

التفحم المغطى أو النتن في القمح

Covered Smut or Bunt of Wheat

التفحم المغطى أو النتن في القمح

الأهمية الاقتصادية

يسمى **التفحم المغطى** أو **الخميرة** في القمح أحياناً **التفحم النتن** في القمح. هناك في الحقيقة نوعان من التفحم يتسببان عن فطريات متقاربة ولكنها مختلفة:

- **التفحم المغطى العادي** والذي يكافح بسهولة بواسطة معاملة البذور بالمبيدات الفطرية وبالتالي يسبب خسائر قليلة في معظم البلدان المتقدمة،
- **التفحم المتقزم** والذي لغاية الآن لا يمكن مكافحته وبالتالي سياتر في أحداث خسائر كبيرة في كثير من مناطق العالم.

الأهمية الاقتصادية

- يؤثر التفحم المغطى على النباتات المريضة عن طريق إتلاف محتويات الحبوب المصابة ويحل محلها جراثيم الفطر.
- يسبب التفحم المغطى تقزم بسيط إلى شديد في النباتات المصابة معتمداً في ذلك على النوع الخاص من فطر التفحم المغطى الداخل في إحداث المرض.
- تكون النباتات المصابة في كثير من الأحيان أكثر قابلية للإصابة ببعض الأمراض الأخرى وأكثر تأثراً بأضرار الشتاء من النباتات السليمة.
- يسبب التفحم المغطى خسائر في إنتاج الحبوب متناسبة مع عدد النباتات المصابة.

❖ عندما لا يكافح مرض التفحم المغطى فإنه يسبب خسائر مدمرة حتى مع استعمال طرق مكافحة فإن المرض مستمر في إحداث خسائر شديدة.

❖ مرض التفحم المغطى والتفحمت الأخرى تسبب خسائر تجارية وذلك عن طريق:

• خفض نوعية القمح وبالتالي خفض سعره وذلك لأن هذا القمح يكون:

❑ ملوثاً بالحبوب المتفحمة أو بجراثيم التفحم.

❑ فقدان اللون الطبيعي للحبوب.

❑ تكتسب الحبوب رائحة عفنة.

أعراض الإصابة

- تكون النباتات المصابة بفطريات **التفحم المغطى العادي أقصر من النباتات السليمة** ببضع سنتيمترات، ويمكن في بعض الأحيان أن تكون النباتات المصابة ذات طول يساوي نصف طول النباتات السليمة.

- النباتات المصابة بفطر **التفحم المغطى المتقزم** يمكن أن تكون ذات طول يساوي ربع طول النباتات السليمة.

- يمكن أن تظهر النباتات المصابة **خضراء مزرقة قليلاً إلى خضراء رمادية** ولكن هذا ليس من السهل تمييزه.

- يكون **الجهاز الجذري** في النباتات المصابة **ضعيف** التكوين.

- تكون النباتات المصابة **إشطاءات أكثر** وتظهر تبرقشات على أوراق البادرات المصابة.

- أعراض مرض التفحم المغطى المميزة تتضح عندما تظهر سنابل القمح المصابة كما يلي:
 ١. يكون لون السنابل عادة **أخضر مزرق** إذا قورن مع اللون العادي **الأخضر المصفر**.



أعراض الإصابة



٢. تكون السنابل المصابة **أكثر** نحافة من السنابل السليمة.

٣. تبدو **القنابع** في السنابل المصابة **منفرجة** وتشكل زاوية كبيرة مع محور السنبل الرئيسي وهذا يكون واضحاً أكثر منها في النباتات السليمة.

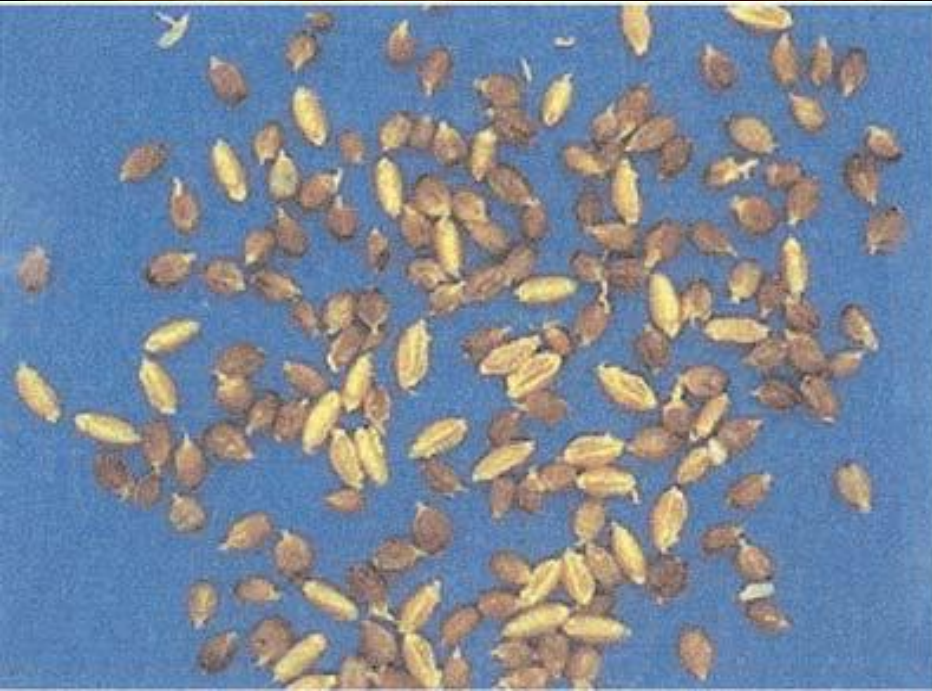
أعراض الإصابة

- تكون **الحبوب المصابة أقصر وأسمك** من الحبوب السليمة وتكون ذات لون بني مائل للرمادي إذا ما قورنت باللون العادي للحبوب وهو **الذهبي المصفر أو الأحمر**.



- عندما تنكسر الحبوب المصابة بعد أن تتضج فإنه يشاهد أنها مملوءة بكتلة مسحوقية سوداء هبابية من الجراثيم الناتجة من الفطر المسبب.
- تطلق هذه الجراثيم رائحة مميزة تشبه رائحة السمك المتعفن وهو سبب التسمية بالتفحم النتن.
- أثناء حصاد الحقول المصابة يمكن أن تتطلق سحابات كبيرة من الجراثيم في الهواء.

الأعراض على الحبوب



أعراض التفحم المغطى على حبوب القمح



حبوب مصاية



حبوب سليمة

المسبب المرضي

يتسبب هذا المرض عن الفطريات التالية:

١. *Tilletia caries (=tritici)* والذي يسبب التفحم **العادي**.

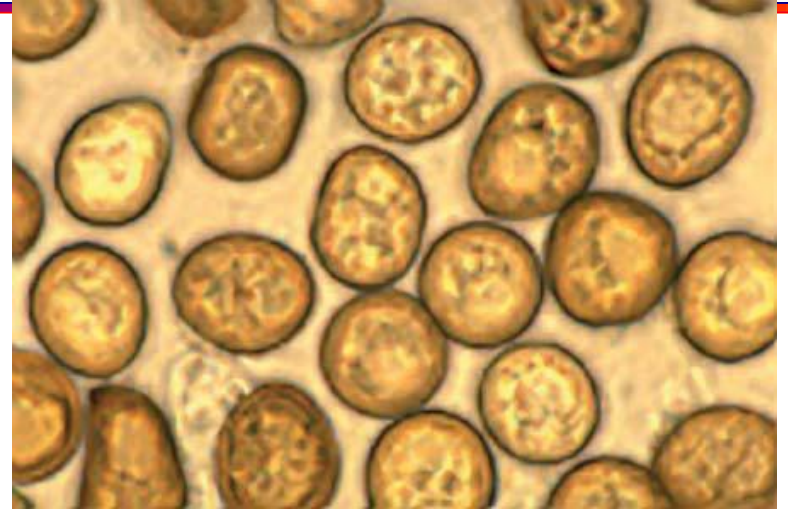
٢. *T. laevis (=foetida)* ويسبب التفحم **العادي**.

٣. *T. contraversa* ويسبب التفحم **المتقزم**.

أشكال الجراثيم التيليتية في جنس *Tilletia*

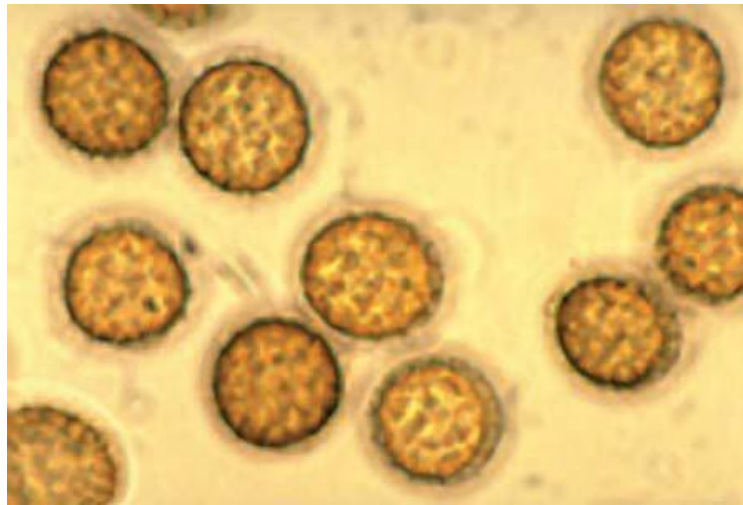


Tilletia indica



Tilletia laevis

Tilletia tritici



إن جميع هذه الأنواع الثلاثة من الفطريات متشابهة في دورة حياتها في
تكشف المرض ولكن **الجراثيم التيليتية هي التي تختلف بعض الشيء.**

تكون الجراثيم التيليتية:

- في الفطر الأول ذات جدار شبكي مرتفع.
- بينما تكون في الفطر الثاني ذات جدار أملس.
- بينما في الفطر الثالث تكون جدر الجرثومة ذات شبكة أضلاعها كبيرة ويختلف الفطر في نواحي بيولوجية معينة.



Teliospores of Karnal bunt at various stages of maturity



- يكون ميسليوم الفطر شفاف أثناء النمو ولكن **أثناء التجزئم فإن معظم خلايا الميسليوم تتحول إلى جراثيم تيليئية** تميل للون البني وذات شكل كروي غالباً. تبقى بقية الخلايا الميسليومية شفافة ذات جدار رقيق وعقيمة.
- عند إنبات **الجرثومة التيليئية** فإنها تعطي **بازيديوم** ويتكون على قمته من ٨ – ١٦ جرثومة بازيدية في الفطر *T. caries* والفطر *T. foetida*، بينما العدد ١٤ – ٣٠ جرثومة بازيدية في الفطر *T. contraversa*.

• تسمى **الجراثيم البازيدية** باسم **اسبوريديات أولية**.

• **تندمج** **الاسبوريديات الأولية** في **أزواج** عن طريق تكوين فروع جانبية بين جرثومتين متوافقتين جنسياً ويظهر التركيب على شكل **حرف H**.

• تنقسم نواة كل اسبوريديا أولية وعن طريق تبادل إحدى نواة كل اسبوريديا أولية بنواة من النواتين الموجودتين في الأسبوريديا المجاورة.

• **الاسبوريديتين** **الأوليتين** **المندمجتين** يصبحان **ثنائية النواة**. **عندما تنبت** **الأسبوريدييات الأولية** فإنها تكون هيفا قصيرة والتي يتكون عليها **اسبوريديات ثانوية ثنائية النواة**.

- بعد الإنبات فإن الأسبوريدات الثانوية تكون **ميسيليوم ثنائي النواة** والذي **يستطيع أن يخترق النبات ويسبب إصابة**.
- بعد أن يتكشف الميسيليوم جهازياً في النبات فإنه يبدأ (الميسيليوم) في تكوين الجراثيم التيليتية.

تكشف المرض

- يقضي فطر التفحم المغطى العادي الشتاء (وسيلة البقاء) على شكل جراثيم تيلييتية على حبوب القمح الملوثة وأقل حدوثاً في التربة.
- فترة حياة الجراثيم التيلييتية لفطريات التفحم المغطى العادي تكون قصيرة في المناطق الرطبة ولكن الجراثيم التيلييتية لفطر التفحم المغطى المتقزم يمكن أن تبقى قادرة على النمو في أي نوع من التربة لعدة سنوات.
- جراثيم فطر التفحم المغطى العادي تفقد حيويتها خلال سنتين أما في فطر التفحم المغطى المتقزم تفقد حيويتها خلال ٣ - ١٠ سنوات.



تكشف المرض

- عندما تزرع البذور الملوثة أو البذور السليمة في حقول ملوثة بجراثيم الفطر التفحم المغطى فإن **الظروف الملائمة لإنبات البذور، تقريباً تلائم إنبات الجراثيم التيليتية** في التفحيمات لمغطى العادي.
- في الوقت الذي تظهر فيه البادرة من الحبة فإن الجرثومة التيليتية الموجودة (التفحم المغطى العادي) على الحبة أو بالقرب من البادرة تنبت أيضاً وذلك بإعطاء بازيديوم وأسبوريديات أولية وأسبوريديات ثانوية.
- تنبت الأسبوريديات الثانوية وتنتج ميسيليوم ثنائي النواة، وهذا الميسيليوم يخترق البادرة الحديثة مباشرة.

تكشف المرض

- الجراثيم التيليتية في التفحم المغطى المتقزم فإنها تنبت أيضاً ببطء حتى تحت أفضل الظروف من حيث درجات الحرارة (٣ - ٨°م) رطوبة وأكسجين، ويتطلب الإنبات ٣ - ١٠ أسابيع وأطول لحدوث أعلى نسبة إنبات.
- وجود الثلج الذي يغطي التربة يجعل درجة حرارة التربة منخفضة (٢- إلى ٢°م) وهذا يتوافق مع زيادة حدوث التفحم المغطى المتقزم.
- تنشأ إصابات المرض من إنبات الجراثيم التيليتية على أو بالقرب من سطح التربة.

تكشف المرض

- تخترق الإسبوريديات الثانوية النابتة بدايات الإشطاعات في بادرات القمح بعد ظهورها فوق سطح التربة.
- كلما زادت الإشطاعات المتكونة خلال فترة الإصابة كلما زادت السنابل المصابة بالمرض في نفس النبات.
- يبدو أن البادرات المنبئة والإشطاعات القديمة غير قابلة للإصابة بفطر التفحم المغطى المتقرم.



تكشف المرض

- بعد الاختراق ينمو الميسليوم بين الخلايا ويهاجم الأوراق المتكونة والنسيج المرستيمي في القمة النامية في النبات.
- يبقى الميسليوم ساكناً في البادرة خلال الشتاء ولكن عندما تبدأ البادرة في النمو ثانية في الربيع فإن الميسليوم يسترد قدرته على النمو وينمو مع القمة النامية عندما يكون النبات سنابل المحصول فإن الميسليوم يدخل في جميع أجزاء السنبله حتى قبل أن تخرج السنبله من غمدها Boot.

تكشف المرض

- عندما تمتلئ السنبله وتصبح مكتملة النمو فإن الخيوط الميسليومية تزيد في العدد ولا تلبث أن تسود في الحبة وتتلف محتويات خلايا الحبة.
- لا يؤثر الميسيليوم على أنسجة غلاف الثمر (غلاف الحبة) الذي يشكل غطاءً قوياً نوعاً ما لكثرة التفحم الذي يحتويها في نفس الوقت فإن معظم خلايا الهيفا تتحول إلى جراثيم تيليتية.
- تبقى الحبوب المتفحمة سليمة أثناء وجودها على النبات ولكن تنكسر وتحرر منها الجراثيم عند الحصاد أو الدراس.
- تلوث الجراثيم الحبوب السليمة وتحمل أيضاً بعيداً بواسطة التيارات الهوائية وبالتالي تلوث التربة.

إسبوريدات ثانوية ثنائية النواة

إسبوريدات أولية ملتحمة
لتكون حرف H

Primary sporidia fuse to form H-shaped structures

Binucleate secondary sporidium

Secondary sporidium germinates

إنبات الإسبوريدات الثانوية

ميسليوم ثنائي النواة تكون من إسبوريدات ثانوية

يخترق الميسليوم البادرة وينمو بين الخلايا

ينمو الميسليوم و يتفرع خلال السنبله

يصبح الميسليوم داخل خلايا الحبوب

تتحول الخلايا الميسليومية إلى جراثيم بازيدية

حبة قمح متفحمة

Smutted wheat kernel full of teliospores

يصل الميسليوم القمة النامية في النبات ويتبعها

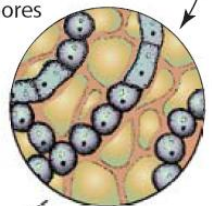
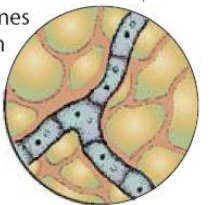
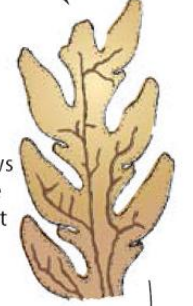
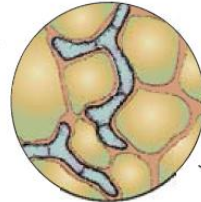
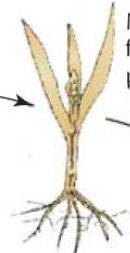
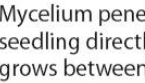
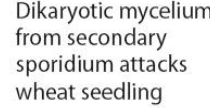
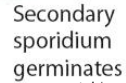
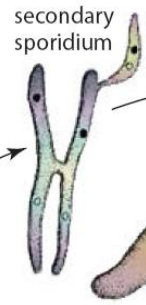
ميسليوم بين الخلايا

Intercellular mycelium

Mycelium grows through spike and into wheat kernels

Mycelium becomes intracellular in kernels

Mycelial cells are transformed into teliospores



Healthy wheat head

تكسر الحبوب المصابة وإعداد السليمة

Smutted kernels break upon harvest and contaminate healthy wheat kernels

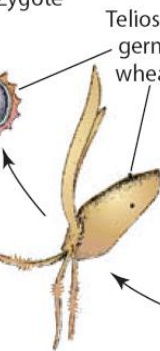


سنبله قمح مصابة

Smutted wheat head

جراثيم تيليتية على الحبة

Teliospores on germinating wheat kernel



Basidium

بازيديوم



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة



Zygote

جراثيم تيليتية على الحبة

جراثيم تيليتية على الحبة

FIGURE 11-149 Disease cycle of covered smut or bunt of wheat caused by *Tilletia* sp.

طرق الوقاية والمكافحة

- استعمال بذور خالية من المرض.
- استخدام أصناف مقاومة.
- معاملة البذور بمبيدات فطرية مناسبة.