموما فهو من الأمراض الشائعة جدا في البيوت الزجاجية . قد تحدث إصابة البادرات ثم تتوقف نتيجة لارتفاع درجات الحرارة .

قد تُظهر بعض الأصناف المقاومة من الشعير بقعاً بنية اللون على الأوراق يصعب تمييزها عن أعراض التبقع الهلمنثوسبوري إلا أنه يمكن في العادة تمييزها بسهولة لوجود نموات دقيقية داخل البقع البنية تميز طرز المقاومة لمرض البياض الدقيقي (صورة ١٨) .

تكون الخسارة كبيرة في الاصابة الشديدة نتيجة نقص وزن الحبوب المتكونة او التأثير على نمو الجذور فتصبح صغيرة يصعب على النبات بالتالي مقاومة الجفاف .

تتم مقاومة هذا المرض بانتخاب الأصناف المقاومة من خلال برامج التربية كما أن العديد من المبيدات الفطرية الحديثة يمكن استعمالها رشا على النباتات عند بدء حدوث الاصابة .

١٦

١٧

١٨

التبقع السيبتوري
Septoria Leaf and Glume Blotch

يصيب القمح فقط *Septoria tritici*
يصيب القمح والشعير *Septoria nodorum*
يصيب الشعير فقط *Septoria passerinii*

يصيب القمح والشعير والترتيكالي وبعض العوائل النجيلية الأخرى .

تبدأ الاصابة على شكل بقع بيضاوية مستطيلة غير منتظمة باهتة اللون يتحول مركزها الى لون أصفر باهت ثم تظهر به أجسام صغيرة سوداء اللون (صورة ١٩) . عند اشتداد الاصابة تعم هذه البقع كل الأوراق مبتدئة بالأوراق السفلى ثم العليا (صورة ٢٠) . وتتميز البقع على أوراق الشعير بلون بني فاتح في الوسط وحواف مصفرة يليه اللون الأخضر الطبيعي ، أما الفطر *S. nodorum* فيسبب بقعا بنية اللون .

يصيب الفطر الأول والثالث الأوراق أما الثاني فيصيب قنابع السنابل وعقد الساق بصفة عامة إلا أنهاكلها قادرة على إصابة جميع الأجزاء الخضرية لذا يصعب التمييز بينها في الحقل . تنتقل هذه الأمراض من موسم الى آخر على بقايا النباتات المصابة التي تحمل الأوعية الجرثومية السوداء وعند توفر الجو الرطب تنتشر الجراثيم بسقوط الأمطار لتصيب نباتات جديدة .

هذا المرض من أكثر أمراض القمح أهمية ولا سيما في دول شمال أفريقيا . فالفطر الأول موجود في معظم دول الشرق الأوسط وتتفاوت أهميته تبعاً للظروف البيئية السائدة ، وتقل أهمية الفطر الثاني وكذلك الثالث الذي يصيب الشعير بشكل خاص .

تؤدي الاصابة الشديدة المبكرة إما الى لفحة البادرات أو الى تأخير نمو النبات حيث تظهر كل الأوراق مغطاة بالأوعية الجرثومية السوداء ثم تجف عند ارتفاع الحرارة ولو لفترات قصيرة مؤدية الى خسائر كبيرة للمحصول قد تصل الى خسارة شبه كلية .

يمكن مقاومة هذا المرض باستنباط الأصناف المقاومة من خلال برامج التربية ، أو باستعمال العديد من المبيدات الفطرية الحديثة رشا عند بدء حدوث الاصابة .

١٩

٢٠

التبقع الهلمنثوسبوري Spot Blotch

يسببه الفطر *Helminthosporium sativum*

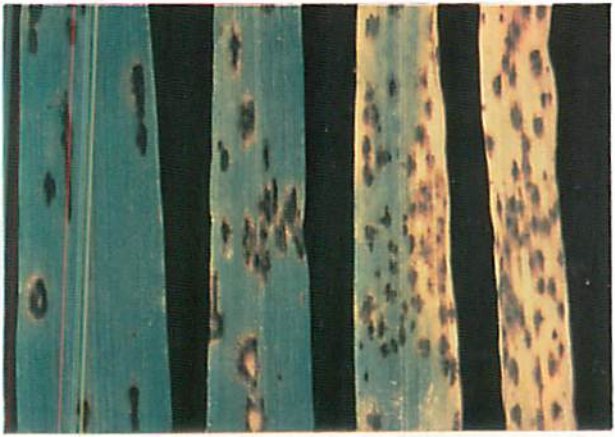
يصيب القمح والشعير والترتيكالي والعديد من النباتات النجيلية ويسبب العديد من الأعراض التي تتوقف على المكان الذي تحدث فيه الاصابة. فقد يؤدي الى تبقعات ورقية، وإصابة للجذور، وذبول وموت البادرات وإصابة الحبوب. فعند إصابة الأوراق تتكون بقع مستطيلة بيضاوية الشكل ذات لون بني فاتح تتميز عادة بمركز أصفر على الشعير (صورة ٢١). تكون البقع على أوراق القمح بنية داكنة مائلة للسواد عند اشتداد الاصابة وعند إصابة الحبوب تتكون بقع بنية داكنة على الطرف الجنيني ويعرف المرض في هذه الحالة باسم « النقطة السوداء » (صورة ٢٢).

تحدث إصابة الأوراق والحبوب بواسطة الجراثيم المحمولة بالرياح، أما اصابة البادرات والجذور فتتم إما بواسطة الجراثيم الكامنة في التربة وبقايا المحاصيل أو بوساطة البذور المصابة.

تشتد الاصابة على الشعير في دول حوض البحر الأبيض المتوسط وبعض مناطق إيران وأفغانستان وتركيا والباكستان ويناسبه الجو الدافىء والرطوبة العالية.

في الاصابات الشديدة، تجف الجذور (عفن جاف) ثم تموت البادرات المصابة، كما وتتحد البقع الورقية فتجف الأوراق أو يموت النبات كله محدثة نقصا كبيرا في المحصول. أما الاصابة المتأخرة فتؤدي الى النضج المبكر للنبات. يؤدي تخزين الحبوب المصابة بالنقطة السوداء أضرارا بالغة على خصائص الدقيق كما يؤدي الى تقليل نسبة إنباتها.

يمكن مقاومة هذا المرض باستنباط الأصناف المقاومة أو باستعمال بعض المبيدات الفطرية رشا على النباتات عند بدء الاصابة، أو بمعاملة البذار بإحدى المطهرات الفطرية الجهازية.



٢١

٢٢

تبقع الأوراق الأصفر
Tan Spot or Yellow Leaf Spot

يسببه الفطر *Helminthosporium tritici- repentis*

يصيب القمح والشيلم وبعض الحشائش النجيلية.

تحدث الاصابة بواسطة الجراثيم المحمولة بالرياح فتظهر على الأوراق بقع بيضاوية الشكل يتحول مركزها الى اللون البني الفاتح وغالبا ماتحاط بهالة صفراء اللون (صورة ٢٣).

يستطيع الفطر البقاء من موسم الى آخر على بقايا النباتات المصابة حيث تتكون عليها أجسام ثمرية سوداء (صورة ٢٤) يمكنها إعادة الاصابة في الموسم التالي.

يعتبر هذا المرض من الأمراض الشائعة في معظم مناطق زراعة القمح بالعالم، فلقد ازدادت أهميته خلال السنوات العشر السابقة ولا سيما في بعض مناطق شمال افريقيا والباكستان وتركيا. وبالرغم من أنه لا يسترعي الانتباه في حالات الاصابة الطفيفة نظرا لقلة عدد البقع على الأوراق فإن اشتداد الاصابة تؤدي الى جفاف الأوراق خاصة أثناء فترة امتلاء الحبوب مما يحدث نقصا كبيرا في المحصول.

يلائم هذا المرض الرطوبة الجوية المرتفعة والحرارة المرتفعة نسبياً.

يمكن مقاومة هذا المرض باستنباط الأصناف المقاومة من خلال برامج التربية كما أن العديد من المبيدات الفطرية الحديثة يمكنها مكافحة هذا المرض باستعمالها رشا عند بدء حدوث الاصابة.

٢٣

٢٤

السفحة أو اللسعة Scald

يسببه الفطر *Rhynchosporium secalis*

يصيب الشعير وبعض الحشائش النجيلية فقط ولا يصيب القمح.

تكون البقع المميزة لهذا المرض مستطيلة وغير منتظمة ،ذات لون اصفر داهت ومحاطة بحلقة بنية داكنة (صورة ٢٥).

تظهر هذه البقع على الأوراق (صورة ٢٦) وأغمادها ولا سيما عند أماكن اتصالها بغلاف الساق كما ويمكن أن تظهر على السنابل والحبوب. تتكون الجراثيم بكثرة في هذه البقع خلال فترات الرطوبة العالية وهذه تنثرها الرياح وقطرات الأمطار أو الندى الى أوراق ونباتات أخرى فتصيبها. ينتقل هذا المرض من موسم الى آخر عن طريق الجراثيم والميسليوم على بقايا النباتات المصابة أو الحبوب أو بعض الحشائش النجيلية.

يعتبر هذا المرض من أكثر أمراض الشعير أهمية وانتشارا في المناطق الباردة نسبيا خلال موسم النمو كما أن له أهمية كبيرة على أصناف الشعير الشتوية ويسبب خسائر ملموسة في كثير من دول الشرق الأوسط وتركيا وأفغانستان وإيران والدول الأوروبية.

عند اشتداد الاصابة يجف كل أو جزء كبير من الأوراق مما يؤدي الى نقص في المحصول يختلف باختلاف شدة الاصابة.

يمكن مقاومة هذا المرض باستنباط الأصناف المقاومة من خلال برامج التربية كما ترش العديد من المبيدات الفطرية الحديثة عند بدء الاصابة. كذلك فان معالجة البذار بالمطهرات الفطرية ولا سيما الجهازية منها يمنع الاصابة الناتجة عن الحبوب الملوثة كما يساعد القضاء على بقايا النباتات المصابة بعد الحصاد من تخفيض مصدر الاصابة الأولية.

٢٥

٢٦

التبقع الشبكي Net Blotch

يسببه الفطر *Helminthosporium teres*

يصيب الشعير والترتيكالي وبعض الحشائش النجيلية .

تبدأ الأعراض على شكل بقع بنية تظهر على الأوراق وتتميز في مراحلها الأولى بظهور تخطيطات شبكية نتيجة تلاحم النموات الفطرية داخل نسيج الورقة (صورة ٢٧) وفي العادة تحاط هذه البقع بهالة صفراء . بعض السلالات الفسيولوجية لهذا الفطر غير قادرة على تكوين المظهر الشبكي (صورة ٢٨) فيصعب تمييزها عن مرض التبقع الهلمنثوسبوري . كما ويصيب هذا الفطر الحبوب .

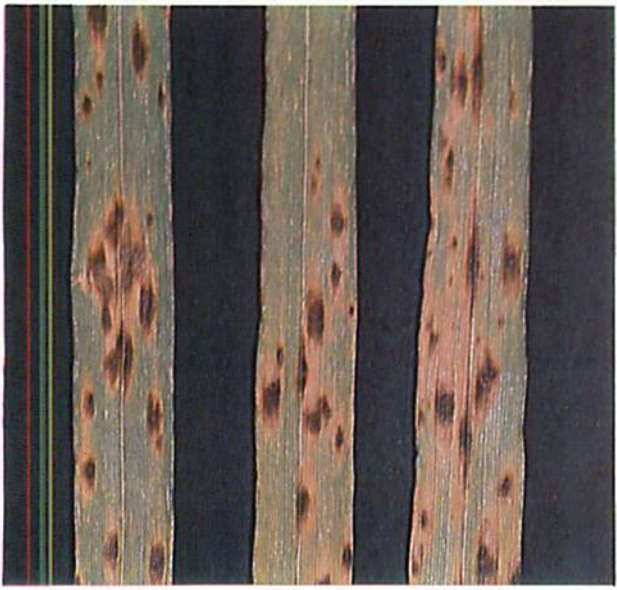
تحدث الاصابة عن طريق الجراثيم المحمولة بواسطة الرياح أو الأمطار حيث تساعد قطرات الأمطار على انتشار هذه الجراثيم من ورقة الى أخرى ومن نبات الى آخر .

ينتقل المرض من موسم الى آخر على بقايا النباتات والحبوب المصابة ويناسبه مناخ حوض البحر الأبيض المتوسط وينتشر كذلك في المناطق شبه الجافة والرطبة على السواء وذلك عند توفر درجات الحرارة المنخفضة .

تؤدي الاصابة في الأطوار المبكرة من نمو النبات الى جفاف الأوراق مؤديا الى خسارة كبيرة في المحصول .

يمكن مقاومة هذا المرض باستنباط الأصناف المقاومة من خلال برامج التربية . يمكن تقليل مصدر الاصابة الأولية باتباع دورة زراعية مناسبة وبالقضاء على بقايا النباتات المصابة من الموسم السابق ومعالجة البذور بالمطهرات الفطرية البذرية ولا سيما الجهازية منها قبل الزراعة . كما توجد بعض المبيدات الفطرية والتي تستعمل رشا على النباتات بمجرد ظهور أعراض الاصابة .

٢٧



٢٨

تخطط الشعير Barley Stripe

يسببه الفطر *Helminthosporium gramineum*

يصيب الشعير فقط ولا يصيب القمح أو الحشائش النجيلية.

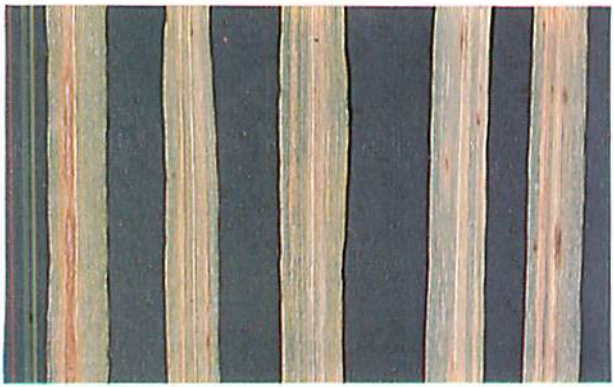
تبدأ أعراض الاصابة على البادرات على شكل خطوط طولية خضراء اللون باهتة تمتد على طول الأوراق (صورة ٢٩) تتحول بتقدم الاصابة الى اللون الأبيض ثم اللون البني ثم يتشكل عليها الكثير من الجراثيم البنية الغامقة. تتشقق الأوراق طوليا (صورة ٣٠) وتبقى النباتات المصابة متقزمة نسبيا وتكون سنابلها، إن وجدت، ضامرة بنية تحتوي على حبوب بنية اللون وضعيفة الانبات.

تحمل الجراثيم بواسطة الرياح وتسقط على السنابل فتنبت ثم تصيب الحبوب المتكونة ويكمن الفطر تحت قشرة الحبوب وليس على سطحها الخارجي. عند زراعة هذه البذور المصابة ينمو الفطر ويصيب البادرة وتظهر الأعراض.

ان هذا المرض من أكثر الأمراض انتشاراً وأهمية لا سيما في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط ويعتبر من أهم أمراض المناطق الجافة بالرغم من احتياجه الى درجة عالية من الرطوبة الجوية أثناء ظهور السنابل لأحداث الاصابة.

ترتفع الخسارة في المحصول عند اشتداد المرض وتصبح مقاربة للنسبة المئوية للإصابة. وجدير بالذكر أن الأعراض تظهر في الموسم التالي لحدوث الإصابة.

يمكن مقاومة هذا المرض باستنباط أصناف مقاومة وباستعمال المطهرات الفطرية البذرية الجهازية لمعاملة البذور قبل الزراعة كما أن القضاء على بقايا المحصول السابق المصاب واستعمال دورات زراعية مناسبة يؤدي الى تقليل مصدر الاصابة الأولية.



٢٩

٣٠

الجرب (لفحة السنابل)
Scab or Head Blight

يسببه الفطر *Fusarium* spp.

يصيب القمح والشعير والعديد من العوائل النجيلية الأخرى، وهو من الأمراض الهامة في الصين ودول غرب أوروبا.

تكون السنابل المصابة عادة بيضاء اللون تظهر على عصافاتها نموات فطرية حمراء أو أرجوانية اللون (صورة ٣١) لاتحمل هذه السنابل في العادة حبوباً وان وجدت فتكون قليلة وضامرة .

تعيش جراثيم هذه المجموعة من الفطريات في معظم أنواع الأراضي وقد تسبب الى جانب لفحة السنابل تعفنا للجذور . تؤدي الاصابات المبكرة الى موت البادرات ولا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة، أما الاصابات المتأخرة فتسبب ضعفا عاما للنبات وضمورا للحبوب المتكونة التي غالبا ماتكون جيرية المظهر سهلة الكسر ، ضعيفة الحيوية وغير صالحة للطحين وقد تسبب تسمما للمستهلك .

تتوقف اصابة البادرات على الظروف البيئية السائدة حيث يناسبها درجات الحرارة المرتفعة نسبيا والرطوبة العالية . اضافة لذلك فان الري بالرذاذ خلال فترة ظهور السنابل يساعد على الاصابة . تعيش الفطريات المسببة من موسم الى آخر على بقايا النباتات والحبوب المصابة وخاصة في مناطق زراعة الذرة .

لا تعرف حتى الآن أصناف منيعة لهذا المرض إلا أنه يمكن تقليل الاصابة باستنباط أصناف متحملة للأصابة من خلال برامج التربية واتباع دورات زراعية مناسبة لا سيما في مناطق زراعة الذرة . كما أن استعمال المطهرات الفطرية البذرية ولا سيما الجهازية منها قادرة على مكافحة إصابة البادرات وتقليل الخسارة .

٣١

البياض الزغبي Downy Mildew

يسببه الفطر *Sclerophthora macrospora*

يصيب القمح والشعير والعديد من النباتات النجيلية الأخرى .

تتقزم النباتات المصابة وتكثر أشطاءاتها وتقل سنابلها بل وتتشوه السنابل المتكونة حيث تتحور بعض سنيبلاتها الى أوراق (صورة ٣٢) . كما وتتشوه النباتات المصابة فتصبح السلق والأوراق شحمية سميكة تشبه أوراق نبات البصل وتكون ملتفة على بعضها أحيانا . عادة لا تعطي النباتات المصابة حبوبا واذا تكونت تكون ضعيفة الانبات .

تعيش جراثيم هذا الفطر في التربة لفترات طويلة وتصيب البادرات بمجرد إنبات الحبوب ، وتنتقل الاصابة عادة الى القمح أو الشعير من نباتات نجيلية أخرى مصابة .

ينتشر هذا المرض في التربة الغدقة رديئة الصرف حيث تركد فيها مياه الري أو الأمطار لفترة طويلة ولذلك تزداد الاصابة في قنوات الري في الزراعة المروية . وبصورة عامة فان هذا المرض قليل الانتشار ولا يصيب سوى نباتات فردية ، لذا تكون الخسارة الناجمة عادة بسيطة إلا في حالات نادرة .

يمكن تفادي الاصابة بهذا المرض باتباع دورات زراعية مناسبة مع تفادي زراعة القمح والشعير بعد محاصيل قابلة للاصابة والاعتدال في الري والعناية بالصرف .

٣٢

الارجوت Ergot

يسببه الفطر *Claviceps purpurea*

من أمراض الشيلم أصلا إلا أنه يصيب القمح والشعير والترتيكالي والشوفان وبعض العوائل النجيلية الأخرى. ويوجد هذا المرض في المناطق الباردة من إيران وأفغانستان والهند وكثير من الدول الأوروبية والولايات المتحدة الأمريكية.

يتميز هذا المرض بوجود إفرازات عسلية صفراء اللون على السنابل خلال فترة الإزهار (صورة ٣٣) وبتقدم الاصابة تتحول بعض الحبوب إلى أجسام حجرية سوداء اللون طويلة صلبة وتشبه القرون (صورة ٣٤).

تنتقل جراثيم هذا المرض بواسطة الرياح أو الحشرات أو قطرات الأمطار ويصيب الأزهار ثم تتحول الحبوب الى أجسام حجرية سوداء. تجذب الافرازات العسلية الحشرات فتساعد على نقل العدوى الى أزهار أخرى في نفس السنبلة أو الى سنابل أخرى.

لحدوث الاصابة الأولية يناسب هذا المرض درجات حرارة منخفضة مع رطوبة مرتفعة إلا أنه بعد تكون الافرازات العسلية واجتذاب الحشرات تصبح العدوى آلية ولا يشترط توفر درجات حرارة أو رطوبة معينة.

تتوقف الخسارة على نسبة الاصابة وعادة تكون بسيطة، الا أن اختلاط الأجسام الحجرية السوداء مع الحبوب يؤدي الى تسمم الانسان أو الحيوان لدى استعمالها.

يمكن مقاومة هذا المرض باستنباط الأصناف المقاومة من خلال برامج التربية كما أن الفلاحة العميقة أثناء تجهيز التربة للزراعة يساعد على طمر مصادر الاصابة الأولية (الأجسام الحجرية السوداء) ويقلل بالتالي من إصابتها للنبات كما أن مكافحة الحشائش النجيلية التي تصاب بهذا المرض حول حقول القمح والشعير تساعد كذلك على تقليل مصدر الاصابة.

٣٣

٣٤

العفن الكلي Take All

يسببه الفطر *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*

يصيب القمح والشعير والعديد من العوائل النجيلية الأخرى.

تظهر نموات فطرية سوداء تحت أغماد الأوراق قرب سطح التربة تكون مصحوبة بعفن جاف لقاعدة الساق والجذور حيث تصبح بنية غامقة أو سوداء لامعة (صورة ٣٥). تبدو النباتات المصابة أقصر من السليمة وتتعرض عادة للرقاد والكسر قرب سطح التربة، كما وتصبح الأوراق خضراء شاحبة. تنضج السنابل قبل الأوان وتكون بيضاء اللون ولا تحمل حبوبا أو تعطي حبوبا قليلة ضامرة وضعيفة الانبات. تؤدي الاصابة المبكرة الى تلون الجذور باللون البني ثم تعفنها يتبعه موت كامل للنبات (صورة ٣٦).

تكمن جراثيم هذا الفطر في التربة ويمكنها الاحتفاظ بحيويتها لفترات طويلة جدا كما وتوجد على بقايا النباتات المصابة أيضا، ولدى الزراعة في أرض ملوثة تنبت الجراثيم وتصيب الجذور أو الساق عند نقطة تلامسها بالتربة. بالرغم من حدوث الاصابة في طور البادرات فانه لا يمكن ملاحظتها الا بعد ظهور السنابل.

يزداد تأثير المرض على طول النبات في المناطق الجافة حيث تبدو النباتات متقزمة وقليلة الأشطاء. وبشكل عام لا تكون الاصابة عامة في الحقل بل تقتصر على بقع متفرقة، ولذلك تكون الخسارة الناتجة بسيطة الا في حالات قليلة ونادرة. والجدير بالذكر فان الأصناف الشتوية تصاب أكثر من الأصناف الربيعية، كما ويزداد المرض في الأراضي القلوية قليلة الخصوبة والعدقة.

يمكن مقاومة هذا المرض أو التقليل من تأثيره باتلاف بقايا النباتات المصابة واتباع دورات زراعية مناسبة وخاصة في الأراضي الموبؤة كما أن استعمال بعض المطهرات الفطرية البذرية ولا سيما الجهازية منها يقلل الاصابة في الأطوار المبكرة من نمو النبات.

٣٥

٣٦

ثانياً: الأمراض البكتيرية Bacterial Diseases

تخطط الأوراق البكتيري Bacterial Leaf Streak. Black Chaff

تسببه البكتيريا *Xanthomonas translucens*

لفحة الأوراق البكتيرية Bacterial Leaf Blight

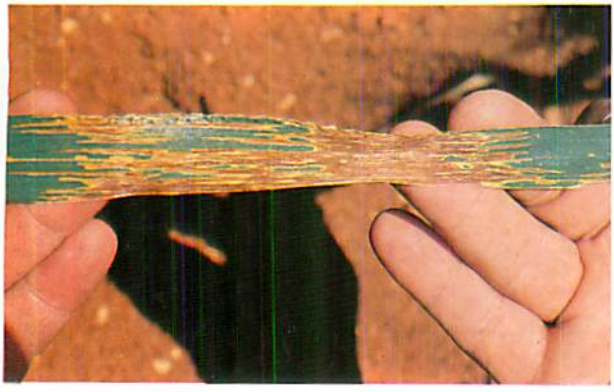
تسببه البكتيريا *Pseudomonas syringae*

يصيب القمح والشعير والترتيكالي وبعض النباتات النجيلية الأخرى .

تختلف أعراض الاصابة تبعا لسلالة البكتريا المسببة للمرض ولصنف العائل وكذلك للظروف الجوية السائدة . اذا أصيبت القنابع أطلق على المرض أسم القنابع السوداء (Black Chaff) أما اذا أصيبت الأوراق فيطلق عليه اسم تخطيط الأوراق البكتيري . تبدأ الأعراض بظهور خطوط بنية اللون على الأوراق (صورة ٣٧) ثم عند ارتفاع الرطوبة يظهر على الأجزاء المصابة إفراز بكتيري لزج مصفر ، يجف هذا الافراز على الأوراق وتظهر قشرة رقيقة لامعة مائلة للون الأصفر ، وبتقدم الاصابة يعم التخطيط كل الأوراق ثم تجف (صورة ٣٨) . قد تصاب السنابل فيحدث بها عقما جزئيا أو كليا حسب شدة الاصابة وفي بعض الأحيان لا تخرج السنابل من أغمادها ويظهر عليها وعلى حواملها الافرازات البكتيرية الصفراء (صورة ٣٩) .

تنتقل البكتريا المسببة لهذا المرض بواسطة الرياح أو البذور الملوثة . تبدأ الاصابة في طور البادرات وعادة مايصعب تميز المرض في هذا الطور إلا أنه قد يلاحظ وجود تخطيط شحمي مغطى بافرازات بكتيرية لزجة على الأوراق الأولية .

توجد هذه الأمراض بصفة عامة في جميع مناطق زراعة القمح والشعير عند توفر الأصناف شديدة القابلية للاصابة والظروف البيئية المناسبة واستعمال الري بالرذاذ . وكانت هذه الأمراض الى عهد قريب قليلة الأهمية الا أنه في السنوات السابقة أصبحت تهدد بعض الأصناف الحساسة لا سيما في تركيا وسوريا والعديد من الدول الأخرى . وقد لوحظ أن معظم الحقول المصابة بشدة تكثر فيها حشرات المن التي تساعد على انتشار العدوى في الحقل عن طريق الجروح التي تحدثها أثناء تغذيتها وتلوث الجروح بالبكتريا .



٣٧

٣٨

٣٩

تتوقف الخسارة الناتجة على شدة انتشار المرض وصنف القمح أو الشعير المصاب والظروف البيئية السائدة. فقد تتفاوت من مجرد فقد لبعض الأوراق القاعدية الى إصابة وجفاف الورقة العلمية وهنا تكون الخسارة اكبر كما قد تؤدي اصابة السنابل (نتيجة للأصابة المبكرة للبادرات) الى عقم جزئي أو كلي فتكون الخسارة شاملة للمحصول.

لا تعرف حتى الآن طرق مقاومة شاملة لهذه الأمراض الا أن الدراسات المكثفة التي أجريت في الآونة الأخيرة من خلال برامج التربية أو باستعمال المطهرات الفطرية قد تعطي قريبا نتائج مرجوة. كما أن استعمال بذار نظيف مأخوذ من حقول سليمة وتجنب الري بالرذاذ ومقاومة المن في الحقول يقلل كثيرا من الاصابة.

هناك مرض بكتيري آخر قريب الشبه لهذا المرض ويتسبب عن البكتيريا *Pseudomonas syringae* يعرف باسم « لفحة الأوراق البكتيرية » Bacterial Leaf Blight وهو من الأمراض القليلة الانتشار والتي تصيب العديد من أفراد العائلة النجيلية مثل القمح والشعير والذرة والدخن إضافة الى العديد من الحشائش النجيلية. تتكون اللفحة على الأوراق العلوية للنبات وتكون أكثر وضوحا قبيل ظهور السنابل. تبدأ الاصابة بظهور بقع صغيرة رمادية مشوبة باللون الأصفر في المراحل الأولى ثم تتسع وتتحد وتتحول الى اللون الأبيض القصديري *Tan*، يتبعها جفاف في الأوراق المصابة (صورة ٤٠) وعند توفر الرطوبة العالية يشاهد الافراز البكتيري اللزج على الأجزاء المصابة. في حالة الاصابة الشديدة تموت كل الأوراق وتتساقط، محدثة خسائر كبيرة في المحصول.

توجد البكتريا المسببة للمرض في تربة ومياه معظم بلدان العالم ويناسب المرض الجو الرطب ودرجات الحرارة المنخفضة نسبياً ١٥ــ٢٥°م خلال فترة الربيع وتنتقل البكتريا بمياه الامطار او بالبذور الملوثة.

٤٠

لفحة السنابل البكتيرية
Bacterial Spike Blight

تسببه البكتريا *Corynebacterium tritici*

يصيب القمح عادة مسببا له خسائر ملموسة الا أنه يصيب أيضا العديد من العوائل النجيلية الأخرى .

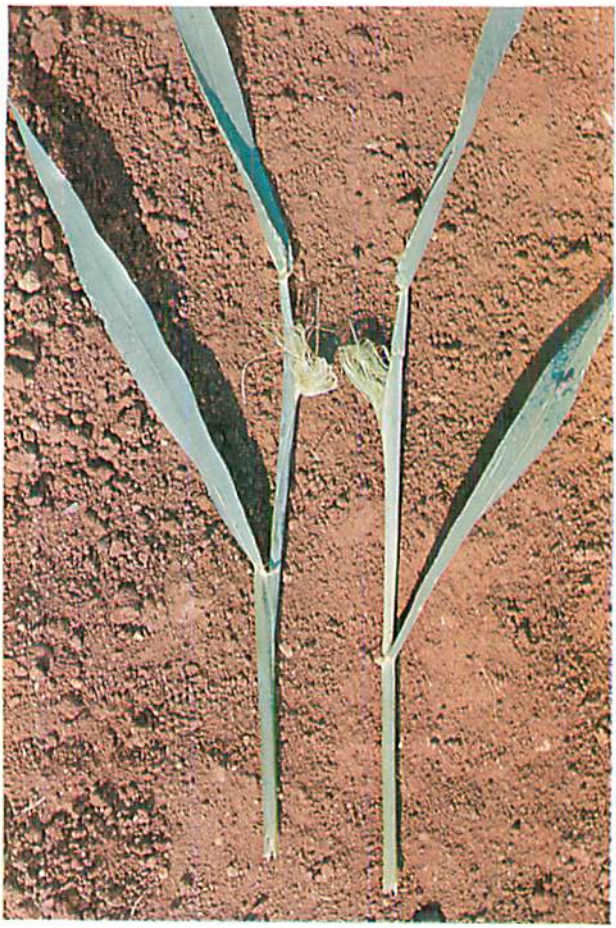
تتميز الأعراض على السنابل بوجود افراز بكتيري لزج أصفر اللون يؤدي الى لفحة السنابل . وفي العادة تظهر الأوراق مجعدة والسنابل وحواملها ملتوية ومشوهة (صورة ٤١) . ولدى جفاف الافراز البكتيري تتكون طبقة رقيقة شبه شفافة على السنابل والأوراق العلوية للنبات . تحمل السنابل المصابة ثأليل صلبة عوضا عن الحبوب توجد فيها نيماتودا (ديدان ثعبانية) في حالة سكون .

تساعد الديدان الثعبانية *Anguina tritici* على حدوث الاصابة حيث تكون حاملة لتلك البكتريا الشائعة في التربة ذات الرطوبة العالية والغنية بالمادة العضوية .

بدأت أهمية هذا المرض تقل في العالم نتيجة لايجاد الطرق العلمية الحديثة لاكثار ومعالجة البذار قبل توزيعها . عُرف هذا المرض في كل من الهند ومصر واستراليا وكندا والصين وبعض الدول الأوروبية إلا أنه نادر الانتشار حاليا ومقتصر على بعض دول غرب آسيا وإيران وافغانستان وأثيوبيا .

قد تكون الخسارة في المحصول كلية اذا كانت الاصابة عامة وهذا نادرا مايحدث الا في المناطق الموبؤة .

يمكن مقاومة هذا المرض بالزراعة في الحقول جيدة الصرف واستعمال بذار نظيف خالي من ثأليل الديدان الثعبانية .



٤١

ثالثا : الأمراض الفيروسية Viral Diseases

اصفرار وتقزم الشعير Barley Yellow Dwarf

يسبب هذا المرض فيروس اصفرار وتقزم الشعيرBYDV وتنقله أنواع عديدة من المن ويصيب القمح والترتيكالي والشعير والشيلم والشوفان والأرز والذرة والعديد من العوائل النجيلية.

تتحول الأوراق المصابة الى اللون الأصفر بدءا من قمة الورقة ثم تتجه الى قاعدتها مع وضوح اللون الأخضر للعروق الوسطية للأوراق (صورة ٤٢). قد تشاهد أجزاء مختلفة من الورقة مصفرة مع بقاء أجزاء متفاوتة من قاعدة الأوراق محتفظة باللون الأخضر الطبيعي (صورة ٤٣). تتلون قمم الأوراق في بعض الأحيان باللون الأحمر وقد تلتف أطراف الأوراق الى الأعلى. عند حدوث الاصابة في طور البادرات تتقزم النباتات وتقل سنابلها بدرجات مختلفة تتوقف على شدة الاصابة.

ينقل هذا الفيروس العديد من أنواع المن لدى تغذيته على نباتات مصابة ومن ثم سليمة وهو لا ينتقل بواسطة البذور أو التربة.

يعتبر من أهم الأمراض الفيروسية وأكثرها انتشارا على محاصيل الحبوب لا سيما في دول أوروبا واستراليا والولايات المتحدة الأمريكية والشرق الأقصى والأوسط. تلاحظ الاصابات عموما عندما تكون كثافة النباتات قليلة في الحقل ونادرا ما يلاحظ في الزراعات الكثيفة، لذا فالخسائر الناتجة عن هذا المرض بسيطة لقلة النباتات المصابة ومن النادر حدوث أوبئة.

يمكن تفادي الاصابة بمقاومة المن سواء في حقول الحبوب أو على الحشائش المجاورة لها كما أمكن التعرف على العديد من الأصناف المقاومة من القمح والشعير والتي يمكن استعمالها كمصادر للمقاومة في برامج التربية.

٤٢

٤٣

الموزايك المخطط (التبرقش المخطط) للشعير
Barley Stripe Mosaic

يسبب هذا المرض فيروس الموزايك المخطط أو التبرقش المخطط للشعير BSMV وينتقل عن طريق البذور. يصيب عادة الشعير ولكنه قادر على اصابة القمح والشوفان والذرة وأنواع عديدة من النجيليات.

تشمل أعراض الاصابة وجود عروق صفراء أو بنية فاتحة على امتداد العروق الوسطية للأوراق مبتدئة من قاعدة الورقة ومتجهة الى قمتها (صورة ٤٤). تظهر على البادرة برقشة ذات لون أصفر مخضر مصحوبة بخطوط مصفرة. تبدو النباتات المصابة أقصر من السليمة اذا نتجت من بذور مصابة، وتقل أهمية هذا العارض اذا حدثت الاصابة بعد ظهور السنابل، وتؤدي الاصابة أيضا الى عقم بعض الأزهار.

يعتبر من الأمراض الهامة لانتقاله سواء بواسطة البذور وحبوب اللقاح (غبار الطلع) الحاملة للفيروس أو عن طريق العصير النباتي حيث أن احتكاك الأوراق قد تنقل العدوى من النباتات المصابة الى السليمة.

هذا المرض موجود في معظم مناطق زراعة القمح والشعير في العالم ولكن بدرجات بسيطة جدا، إلا أنه كان واضحا في بعض مناطق كندا والدانمرك واليابان والولايات المتحدة الأمريكية. أما في دول الشرق الأوسط وغرب آسيا فوجوده قليل جدا.

الخسارة الناتجة في المحصول لا تستحق الذكر الا في حالات نادرة، ويمكن تفادي الاصابة بزراعة بذور سليمة واقتلاع النباتات المصابة وحرقها.

موزايك القمح (التبرقش المنقول بالتربة)
Wheat (Soil-Borne) Mosaic

يسبب هذا المرض فيروس الموزايك أو التبرقش المنقول بالتربة WSBMV . يصيب عادة الأصناف الشتوية من القمح وقد يصيب الشعير والشيلم .

تتقزم النباتات المصابة وتظهر على أوراقها خطوط طولية أو بقع صفراء باهتة اللون . اذا حدثت الاصابة في طور مبكر (البادرة) لا تتكون سنابل على النبات المتقزم (صورة ٤٥) . أما السنابل الناتجة بعد اصابة متأخرة فتكون عنيمة ولا تحمل حبوبا .

ينقل هذا الفيروس بواسطة فطر كامن في التربة *Polymyxa graminis* والذي تنسبه بصفة عامة الأراضي ذات الرطوبة العالية .

ولئن كانت أهمية هذا المرض قليلة جدا وتقتصر على الأماكن الموبؤة الا أن انتشاره واتساع الرقعة المصابة قد يزيد من خطورته فتزداد الخسارة الناتجة . يوجد هذا المرض في بعض الولايات الشمالية من الولايات المتحدة الأمريكية كما أنه لوحظ في تركيا .

أمكن استنباط العديد من الأصناف المقاومة لهذا المرض كما أن خدمة التربة قبل الزراعة واتباع دورات زراعية مناسبة يقلل من انتشار الفطر الكامن بالتربة والناقل لهذا الفيروس .

٤٥

تخطط الحبوب (الأفريقي)
(African) Cereal Streak

يسبب هذا المرض فيروس تخطط الحبوب الأفريقي African Cereal Streak Virus الذي يصيب العديد من النباتات النجيلية .

تبدأ الأعراض بتكوين خطوط طولية صفراء شاحبة اللون على الأوراق القاعدية ثم تمتد الى الأوراق العلوية يتبعها اصفرار كلي للأوراق أو السنابل (صورة ٤٦) . وتصاب عادة بهذا المرض نباتات قليلة ومتفرقة في الحقل .

تنتقل العدوى عن طريق بعض أنوع النطاطات عند تغذيتها على النباتات المصابة ثم السليمة ، ويعتبر من الأمراض قليلة الانتشار حيث سجل وجوده حتى الآن في كينيا وبعض مناطق اثيوبيا .

الخسارة المتوقعة قليلة حتى الآن ولا تستدعي مقاومته ، أما في الحالات الاضطرارية فإن مقاومة النطاطات في حقول محاصيل الحبوب تؤدي الى تفادي حدوث الاصابة .

٤٦

Free State Streak

مرض يسببه فيروس Free State Streak Virus وينتقل عن طريق حشرات المن. ويصيب القمح والشعير والشيلم والشوفان والترتيكالي وبعض العوائل النجيلية.

تظهر على بعض الأوراق خطوط صفراء باهتة اللون تتكون بينها مساحات حمراء باهتة أو أرجوانية. تميل الأوراق العلوية للالتفاف على محورها الطولي (صورة ٤٧). اذا تكونت السنابل فتكون صغيرة صفراء اللون، مشوهة لا تعطي حبوبا أو تكون الحبوب المتكونة غير قادرة على الانبات. كما ويلاحظ عند فتح الأوراق الملتفة وجود أنواع عديدة من المن الذي ينقل الفيروس الى النباتات السليمة بعد تغذيتها على نباتات مصابة.

عرف وجود هذا المرض في كثير من الدول مثل المكسيك ودول جنوب أفريقيا والعديد من دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا إلا أن نسبة وجوده قليلة جدا لذا فإنه لم ينل بعد القسط الوافر من الدراسة.

الخسارة المتوقعة تكون عادة بسيطة جدا وذلك لطبيعة المرض حيث يصيب نباتات مفردة لكن عند انتشار الاصابة قد يسبب خسارة ملموسة للمحصول.

يمكن مقاومة هذا المرض بمكافحة المن في الحقول كما تدل الدراسات الأولية على وجود بعض الأصناف التي تتميز بتفاوت درجة مقاومتها للحشرات الناقلة.

٤٧

رابعا : الأمراض التي تسببها الديدان الثعبانية (الشريطية)

Nematodes

مرض الثأليل

Ear Cockle or Seed Gall Nematode

تتسبب عن الدودة الثعبانية *Anguina tritici* .

يصيب القمح والترتيكالي والشيلم ويعتبر من أقدم الأمراض المتسببة عن ديدان ثعبانية والتي عرفت في كثير من دول الشرق الأوسط والأقصى وتقتصر أهميته حالياً على بعض المناطق التي لا تتبع أسسا علمية لأكثار ومعالجة البذار قبل زراعتها .

يبدو النبات المصاب ضعيفا بصورة عامة حيث تتجعد أوراقه حديثة التكوين وتلتف على بعضها ثم تبقى قممها ملتصقة بالغمد . تتكون عليه سنابل مشرهة ، صغيرة ، عصافاتها متباعدة للخارج وتظهر فيها ثآليل الديدان الثعبانية المتكونة بدلا من الحبوب ، ذات لون بني داكن مائل للأسود ، صلبة ويصعب كسرها باليد (صورة ٤٨) وهذا مايميزها عن الكرات المتفحمة لمرض التفحم النتن في القمح . تحتوي هذه الثآليل على آلاف من يرقات الديدان الثعبانية في طور ساكن وعند زراعة بذار مختلط بها تتشرب بالماء اللازم ويتشقق جدارها وتخرج منها اليرقات .

تحدث الاصابة لدى اختراق اليرقات قمم الجذور لتعيد دورة حياتها ، محدثة بذلك مدخلا لبعض الكائنات الممرضة وخاصة البكتريا المسببة لمرض لفحة السنابل البكتيري (Bacterial Spike Blight) الملازم لهذه الدودة الثعبانية .

تتساوى الخسارة في المحصول مع نسبة الاصابة بهذا المرض حيث تصاب جميع سنابل النبات ، ويمكن تفادي هذا المرض باستعمال بذار خال من الثآليل واتباع دورات زراعية مناسبة .

٤٨

الديدان الثعبانية المتحوصلة
Cereal Cyst Nematode

تسببه الدودة الثعبانية *Heterodera avenae*

تصيب كل من القمح والشوفان والشيلم.

توجد هذه الديدان في كثير من مناطق زراعة القمح في العالم الا انها ليست شائعه الا في مناطق محدودة .

يزداد تفرع جذور النباتات المصابة ويتكون عليها حويصلات (اناث) تلك الديدان التي تظهر بلون رمادي فاتح في البداية ثم تتحول الى اللون البني الغامق (صورة ٤٩)، تحتوي الحويصلات على عدد هائل من البيض الذي يبقى بها حتى بعد موت الأم .

إن حقن التربة بمعقمات التربة قد يقضي على الديدان، الا أنها مكلفة جدا. هذا ويفيد استعمال الدورات الزراعية المناسبة كطريقة عملية لتقليل الخسارة، كذلك أمكن التعرف على مصادر لمقاومة هذه الديدان من خلال برامج التربية .

تعقد الجذور النيماتودي
Root Knot Nematode

يسبب هذا المرض ديدان ثعبانية من الجنس *Meloidogyne* spp. ذات المجال العوائلي الواسع ومنها بعض افراد العائلة النجيلية . تتميز اهم مظاهر الاصابة بوجود عقد على اطراف الجذور المصابة مؤدياً ذلك الى اصفرار النبات المصاب وتقزمه . وتقاوم هذه الديدان بنفس الطرق المذكورة آنفاً .

٤٩

خامسا : الأمراض الفسيولوجية
Physiological Diseases

وهي مجموعة الأمراض التي لا تسببها كائنات حية بل تحدث نتيجة لتأثير بعض العوامل البيئية، سواء منها الجوية أو التربة، وكذلك نتيجة لتفاعل التركيب الوراثي للنبات مع البيئة، محدثة بذلك أعراضا تشبه في كثير من الأحيان أعراض الاصابة ببعض الأمراض الطفيلية. ومن أمثلة ذلك أعراض نقص العناصر سواء الأساسية منها أو النادرة ودرجة حموضة التربة ثم الجفاف أو زيادة الرطوبة الأرضية.

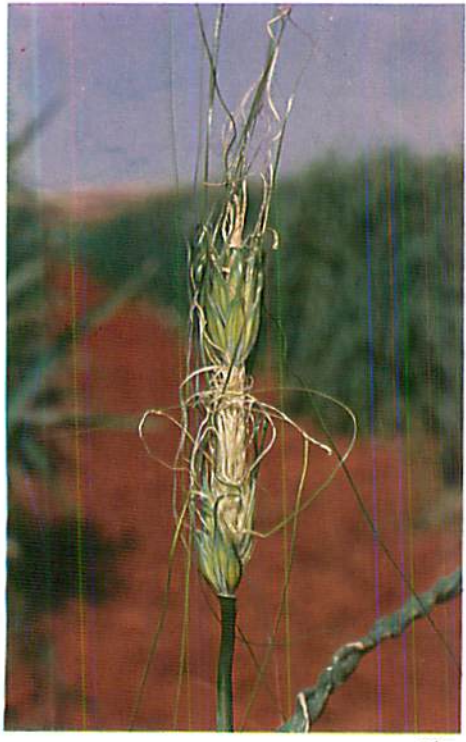
ان أي نقص او زيادة في العناصر الأساسية (الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم) او النادرة (وأهمها للقمح والشعير المنغنيز والنحاس والزنك) تؤدي الى ظهور أعراض كثيرة لا مجال لذكرها وتؤثر بالتالي على الانتاج بدرجات تتماشى مع شدة تأثر النبات بهذه العوامل. كما أن نثر الأسمدة قبل تطاير الندى يؤدي الى حروق مناطق من الأوراق يصعب تمييزها عن أعراض بعض التبقعات الورقية.

اضرار الصقيع Frost Damage

قد يحدث الصقيع تأثيرا كبيرا على نباتات القمح والشعير ويتوقف حجم الضرر الناتج على الحالة الفسيولوجية للنبات وطور النمو وقت حدوث الصقيع وعلى مدى مقاومة الأصناف المزروعة وبصورة عامة فان الشعير أكثر تأثرا من القمح بموجات الصقيع كما أن الأصناف الشتوية أكثر مقاومة من الأصناف الربيعية.

تتفاوت أعراض تأثير الصقيع من جفاف للأطراف فقط الى الجفاف الكلي للأوراق والنباتات (صورة ٥٠)، كما ويؤدي الى عقم جزئي أو كلي للسنابل (صورة ٥١). ويعزى التأثير الضار للصقيع الى تجمد العصير الخلوي وتلف الجدر الخلوية بالبللورات الأبرية للجليد.

٥٠



٥١

النكرزة الوراثية Genetic Necrosis

يلاحظ في بعض الأحيان ظهور أعراض تبدو للوهلة الأولى أنها ناتجة عن إصابة طفيلية، وماهي في الواقع إلا نتيجة لوجود عوامل وراثية معينة في الصنف النباتي، ومن أمثلة ذلك نورد مايلي :

١) وجود بقع ميتة باهتة اللون (نكرزة) منتشرة على أوراق بعض الأصناف (صورة ٥٢).

٢) اصفرار كلي أو جزئي على بعض النباتات (صورة ٥٣).

٣) ظهور تلون بني على قنابع وحامل السنبلة لبعض أصناف القمح والشعير (صورة ٥٤) وتعرف هذه الحالة باسم مرض العصافات السوداء الكاذب False Black Chaff .

٤) وجود تلونات بنية أو أرجوانية غير منتظمة الشكل على أوراق بعض الأصناف (صورة ٥٥).

الأضرار الناتجة عن مبيدات الأعشاب Herbicide Damage

ان سوء استعمال مبيدات الحشائش قد يلحق ضررا بالغا في حقول القمح والشعير. فقد يكون الضرر ناتجا عن استعمالها بتركيزات تفوق التركيزات الموصى بها، أو عند رشها في طور نمو غير مناسب، أو لدى استعمال مبيدات لا يجوز رشها على كلا المحصولين. ويزداد فعلها الضار، مؤثرا على النمو الخضري، اذا أعقب الرش موجات من الصقيع أو الحرارة المرتفعة غير المتوقعة (صورة ٥٦).

٥٢

٥٣

٥٤

٥٥

٥٦

الحشرات Insects

دبور الحنطة المنشاري Wheat Stem Sawfly

دبور الحنطة المنشاري الأوروبي *Cephus pygmaeus*

دبور الحنطة المنشاري اللبناني *Cephus libanensis*

تنتشر هذه الحشرات في أمريكا وأوروبا وآسيا وبلاد حوض البحر الأبيض المتوسط وتصيب القمح والشعير والشوفان والشيلم.

تتغذى اليرقة على محتوى ساق النبات العائل وعند حدوث الاصابة في طور مبكر من نمو النبات (مرحلة الاستطالة) تتكون سنابل عديمة الحبوب وتعرف بالسنابل الفارغة البيضاء. أما عند حدوثها في طور الأزهار (صورة ٥٧) فتتكون حبوب ضامرة، خفيفة الوزن وضعيفة الانبات. تتميز النباتات المصابة في الحقل باصفرارها المبكر وتقصفها عند نقطة اتصالها بالتربة ثم سقوطها (صورة ٥٨) فيصعب حصادها آليا، وتزداد الخسارة بازدياد نسبة الاصابة. هذا وتشجع السنابل المتبقية بعد الحصاد من وجود الفئران في الحقل.

تسكن اليرقات في آخر عقدة من الساق (صورة ٥٩) ثم تتحول الى عذراء في الشتاء وتحتاج لذلك الى درجة حرارة منخفضة ٥ ــ ٥٧ م ورطوبة عالية نسبيا. تخرج الحشرات الكاملة في بداية الربيع التالي وتتغذى على رحيق الأزهار ثم تتزاوج وتضع بيضة واحدة في كل ساق.

يمكن خفض تأثير هذه الحشرة بشكل ملحوظ بحراثة الأرض بعد الحصاد واستخدام دورات زراعية ملائمة. كما أن زراعة أصناف مقاومة مصمتة الساق (صورة ٦٠) تعتبر من أنجح طرق التربية لمقاومة الحشرة.

٥٧

٥٩

٥٨

٦٠

ذبابة هس Hessian Fly

تسببها الحشرة *Mayetiola destructor*

تنتشر الحشرة في أمريكا وأوروبا وآسيا والشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وتصيب القمح والشعير والشيلم.

تهاجم اليرقة قاعدة ساق نباتات العائل فتحفر في البشرة متغذية على عصير النبات الذي يسيل من الخلايا المتأثرة. في الاصابة الشديدة يتوقف نمو الساق الرئيسي وتصبح النباتات المصابة زرقاء مخضرة اللون، أوراقها أعرض من أوراق النباتات السليمة وتعطي حبوبا ضامرة خفيفة الوزن. أما الأشطاءات الجديدة فتكون غالبا غير قادرة على انتاج السنابل وتموت خلال الموسم. تتقصف النباتات المصابة عند بداية امتلاء السنابل بالحبوب.

تشتد الاصابة في السنين الممطرة والربيع المعتدل الرطوبة. يتحمل طور ماقبل العذراء (صورة ٦١) جفاف الصيف وبرودة الشتاء ويحتاج الى رطوبة عالية ودرجة حرارة أقل من ٣٨° م لكي يتعذر فتخرج الحشرات الكاملة في الربيع لتضع البيض في خطوط على عروق الأوراق.

إن حراثة الحقل بعد الحصاد لتعريض طور ماقبل العذراء لحرارة الصيف وأشعة الشمس يقلل من الاصابة بشكل ملحوظ. كما ويمكن معاملة البذور بالمركبات الكلورية لتقي البادرات من الاصابة لعدة أسابيع بعد الزراعة. كذلك أمكن استنباط العديد من الأصناف المقاومة لهذه الحشرة من خلال برامج التربية.

٦١

منّ الذرة Corn Leaf Aphid

اسم الحشرة *Rhopalosiphum maidis*

ينتشر في أوروبا وآسيا وشرق أفريقيا ومعظم دول الشرق الأوسط ويصيب القمح والشعير والشوفان والشيلم وكثيرا من النباتات النجيلية.

تتغذى الحشرة الكاملة والحورية على الأوراق والسوق والسنابل بامتصاص عصارتها النباتية (صورة ٦٢) ثم تلتف الأوراق المصابة حول نفسها وتتجعد وتصفر.

ينقل المن فيروسات مرضية للنباتات كما أن الندوة العسلية التي يفرزها تنمو عليها الفطريات وتجذب حشرات أخرى كالفراشات والنمل وغيرها حيث تتغذى يرقاتها على الأوراق والسنابل والحبوب مما يزيد الخسارة في المحصول.

تشتد الاصابة في المناطق الدافئة والرطبة وفي الحقول المروية.

يمكن مكافحة المن بسهولة باستعمال مبيدات الحشرات الفوسفورية الجهازية وكذلك من خلال تربية الأصناف المقاومة.

٦٢

حفار أوراق الحبوب Cereal Leaf Miner

دودة الزرع *Syringopais temperatella*

تنتشر هذه الحشرة في العراق وإيران وتركيا وقبرص وسوريا ولبنان والأردن وفلسطين وفي جميع مناطق زراعة القمح والشعير بصورة عامة وتصيب القمح والشعير والشوفان.

تدخل اليرقة داخل انسجة الورقة وتتغذى على البرانشيما ولا تبقى الا على البشرة العليا والسفلى لتشف عن اليرقة وفضلاتها (صورة ٦٣). يمكن أن تقضي الاصابة الشديدة على النبات أو على المحصول حيث يمكن أن يصل عدد اليرقات في النبات الواحد الى ٦٠ يرقة أو أكثر. تصفر النباتات المصابة وتذبل وتجف تدريجيا وبذلك تكون النباتات غير قادرة على طرد السنابل. في الاصابات الخفيفة تكون الحبوب ضامرة وخفيفة الوزن. يزداد الضرر في السنين قليلة الأمطار وفي الأراضي الفقيرة والكلسية.

عند ارتفاع درجة حرارة الطبقة السطحية من التربة تبدأ اليرقات الساكنة بتسلق نباتات العائل في أواخر الشتاء فتدخل أوراقها وتتغذى حتى الربيع ثم تعود ثانية الى التربة لتتحول الى عذراء. تخرج الفراشات في أواخر الربيع لتتزاوج وتضع البيض الذي يفقس الى يرقات تتغذى على الأعشاب النجيلية لعدة أيام ثم تتركها الى التربة لتدخل في طور سكون حتى الشتاء القادم.

الحراثة العميقة لتعريض اليرقات الساكنة في التربة الى حرارة الصيف يقضي على معظمها كما أن استخدام دورة زراعية ملائمة بعدم زراعة الأرض المصابة سابقا بالقمح أو الشعير لمدة سنتين يساعد على تقليل الاصابة. كذلك يمكن تعفير النباتات بالمركبات الكلورية، أو رش النباتات بالمركبات الفوسفورية الجهازية التي تقضي على اليرقات

٦٣

Sunn Pest or Suni Bug حشرة السونة

اسم الحشرة *Eurygaster integriceps*

تنتشر في الباكستان وأفغانستان وإيران وتركيا وجنوب الاتحاد السوفيتي وبلغاريا واليونان وكريت وقبرص وسوريا والعراق ولبنان وفلسطين والأردن، وتصيب القمح والشعير والشوفان والشيلم وقد تصيب الذرة.

تتغذى الحشرة الكاملة والحورية على الأوراق والسوق بامتصاص عصارتها النباتية كما وتتغذى على السنابل فتمتص عصارة الحبوب في الطور اللبني (صورة ٦٤) فينتج بذلك حبوبا ضامرة، مجعدة وخفيفة الوزن (صورة ٦٥)، وتؤثر الاصابة على نسبة الانبات ومواصفات الطحين.

تكثر الاصابة في السنوات قليلة الأمطار نسبيا والباردة شتاء. عند ارتفاع درجة الحرارة في الربيع الى حوالي ١٥ ــ ٢٠° م تترك الحشرة أماكن بياتها الشتوي وتتجه الى حقول القمح والشعير لتتغذى ثم تضع البيض الذي يفقس الى حوريات (صورة ٦٦) تتغذى على العصارة اللبنية للحبوب ثم تتحول الى حشرة كاملة تهاجر الى أماكن البيات الشتوي قرب موعد الحصاد. وفي العموم فإن وجود ٢ ــ ٣ حشرات كاملة في المتر المربع الواحد تكفي لأحداث خسارة جسيمة في المحصول.

زراعة أصناف مبكرة النضج تقي المحصول من الاصابة كما أن لاستعمال مبيدات الحشرات الفوسفورية الجهازية فعالية جيدة في مكافحة الحشرات الكاملة والحوريات.

٦٤

٦٦

٦٥

خنفساء الحبوب الأرضية
Wheat Ground Beetle

تسببها حشرة *Zabrus tenebrioides*

تنتشر في أغلب بلدان أوروبا والعراق وإيران وسوريا وتصيب القمح والشعير ونباتات العائلة النجيلية.

تتغذى الحشرة الكاملة (صورة ٦٧) على البذور المزروعة، وعلى حبوب السنابل أثناء تطورها حيث تقطع السنابل وتسحبها الى داخل التربة لتتغذى عليها. تهاجم اليرقة البادرات فتسحبها الى أنفاق تحت التربة وتمضغها لتستخلص كل النسيج النباتي منها وتترك اليافها (صورة ٦٨) ويمكن ليرقة واحدة أن تأكل مايعادل ٢٥ نباتا في ظروف الحرارة المناسبة (١٨ ــ ٢٥° م).

يحتاج البيض الى رطوبة عالية نسبيا لكي يفقس في الخريف. تبقى اليرقات دون تغذية حتى أواخر الخريف، ثم في بداية الشتاء تبدأ بالتغذية ليلا وتختبىء نهارا الى أن تتعذر وتخرج الحشرات الكاملة لتتغذى على النباتات في نهاية الربيع. عند بداية الصيف تتزاوج ثم تضع البيض في التربة على عمق ١٥ ــ ٢٠ سم.

عند اصابة ١٥ نباتا أو أكثر في المتر المربع تستوجب معاملة الحقول بالمبيدات. ومن المفيد أيضا معاملة البذور بالمركبات الكلورية للموسم القادم. ويعتبر اتباع دورة زراعية مناسبة وعدم زراعة الأرض المصابة بالحشرة عاما بعد آخر بالقمح أو الشعير من أنجح الطرق في مقاومة الحشرة.

٦٧

٦٨

جعل الحبوب الشتوية NazarenChafer

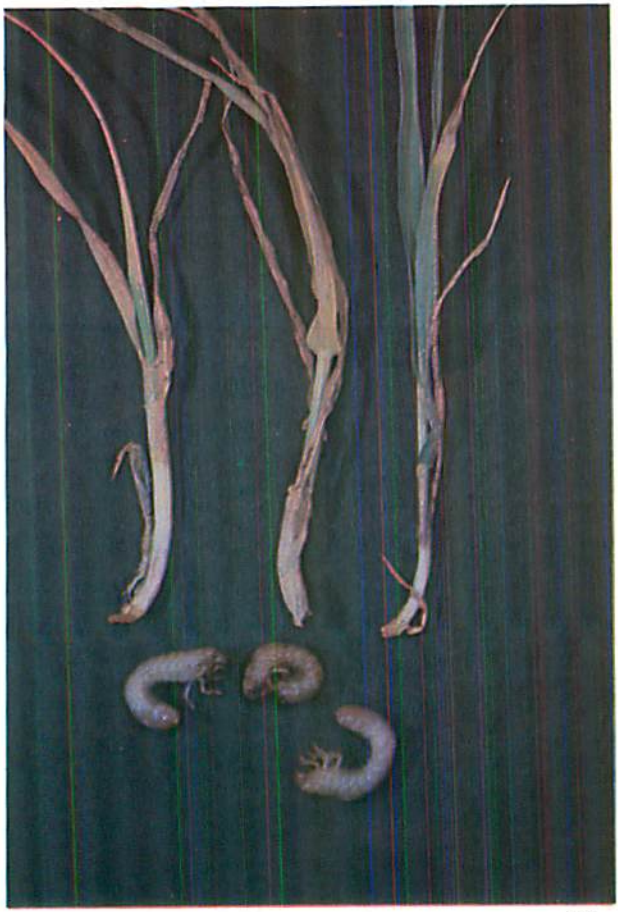
اسم الحشرة *Phyllopertha nazarena*

ينتشر في العراق وايران وتركيا والاتحاد السوفييتي ومناطق الجنوب الشرقي من اوروبا وقبرص وسوريا وفلسطين والاردن ويصيب القمح والشعير والاعشاب النجيلية .

تتغذى الحشرة الكاملة على حبوب السنابل المتطورة محدثة أضراراً قليلة، أما اليرقة فتهاجم جذور النباتات وتتغذى عليها (صورة ٦٩) لذا تصفر النباتات المصابة وتذبل وتموت . تظهر الاصابة في الحقل على شكل بقع صفراء اللون وعند قلع نباتات هذه البقعة يلاحظ أنها عديمة الجذور وتشتد الاصابة في المناطق المنخفضة نسبيا والتي تتجمع فيها مياه الأمطار .

يحتاج فقس البيض الموجود في أعماق التربة الى رطوبة عالية نسبيا في أواخر الخريف وبداية الشتاء . تبدأ اليرقات بالصعود الى جذور النباتات لتتغذى عليها، ثم تعود وتنزل الى حيث التربة رطبة في أواخر الربيع عندما تجف الطبقات السطحية من التربة، وتبقى في سكون صيفي حتى الشتاء التالي . يتكرر ذلك في السنة الثانية، والثالثة، وفي ربيع العام الثالث تتعذر وتخرج الحشرات الكاملة في أواخر الربيع وبداية الصيف لتتزاوج وتضع البيض في التربة على عمق ٤٠ — ٦٠ سم .

يمكن وقاية المحصول باستخدام دورة زراعية مناسبة، أو بمعاملة البذور بالمركبات الكلورية .



٦٩

لآلىء الأرض Ground Pearls

تسببها الحشرة *Porphyrophora tritici*

تنتشر هذه الحشرة في إيران وتركيا وسوريا. تصيب الشعير أساسا كما وتصيب القمح والشيلم والشوفان وبعض الأعشاب النجيلية.

تهاجم الحوريات منطقة اتصال الجذور بالساق (صورة ٧٠) وتمتص العصارة النباتية منها. في الاصابة الشديدة، قد يزيد عدد الحوريات عن عشرة على النبات الواحد ولذا يصفر النبات المصاب ويذبل وغالبا مايموت. في حالة الاصابة الخفيفة تكون النباتات ضعيفة النمو والانتاج، حبوبها صغيرة الحجم ضامرة خفيفة الوزن. وتشتد الاصابة في المناطق التي تزرع شعير بعد شعير أو بعد قمح.

في الشتاء يفقس البيض الساكن الى حوريات تصيب منطقة اتصال الجذور بالساق للتغذي حتى نهاية الربيع ثم تتحوصل وتخرج الاناث في بداية الصيف لتضع بيضها محاطا بنسيج شمعي حيث يدخل طور سكون حتى الشتاء.

ان استخدام الدورة الزراعية المناسبة كفيلة بالقضاء على هذه الحشرة أو الحد من أضرارها كما أن استخدام المبيدات الحشرية الفوسفورية الجهازية الحبيبية أثناء الزراعة تعطي نتائج جيدة.

بق القمح الدقيقي Wheat Mealy Bug

تسببها الحشرة *Porphyrophora polonica*

انتشرت هذه الحشرة في سوريا في بعض المحافظات وهي تفضل إصابة الشعير كما وتصيب القمح.

تهاجم الحوريات الساق والأوراق والسنابل وتمتص العصارة النباتية منها (صورة ٧١). في الاصابة الشديدة قد يفوق عدد الحوريات على ٥٠ حورية على الورقة الواحدة لذا تصفر النباتات تدريجيا ثم تموت. تظهر الاصابة في الحقل على شكل بقع صغيرة تزداد مساحتها تدريجيا (صورة ٧٢) وتشتد الاصابة في المناطق التي تزرع سنة بعد أخرى بالشعير.

تقدير الاصابة بالأمراض

هناك طرق عديدة لتقدير الاصابة بالأمراض تتوقف كلها على طبيعة الاصابة والأجزاء المصابة، وسوف نتناول طرق تقدير الاصابة بالمجاميع الأساسية لهذه الأمراض وهي الأصداء والتفحمات وتبقعات الأوراق.

تقدير الاصابة بالأصداء

لتقدير الاصابة بأمراض الأصداء تؤخذ قراءتين في آن واحد، تدل الأولى على شدة الاصابة (Severity) أي نسبة الأجزاء المصابة الى المساحة الكلية للنبات أو الورقة وتؤخذ هذه من سلم خاص يتدرج من صفر الى ١٠٠٪ اصابة. أما القراءة الثانية فتدل على طراز الاصابة (رد فعل العائل) (Response or Reaction Type) وبها يمكن معرفة اذا كانت البثرات المتكونة من الطراز المقاوم أو القابل للاصابة بدرجاته المختلفة.

وقد تم حساب المساحات المغطاة بالبثرات سواء في أوراق أو في ساق النبات وتبين أنه عندما تكون الأصابة المرئية بدرجة ١٠٠٪ فإن ٣٧٪ فقط من المساحة الكلية للورقة أو الساق تكون مغطاة بهذه البثرات.

يستعمل لتقدير شدة الاصابة سلم بترسون وكامبل وهنا سنة ١٩٤٨ (صورة ٧٣) وهو المعتمد دوليا حتى الآن. اذا كانت شدة الاصابة أقل من ١٪ فتعتبر عادة أثار ويرمز لها بالحرف (T).

تقدر طرز الاصابة باستعمال المقياس التالي:

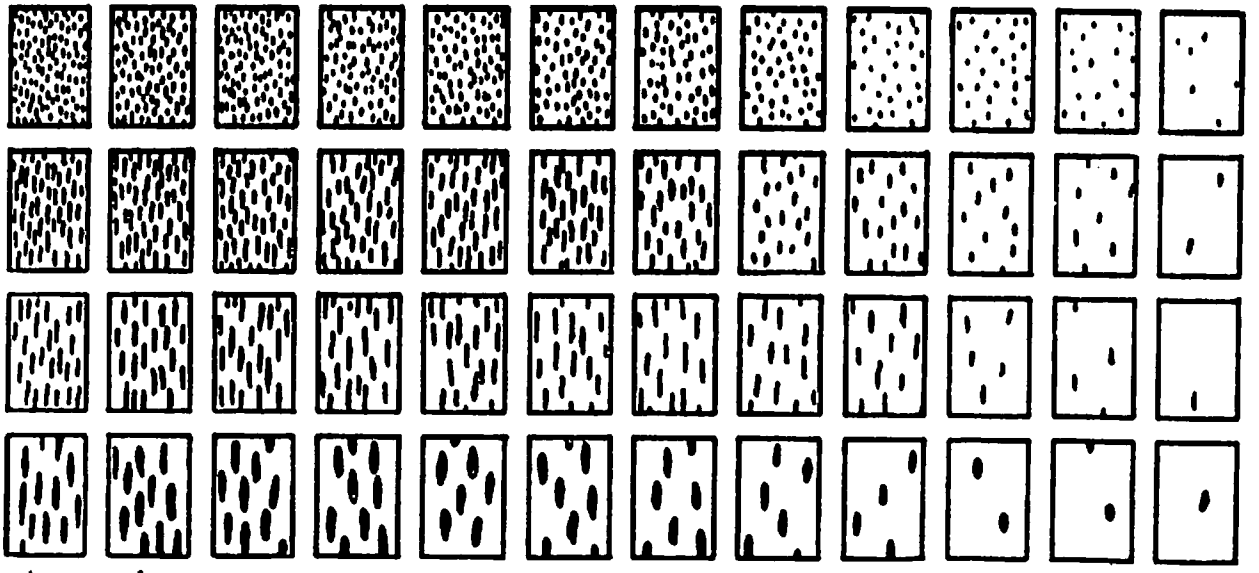
طراز الاصابة: الوصف

(O) = منيع ــ لا توجد أي اصابة ظاهرة

(R) = مقاوم ــ وجود حلقات ميتة من نسيج النبات مبقعة بلون بني فاتح (نكرزه) Necrosis وبثرات الفطر إن وجدت تكون صغيرة جدا.

(MR) = متوسط المقاومة ــ وجود بثرات صغيرة الحجم محاطة بنكرزه.

(MS) = متوسط القابلية للاصابة ــ البثرات المتكونة متوسطة الحجم وغير محاطة بنكرزه لكن قد تحاط بحلقات مصفرة Chlorosis في بعض الأحيان.



صورة ٧٣: سلّم لدرجات الانتشار في الأصداء عندما تكون البثرات بأحجام مختلفة

(S) = قابل للاصابة ـــ البثرات كبيرة الحجم وقد تلتحم ببعضها البعض وغير محاطة بحلقات مصفرة.
(X) = مختلط ـــ بثرات مختلفة الأحجام من الطراز المقاوم والقابل للاصابة على نفس الأوراق أو الساق وقد يوجد اصفرار أو نكرزه حول بعض البثرات أو قد لا توجد.

فعند أخذ قراءة *20R* فهذا يدل على أن شدة الاصابة على هذه الورقة أو الساق كان ٢٠٪ وأن طراز الاصابة من النوع المقاوم (R).

عند تقدير طرز الاصابة للأصداء يجب الانتباه الى وجود أو عدم وجود اهالات أو الحلقات البنية التي تدل على موت أنسجة النبات (النكرزه) Necrosis فاذا وجدت دل ذلك على المقاومة واذا لم توجد دل ذلك على القابلية للاصابة. فاذا وجدت وكانت كمية التجرثم قليلة جدا أو معدومة كان النبات مقاوما (R) واذا كانت كمية التجرثم متوسطة دل ذلك على الطراز المتوسط المقاومة (MR). أما في حالة غياب النكرزه فإن ذلك يدل على الطراز القابل للاصابة. فاذا كانت البثرات متوسطة الحجم كانت درجة قابلية النبات للاصابة متوسطة (MS) واذا كان حجمها كبيرا وبدأت تتلاحم فهذا يدل على أن النبات قابل للاصابة (S).

تجدر الاشارة الى أن درجات الاصابة هذه لاتدل على الخسارة المتوقعة في المحصول ولكنها تدل فقط على مدى إصابة النباتات ولتقدير الخسارة في المحصول يجب اجراء تجارب متخصصة مصممة لهذا الغرض.

تقدير الاصابة بالتفحمات

لتقدير الاصابة بأمراض التفحمات تحسب النباتات أو السنابل المصابة وتنسب الى العدد الكلي . فاذا كانت نسبة الاصابة ٢٠٪ فهذا يدل على أنه في كل مائة سنبلة أو نبات في الحقل توجد عشرون مصابة وفي هذه الحالة تكون الخسارة في المحصول حوالي ٢٠٪ حيث أن الاصابة عادة تكون كلية للنبات او للسنبلة وبالتالي فالخسارة تكون كاملة .

يمكن أخذ النسبة المئوية للاصابة لبعض الأمراض الأخرى بنفس الطريقة ومثلها أمراض التخطط في الشعير عندما تكون الاصابة شديدة والعفن الجاف Take all وغيرها .

تقدير الاصابة بتبقعات الأوراق

تتميز هذه الأمراض بصعوبة معرفة رد فعل النبات العائل تجاه العدوى المشار اليه في حالة الأصداء، بل إن مدى انتشار المرض على النبات هو الذي يحدد الاصابة. ومن أمثلة هذه الأمراض البياض الدقيقي والتبقع السبتوري والسفحه والتبقع الهلمنثوسبوري والتبقع الشبكي والتبقع الأصفر في القمح والشعير وغيرها. وفي هذه الحالات يستعمل المدرج من صفر الى تسعة (٠ ــ ٩) (صورة ٧٤) والذي قام بتصميمه كل من ساري وبريسكوت وهو كما يلي:

(O) صفر ــ لا توجد أي اصابات.

(OE) صفر (هروب) ــ لا توجد أي اصابة لكن يشك في أن سبب ذلك هو هروب النبات من الاصابة وليس مقاومته لها.

(1) مقاوم ــ بقع قليلة متباعدة على الأوراق القاعدية فقط.

(2) مقاوم ــ بقع متباعدة على الأوراق الثانية وتكون الأولى مصابة بشدة.

(3) مقاوم ــ بقع قليلة على الثلث القاعدي للنبات والأوراق القاعدية مصابة بدرجة متوسطة.

(4) متوسط المقاومة ــ اصابات متفرقة تصل الى حوالي نصف ارتفاع النبات والاصابة على الأوراق القاعدية تكون متوسطة وعلى العلوية بسيطة ومتباعدة.

(5) متوسط القابلية للاصابة ــ اصابات شديدة على الأوراق القاعدية ومتوسطة الى ضعيفة حتى منتصف ارتفاع النبات ولا تتعدى الاصابة نصف ارتفاع النبات.

(6) متوسط القابلية للاصابة ــ اصابات شديدة على الثلث القاعدي للنبات ومتوسطة على الأوراق الوسطية ومتفرقة أعلى من ذلك.

(7) مصاب ــ اصابات شديدة على الثلث القاعدي للنبات والأوراق الوسطية، وتكون بسيطة جدا على الورقة العلمية (العليا).

(8) مصاب ــ اصابة شديدة على الأوراق القاعدية والوسطية ومتوسطة الى شديدة على الثلث العلوي للنبات والورقة العلمية مصابة.

(9) شديد القابلية للاصابة ــ اصابة شديدة على جميع الأوراق وقد تصاب كذلك السنابل.

(N) تستعمل لتدل على عدم إمكان أخذ القراءة لجفاف الأوراق نتيجة اصابتها بمرض سابق.

صورة ٧٤: سلم لتقدير اصابة القمح والشعير بأمراض تبقعات الأوراق

أطوار النمو في القمح والشعير
Growth Stages in Cereals

طور النمو/ الوصف

طور الخلفات (الاشطاء)

١ نمو فرخ واحد ويمكن اضافة عدد الأوراق المتكونة .

٢ بداية طور الخلفات (الاشطاء) .

٣ تكون الخلفات والأوراق مازالت ملتفة .

٤ بداية استطالة الساق الكاذبة (المكونة من أغمدة الأوراق) وأغمدة الأوراق تبدأ بالاستطالة .

٥ انتصاب الساق الكاذبة بقوة .

طور استطالة الساق

٦ ظهور العقدة الأولى على قاعدة الفرخ .

٧ تكون العقدة الثانية للساق وبداية انفراج الورقة ماقبل الأخيرة .

٨ ظهور الورقة الأخيرة ولكنها ماتزال ملتفة ، وبداية انتفاخ السنبلة .

٩ بداية ظهور نصل الورقة الأخيرة .

١٠ نصل الورقة الأخيرة كامل التكوين والسنبلة منتفخة ولكن لم تظهر بعد .

طور طرد السنابل

١٠ ــ ١ بداية ظهور السنبلة الأولى .

١٠ ــ ٢ ظهور ٢٥٪ من السنابل

١٠ ــ ٣ ظهور ٥٠٪ من السنابل

١٠ ــ ٤ ظهور ٧٥٪ من السنابل

١٠ ــ ٥ ظهور كامل السنابل

طور النضج

١٠ ــ ٥ ــ ١ بدء طور الازهار

١٠ ــ ٥ ــ ٢ اتمام الازهار لأطراف السنابل (قمم السنابل) .

١٠ ــ ٥ ــ ٣ اتمام الازهار لقاعدة السنابل .

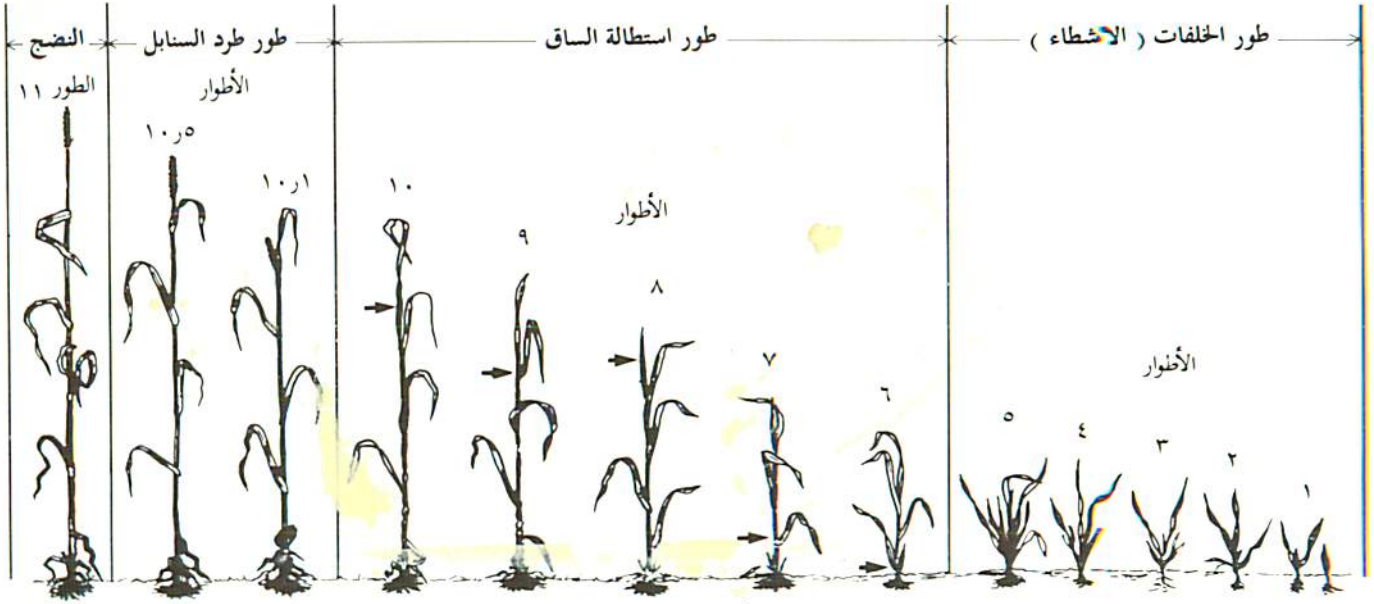
١٠ ــ ٥ ــ ٤ تمت كامل عملية الازهار والحبوب في الطور المائي

١١ ــ ١ الحبوب في الطور اللبني .

١١ ــ ٢ بداية النضج ومحتويات الحبوب لينة ولكنها جافة .

١١ ــ ٣ الحبوب صلبة ويصعب شطرها بين الأصابع .

١١ ــ ٤ النضج التام والنباتات مهيئة للحصاد والقش ناضج (صورة ٧٥) .



صورة ٧٥ : أطوار النمو في القمح والشعير

Reprinted
ICARDA-021/2000/Feb 1994