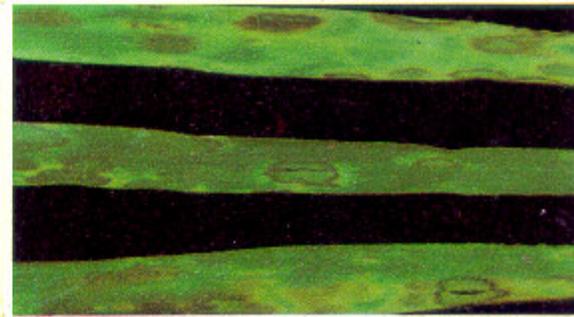
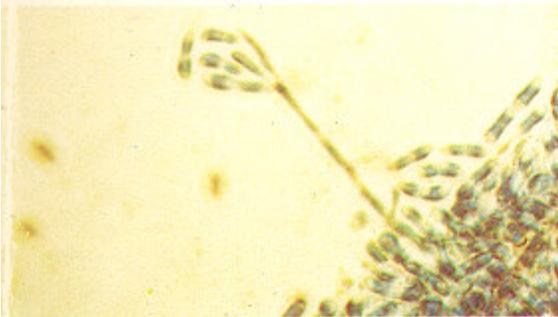
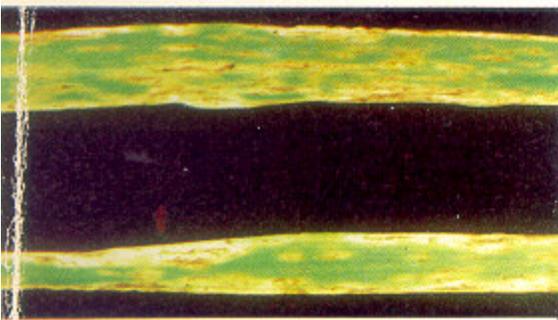


# DIAGNOSE DAS DOENÇAS DA CEVADA NO BRASIL



**EMBRAPA**

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo

CIRCULAR TÉCNICA Nº 2

Maio, 1982

DIAGNOSE DAS DOENÇAS DA CEVADA NO BRASIL

Wilmar Cório da Luz - Engº Agrº, M.Sc.  
Fitopatologista



EMBRAPA  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO  
PASSO FUNDO - RS

Luz, Wilmar Cório da

Diagnose das doenças da cevada no Brasil. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982.

p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 2)

1. Cevada-Doenças-Brasil. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS. II. Título. III. Série.

CDD: 633.1630981

EMBRAPA

## SUMÁRIO

	Página
Introdução .....	5
Mancha Reticular .....	6
Mancha Marrom .....	7
Mancha Estriada .....	9
Escaldadura .....	10
Oídio .....	15
Ferrugem do Colmo .....	16
Ferrugem da Folha .....	17
Carvão Coberto .....	18
Carvão Nú .....	19
Giberela .....	20
Mal-do-pé .....	21
Nanismo Amarelo da Cevada .....	22
Patologia de Sementes .....	23

## DIAGNOSE DAS DOENÇAS DA CEVADA NO BRASIL

Wilmar Cório da Luz<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

A produção de cevada no Brasil está concentrada nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, para fins exclusivamente cervejeiros. A cultura é atacada por uma série de doenças, por razões principalmente de clima, que proporciona condições ideais para o desenvolvimento das moléstias.

As enfermidades mais destrutivas encontradas na cevada no Brasil são: Mancha Retiçular, Mancha Marrom e o Nanismo Amarelo da Cevada (BYDV) que é causado por um vírus transmitido por afídios.

As outras moléstias encontradas no Brasil são: Mancha estriada, escaldadura, oídio, ferrugem do colmo, ferrugem da folha, carvão coberto, carvão nú, giberela, mal-do-pé além de um complexo de patógenos nas sementes. Estas doenças podem ocorrer ocasionalmente ou serem prevalentes em determinada região sendo reconhecidas como de importância secundária ou insignificante em outras áreas.

Na circular "Diagnose das doenças da cevada no Brasil" é realizada uma descrição das moléstias e patógenos da cultura deste cereal. Esta circular se apresenta como um instrumento prático especialmente para extensão e ensino de Fitopatologia, onde pode funcionar como fonte, não somente para o reconhecimento das doenças desta cultura no país, como também dos agentes que as causam.

As fotografias dos sintomas das doenças e as microfotografias dos organismos são mostradas como guias e ilustrações para aumentar a precisão da diagnose. De uma maneira geral, para o reconhecimento das doenças no campo, os sintomas das doenças parecem ser suficientes, entretanto a diagnose torna-se mais completa quando é complementada

---

<sup>1</sup> Engº Agrº, M.Sc., Fitopatologista, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, EMBRAPA, Cx. Postal 569, Passo Fundo, RS.

com a identificação do agente causador.

#### MANCHA RETICULAR

É a doença mais comum da cevada no Brasil ocorrendo em todas as regiões onde este cereal é cultivado. É também considerada como a mais destrutiva entre as doenças que atacam a cultura. O ótimo de temperatura para o desenvolvimento da doença é de 25°C entretanto a infecção pode ocorrer em temperaturas de 8-33°C. A umidade ótima é em torno da saturação pelo menos por período de 10 a 30 horas após a inoculação.

**Sintomas** - Quando as sementes estão infectadas, a primeira fase de ataque pode desenvolver sobre a primeira folha. Além disto o fungo reduz o poder germinativo das sementes, causa prejuízos na indústria de malte e pode permanecer viável nos grãos durante 10 anos.

Os sintomas nas folhas (Fig. 1) aparecem como manchas marrons ou estrias geralmente, a princípio com não mais do que 1 mm de tamanho, mas mais tarde aumentam e mostram uma característica reticular. Este sintoma é produzido por linhas longitudinais e transversais ou oblíquas de pigmentação marrom escura. É comum observar-se clorose nas margens dos sintomas. Quando as manchas se desenvolvem, os centros mais velhos se tornam uniformemente marrom escuros e as linhas, formando a rede, são visíveis somente nas margens de cada mancha. Algumas vezes, quando a infecção é severa, as manchas se unem e formam estrias longas com margens irregulares. Alguns isolados produzem pequenas lesões marrons que são facilmente confundidas com as lesões causadas por *Cochliobolus sativus* (Tito & Kurib.) Drech. ex Dastur.

Na espiga, o organismo produz sintomas em forma de rede ou produz manchas marrom escuras similares aos sintomas de "Ponta preta".

**Características do Patógeno** - *Pyrenophora teres* (Died.) Drech., forma imperfeita *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem. sin. *Helminthosporium teres* Sacc., produz pseudotécios globosos ou periformes, marrom escuros, com longas setas. As ascas são numerosas, fasciculadas, clavadas, arredondadas no ápice 190-335 x 32-42  $\mu$  com 8, raramen

te 4 ascósporos. Os ascósporos são amarelados ou marrom amarelados, elipsoidais ou fusiformes, medindo 40-62.5 x 17-27  $\mu$ , com 3, raramente com 4 septos transversos sem ou com 1 ou 2 septos longitudinais. Os conídios (Fig. 2) são oliváceos claros, cilíndricos, retos, arredondados nas duas extremidades, 2-9, a maioria de 4-6 septos, não constrictos nos septos, medindo 140 x 15-22.5  $\mu$ . Na germinação os tubos germinativos são originados de cada célula.

**Ciclo da Doença** - O organismo persiste sobre ou internamente nas sementes e em restos de cultura. Por ocasião da semeadura o patógeno infecta as plantas jovens. Infecções secundárias são originadas pela disseminação dos esporos das plantas jovens pelo vento.

**Controle** - Minimizar resíduos sobre a superfície do solo lavrando-o após a colheita. Reduzir a multiplicação do fungo nos resíduos com rotação de cultura utilizando leguminosas ou linho. Tratamento de sementes com produtos sistêmicos elimina o fungo das sementes e reduzem as infecções nos primeiros estádios de desenvolvimento das plantas.

#### MANCHA MARROM

Esta doença apresenta três fases principais: "Mancha foliar", "Ponta preta" e "Podridão comum das raízes". A doença é particularmente séria em condições quentes e úmidas na primavera. As perdas causadas por esta doença, assim como para as outras doenças da cevada não foram ainda determinadas no Brasil, porém é inegável o potencial de prejuízo que pode causar na cultura tanto na produção como na qualidade do grão.

**Sintomas** - Os sintomas nas folhas (Fig. 3) aparecem como manchas escuras, cor de chocolate. As manchas aumentam e tornam-se irregulares. O aspecto inicial é bastante similar às manchas fisiológicas (Fig. 4), comumente encontradas nos campos comerciais de cevada. Os nós apresentam lesões castanhas escuras que se projetam às vezes

nos entrenões. Os grãos mostram escurecimento total ou parcial caracterizando o sintoma de "ponta preta". Enrugamento do grão é bastante comum quando a incidência da doença é forte. Infecções iniciais de podridão comum das raízes podem ser vistas no estádio de plântula causando a morte das plantas ou apresentando lesões pequenas de cor marrom ou mancha na base da bainha da folha ou nas partes subterrâneas. Mais tarde as lesões são observadas na coroa e mesocótilo das plantas. No Brasil é comum ser observada a podridão de todo sistema radicular das plantas. A podridão comum das raízes pode ser causada por outros organismos como algumas espécies de *Fusarium*.

**Características do Patógeno** - *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib.) Drech. ex Das tur, forma imperfeita *Helminthosporium sativum* Pam. King & Bakke (Sin. *Bipolaris sorokiniana* Sacc. in Sorok) possui pseudotécios que são de 300 a 400 µm de diâmetro de cor preta com ascas clavadas de 20-35 x 120-250 µm. Os ascosporos são hialinos, filamentosos e espiralados medindo 5-10 x 200-450 µm possuindo de 4 a 10 septos. Esta forma já mais foi encontrada na natureza, podendo ser produzida em grãos de cevada em laboratório.

Os conídios (Fig. 5) são marrom, oblongos, levemente curvados medindo 15-20 x 60-130 µm, contendo 3 a 13 septos. Germinam pelos tubos germinativos das duas células das extremidades.

**Ciclo da Doença** - Os esporos do fungo são produzidos em resíduos de cevada e trigo, nos solos, ou em outras gramíneas e plantas voluntárias. As infecções ocorrem em qualquer parte das plantas incluindo raiz, colmo, folhas, espigas e grãos. Os esporos formados em lesões mais velhas são transportados pelas correntes de ar e constituem o núcleo secundário. A semente é uma importante fonte de inóculo primário na cevada para a fase de podridão da raiz, porém para mancha foliar apresenta-se insignificante, tendo em vista que, nas primeiras fases de crescimento, a temperatura se mantém bastante baixa para produzir infecções foliares.

**Controle** - O problema parece bastante difícil de resolver porque o organismo causador da doença pode sobreviver em várias maneiras e multiplica-se com muita facilidade e rapidez, além de apresentar especialização fisiológica. Cultivo de cevada em áreas limpas de gramíneas limitam a persistência do organismo em hospedeiros alternati

vos. A rotação de culturas com linho, colza e leguminosas forrageiras diminui a concentração do organismo no solo. Pousio longo induz ao mesmo efeito. O tratamento de sementes é efetivo quando o inóculo é proveniente dos grãos, mas não quando o inóculo é o riginado do solo. Aplicação foliar de produtos Ditiocarbamatos como Maneb e Mancozeb reduzem severidades da mancha foliar em anos de ataques não muito intensos, nos dados de economicidade das aplicações destes produtos não foram ainda considerados viáveis até o momento.

#### MANCHA ESTRIADA

A mancha estriada da cevada está amplamente distribuída no País entretanto sua ocorrência é bastante rara e com leve intensidade.

**Sintomas** - A doença é reconhecida pelo característico sintoma sistêmico originado pelas sementes infectadas. As folhas infectadas apresentam estrias longas amarelas (Fig. 6) que podem atingir todo o órgão. Mais tarde as estrias tornam-se marrom. O mesmo sintoma pode ser observado no caule. As plantas se apresentam com crescimento reduzido e as espigas não emergem, ou apresentam os grãos enrugados e até vazios.

**Características do Patógeno** - *Pyrenophora graminea* (Rabh) Ito et Kurib forma as cogena de *Drechslera graminea* (Rabh) Shoem. (sin. *Helminthosporium gramineum* Rabh.) produz pseudotécios globosos a cônicos, medindo 350-850  $\mu$  de altura, 450-800  $\mu$  de diâmetro maior e 350-700  $\mu$  no diâmetro menor. As ascas são numerosas, fasciculadas, curvadas, hialinas, 225-425 x 32-50  $\mu$ , com 1-8 ascosporos, a maioria contendo 3 ascosporos. Os ascosporos são marrom amarelados, elipsoidais, arredondados nas duas extremidades, com 3, raramente 2 septos transversais, com ou sem septos longitudinais nas células medianas, 1 ou 2 células grandemente constrictas nos septos, 45-75 x 20-32,5  $\mu$ . Os conídios (Fig. 7) são marrom pálidos, cilíndricos, retos, arredondados em ambas extremidades, 2-7 septos, levemente constrictos nos septos quando absorve água, 35-105 x 15-22,5  $\mu$ . Germinam pelos tubos germinativos de cada célula. Conídios secundários são freqüentemente produzidos sobre os tubos germinativos.

**Ciclo da Doença** - Os esporos contaminam as sementes durante e após o florescimen

to ou durante a trilha. As sementes infectadas germinam e o organismo inicia seu desenvolvimento dentro da bainha que cerca as folhas das plântulas, continuando a infecção para as folhas posteriores. A temperatura ideal para o desenvolvimento do parasita é de 10 a 15°C.

**Controle** - Nenhuma medida de controle é indicada devido à ocorrência da moléstia ser bastante rara.

#### ESCALDADURA

Esta doença foi a principal mancha foliar da cevada no passado no Estado do Rio Grande do Sul tendo sido observada pela primeira vez em 1932. A moléstia é muito destrutiva mas no momento, é assinalada esporadicamente em anos frios e úmidos, em focos restritamente localizados.

**Sintomas** - O fungo causador ataca as folhas e bainhas das plantas de cevada e a doença é facilmente reconhecida pela presença de lesões ovais aquosas ou verde acinzentadas. Posteriormente, estas áreas secam rapidamente e seus centros tornam-se cinza claro com margens marrom café (Fig. 8). Mais tarde as áreas centrais colapsam e caem. As lesões se fundem e as folhas podem ser inteiramente destruídas pelo microrganismo.

**Características do Patógeno** - O agente da moléstia é o fungo *Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis. Na epiderme da folha as hifas emitem para fora os esporos dispostos como ramalhetes. Os conídios são hialinos, cuneiformes, com um bico apical, puxado para o lado semelhante a uma foice (Fig. 9), com um septo situado a 1/3 da parte reta, medindo 12-20 x 2-4 µ.

**Ciclo da Doença** - O inóculo primário para infecção é originado sobre restos de cultura onde o organismo persiste após a colheita. Os esporos são produzidos abundantemente durante o cultivo da cevada e são carregados de uma planta para outra pelas cor

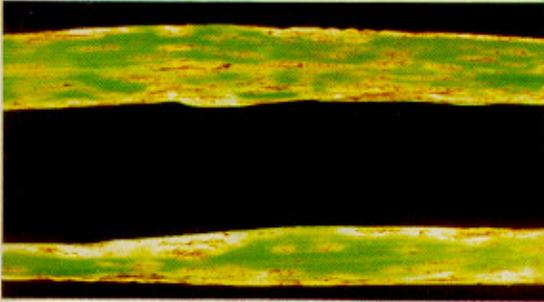


Fig. 1. Sintomas de mancha reticular em folhas de cevada.



Fig. 2. Hifa, conidióforo e conídio de *P. zeae*.

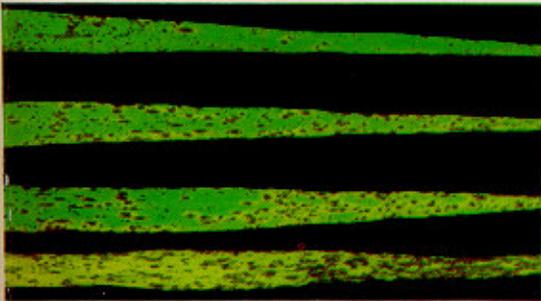


Fig. 3. Sintomas de mancha marron em folhas de cevada.

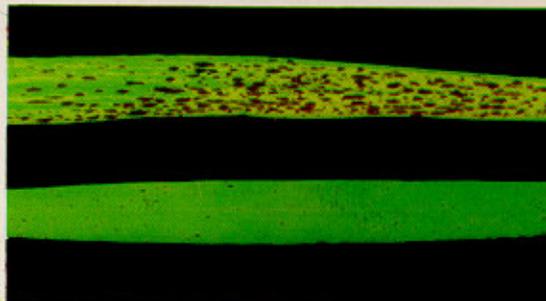


Fig. 4. Mancha fisiológica da cevada.



Fig. 5. Hifa, conidióforo e conídios de *C. sativum*.

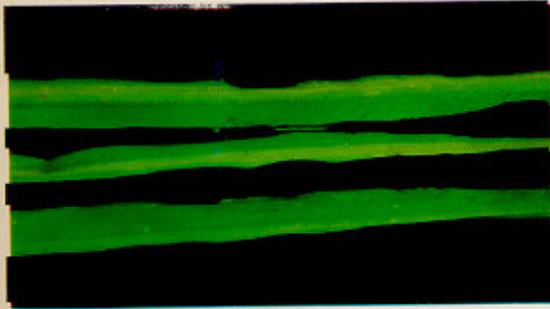


Fig. 6. Sintomas da mancha estriada em folhas de cevada.

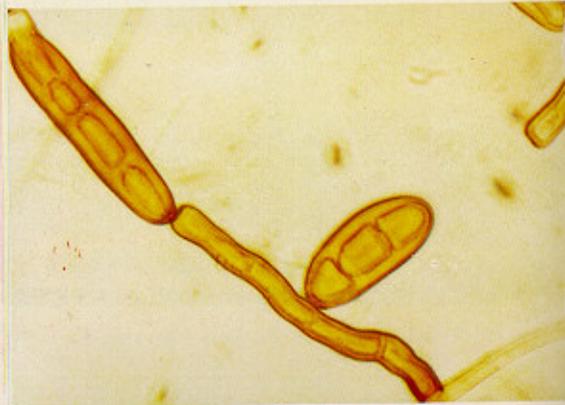


Fig. 7. Hifa, conidióforo e conídios de *P. graminata*.

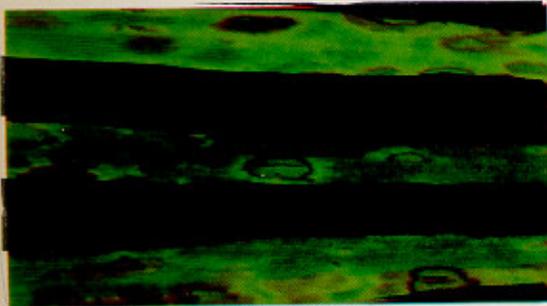


Fig. 8. Sintomas de escaldadura em folhas de cevada.



Fig. 9. Esporos de *Rhynchosporium secalis*.



Fig. 10. Sintomas de oídio em folhas de cevada.



Fig. 11. Conídios de *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*.

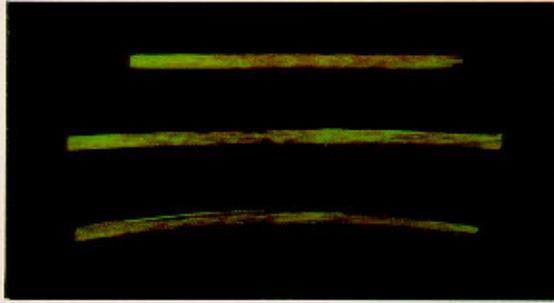


Fig. 12. Pústulas de ferrugem do colmo em cevada.

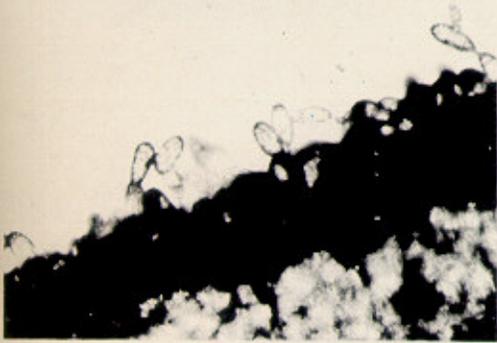


Fig. 13. Uredosporos de *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*.

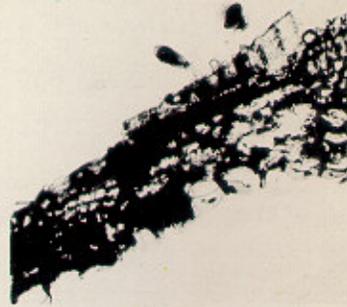


Fig. 14. Teliosporos de *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*.



Fig. 15. Pústulas de ferrugem da folha da cevada.

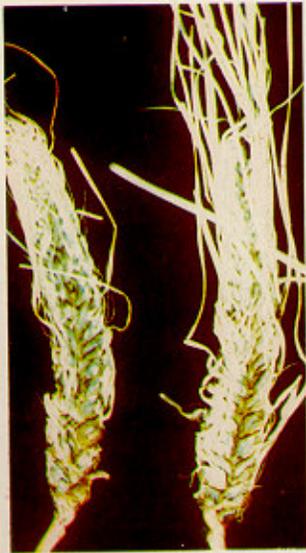


Fig. 16. Carvão coberto da cevada.



Fig. 17. Carvão nũ em espigas de cevada.



Fig. 18. Conídios de *Gibberella zeae*.

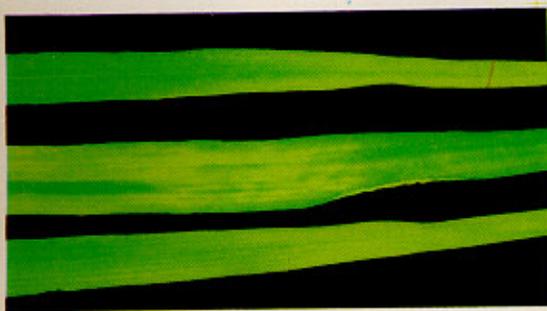


Fig. 19. Sintomas do Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada.

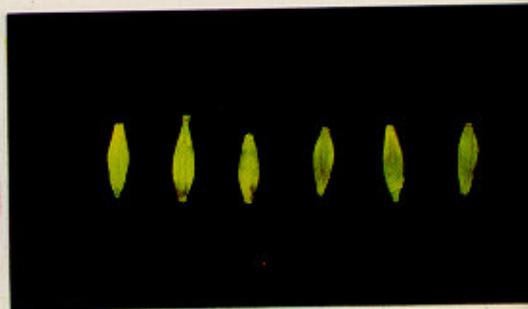


Fig. 20. Ponta preta em grãos de cevada.

rentes de ar ou pela chuva. Os esporos nas sementes podem iniciar a infecção.

**Controle** - Eliminação dos restos de cultura, lavra profunda e rotação de cultura proporcionam os melhores resultados.

### OÍDIO

O oídio ou cinza ocorre particularmente em condições onde não há formação de água livre intensa sobre as plantas. A doença não é encontrada todos os anos por ser altamente sensível a fatores climáticos. Em 1981 houve uma severa epifítia desta doença no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná devido ao período seco durante o crescimento inicial da cevada, destruindo as primeiras folhas das plantas.

**Sintomas** - O oídio aparece em todas as partes aéreas das plantas. Tufos (formados de micélio superficial, conídiosporos e conídios) pulverulentos de coloração branca são observados sobre a superfície dos órgãos atacados (Fig. 10), tornando-se posteriormente cinza amarronzados, o que facilmente distingue esta doença das outras doenças da cevada. Manchas cloróticas aparecem na superfície oposta das colônias do fungo. Os tecidos infectados tornam-se marrom e morrem. Cleistotécios são formados em lesões mais velhas em forma de pequenos grânulos marrom escuros ou pretos.

**Características do Patógeno** - *Erysiphe graminis* D.C. ex Merat f. sp. *hordei* E. Marchal, forma imperfeita *Oidium monilioides* Desm. produz cleistotécios globosos com diâmetros de 135 a 280  $\mu\text{m}$ , escuros e com apêndices nas superfícies. Ascas são na sua maioria imaturas sendo que as maduras medem 25-40 x 70-110  $\mu\text{m}$ . Ascosporos são hialinos, 10-13 x 20-23  $\mu\text{m}$  e não têm sido encontradas em condições naturais no Brasil devido às condições climáticas desfavoráveis. Conidióforos são curtos, 8-10 x 25-30  $\mu\text{m}$ , e emergem de células basais levemente entumescidas. Conídios (Fig. 11) do tipo artrosporos meristemáticos, medindo 8-10 x 20-35  $\mu\text{m}$  desenvolvem-se basipetalmente em longas cadeias.

**Ciclo da Doença** - *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* persiste como cleistotécio, mi  
cêlio ou conídio em folhas verdes em climas amenos. Ascosporos não servem como inócu  
lo primário no Brasil, somente em países de clima frio. Os conídios produzidos em plan  
tas jovens servem como inóculo secundário da doença.

**Controle** - Cultivares resistentes. A aplicação foliar de fungicidas eficazes no con  
trole da moléstia não é economicamente viável.

#### FERRUGEM DO COLMO

A cevada é atacada pela mesma ferrugem do colmo que ocorre no trigo e apresenta-  
se, às vezes, destrutiva nesta cultura. No entanto, apesar da suscetibilidade do ma  
terial em cultivo, o ataque de ferrugem do colmo tem sido insignificante devido à pre  
cocidade da cultura, escapando aos ataques mais intensos. Esta doença ocorre esporadi  
camente em todos os Estados onde a cevada é produzida, especialmente no Estado do Pa  
raná quando ocorre altas temperaturas na época de cultivo. É conhecida como ferrugem  
preta.

**Sintomas** - As pústulas alongadas aparecem sobre as folhas, bainhas foliares e  
particularmente sobre os colmos, onde são caracterizadas inicialmente pela cor de ti  
jolo vermelho (Fig. 12). Na época da maturação das plantas, as pústulas tornam-se escu  
ras ou pretas as quais são constituídas de milhares de esporos (teliosporos) os quais substi  
tuem os uredosporos. A doença é facilmente reconhecida porque a epiderme das plantas adqui  
re uma aparência dilacerada.

**Características do Patógeno** - *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Eriks &  
Henn. forma uredosporos unicelulares (Fig. 13), medindo 15-24 x 21-40  $\mu$ m, laranja a  
vermelhados, ovais, oblongos ou elípticos, possuindo 4 poros de germinação equato  
riais medianos.

Os teliosporos (Fig. 14) são marrom-escuros ou pretos, elípticos a claviformes,  
15-20 x 20-60  $\mu$ m, bicelulares, constrictos nos septos e possuindo um poro terminal na

célula inferior.

**Ciclo da Doença** - Os uredosporos são as únicas formas de esporos, formados em nosso País, capazes de infectar a cevada ou o trigo. Estes esporos são disseminados pelos ventos e infectam as plantas que produzem outros uredosporos, que atuam como inóculo secundário antes da formação dos teliosporos. No Brasil não se sabe se os teliosporos germinam e produzem basidiosporos. Caso produzam basidiosporos, estes não possuem nenhuma função em nosso meio por não infectar os cereais, somente os hospedeiros intermediários inexistentes no Brasil. As outras formas, picnial e ecidial, não são formadas no Brasil pela ausência do hospedeiro *Barberis vulgaris* que só ocorre na América do Norte e Europa.

**Controle** - A melhor medida de controle é o uso de cultivares resistentes. Semeadura no cedo escapa do ataque da ferrugem do colmo.

#### FERRUGEM DA FOLHA

A ferrugem da folha da cevada ocorre em quase todas as regiões produtoras mas a infecção é geralmente baixa. No Estado do Paraná, ocorre esporadicamente com intensidade de bastante severa.

**Sintomas** - As pústulas de cor laranja aparecem nas folhas e bainhas como pequenas agrupções circulares (Fig. 15). Quando as plantas alcançam a maturidade ou sob condições de "stress", teliosporos pretos são formados em pústulas produzidas abaixo da superfície das folhas e bainhas.

**Características do Patógeno** - *Puccinia hordei* Otth. é caracterizada por uredosporos elípticos de cor amarela clara ou laranja, pouco equinulados, com poros germinativos distribuídos em todas as faces dos esporos. Os teliosporos possuem geralmente 1 célula.

**Ciclo da Doença** - Os uredosporos constituem ambos, inóculo primário e secundário. Os teliosporos, formados mais tarde, no Brasil não tem importância no ciclo da doença pois não é conhecido se germinam e o hospedeiro intermediário (*Ornithogalum umbellatum*) não é encontrado nas nossas condições.

**Controle** - Nenhuma medida de controle é recomendada tendo em vista que a severidade da doença no Brasil é geralmente baixa e, em relação ao controle químico, embora eficiente, não se dispõe de resultados econômicos suficientes.

#### CARVÃO COBERTO

O carvão coberto ocorre periodicamente em todas as regiões produtoras no Brasil.

**Sintomas** - As plantas infectadas apresentam nanismo e as espiguetas são totalmente convertidas em uma massa de esporos compacta e dura. A massa de carvão (Fig. 16), que está dentro de uma delgada membrana de cor branca acinzentada, permanece intacta até a colheita e trilha, onde tais membranas são rompidas e um grande número de esporos escuros são liberados, contaminando os grãos sadios. As espigas infectadas apresentam as aristas bastante deformadas.

**Características do Patógeno** - *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh. forma soros nas espiguetas constituídos por conglomerados de teliosporos de cor preta-purpúrea. Os esporos são pardo-oliváceos, esféricos ou semi-esféricos, lisos com 5-11  $\mu$  de diâmetro.

**Ciclo da Doença** - O carvão coberto da cevada é transmitido pelos teliosporos que permanecem dormentes na superfície das sementes e germinam durante a semeadura. Com a germinação, o tubo germinativo do fungo penetra e infecta plântulas e o micélio desenvolve-se sistematicamente até a espiga iniciar o seu desenvolvimento. Quando as espigas emergem, apresentam os esporos do organismo em vez das sementes, glumas e páleas.

**Controle** - Desinfecções das sementes provenientes de lavouras infectadas com produtos sistêmicos como o Carboxim é o meio de controle recomendado. Remover e queimar as plantas infectadas também auxiliam no controle da doença.

#### CARVÃO NÚ

Esta moléstia apresenta-se amplamente difundida, especialmente onde cultivares bastante suscetíveis são semeadas.

**Sintomas** - Os sintomas desta enfermidade são visíveis entre o espigamento e a maturidade das plantas. As espigas infectadas emergem antes do normal e possuem as espiguetas inteiramente convertidas em soros contendo uma massa pulverulenta de esporos, seca e mole (Fig. 17). Uma membrana delicada que cobre os esporos rompe facilmente quando as espigas emergem e os teliosporos, marrom oliváceos, são dispersos pelo vento, deixando visível somente o ráquis nú, de onde se originou o nome da doença. Ocasionalmente podem ser observadas pústulas de carvão nas folhas formando longas estrias de soro.

**Características do Patógeno** - *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr. produz em cultura um micélio dicariótico e hialino. Nas plantas os soros apresentam teliosporos de coloração marrom olivácea, esféricos, equinulados de 5 a 9  $\mu$ m de diâmetro. A membrana que cobre os esporos é clara e às vezes incolor.

**Ciclo da Doença** - *Ustilago nuda* é basicamente transmitido pelas sementes onde sobrevive no interior do embrião em forma de micélio dormente. Assim que as sementes germinam o patógeno progride para o ápice dos perfilhos, nós e primórdio floral. Toda a espiga, com exceção do ráquis é invadida pelo fungo. O organismo produz os teliosporos que são disseminados pelos ventos quando as espigas emergem. As flores das plantas vizinhas tornam-se infectadas através do ovário e estigma e o patógeno se estabelece dentro do embrião dos grãos.

**Controle** - O uso de sementes sadias, tratamento de sementes provenientes de lavouras atacadas com Carboxim ou derivados ou mesmo com água quente, resultam num eficiente controle.

#### GIBERELA

A giberela ou fusariose é de ocorrência esporádica em cevada, trigo e outros cereais. Seu ataque é verificado especialmente quando as condições de umidade e temperatura são elevadas na época da floração.

**Sintomas** - A espiga giberelada mostra uma cor marrom clara a escura. Os grãos são enrugados e de cor marrom clara e de qualidade inferior na indústria de malte. Os sintomas não são facilmente distinguidos dos causados por *Cochliobolus sativus* e *Pyrenophora teres*. A diagnose pode ser melhor realizada quando os esporos e micélio estão presentes no grão apresentando uma aparência vermelha rosada. Peritécios de coloração preto azulada são às vezes formados nas espigas.

**Características do Patógeno** - *Gibberella zeae* (Schw.) Petch forma perfeita de *Fusarium roseum* LK. emend. Syd., & Hans. f. sp. *cerealis* (Cke.) Syd. & Hans. CV *graminearum* apresenta peritécio superficial, preto azulado, 150-350 µm de diâmetro. As ascas são clavadas, 8-11 x 60-85 µm contendo 8 ascosporos hialinos. Os ascosporos são levemente curvados, possuindo de 0 a 3 septos, mais comumente 3 células e medem 3-5 x 17-25 µm. Os conídios (Fig. 18) são em forma de banana, curvados, 2,5-5 x 35-62 µm, 3 a 7 septos com célula basal acentuada. Clamidosporos globosos são formados isoladamente ou em cadeias e medem 10-12 µm.

**Ciclo da Doença** - O organismo sobrevive nos restos de cultura, no solo e nas sementes. Na época do florescimento o micélio, ascosporos e conídios infectam as anteras e são disseminados para as outras espigas e plantas. Infecções secundárias são originadas pelos conídios transportados pelas correntes de ar.

**Controle** - Rotação de cultura com linho, colza e leguminosas. Não semear cevada após trigo e milho, visto serem excelentes hospedeiros do fungo. Plantio do cedo escapa da doença. Compostos como Benomyl e derivados benzimidazólicos aplicados em pulverizações no emborrachamento são efetivos mas não são economicamente viáveis. Tratamento de sementes controla o inóculo proveniente dos grãos.

#### MAL-DO-PÉ

Esta molestia ataca principalmente em áreas úmidas e de solos com pH próximo de 5.5, com cultivos sucessivos de cevada e trigo. Em outros Países um declínio de severidade da doença é verificado quando a sucessão é longa, isto é, se a cevada ou trigo é cultivado por períodos de 7 a 10 anos.

**Sintomas** - Os sintomas iniciais são caracterizados por lesões marrom claro nas raízes. A doença aparece geralmente em reboleira, com as plantas apresentando redução de crescimento. Os sintomas são bastante óbvios em plantas adultas. A podridão dos tecidos na base das plantas é caracterizado por uma coloração preta brilhante, mostrando também o aparecimento de micélio escuro sobre o tecido. Peritécios escuros, às vezes estão presentes nas bainhas. As espigas apresentam geralmente uma coloração branca, não produzindo sementes ou apresentando grãos enrugados. As plantas são facilmente arrancadas quando puxadas, por causa da podridão existente nas raízes. Geralmente as plantas morrem antes da maturidade.

**Características do Patógeno** - *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx. & Oliv. produz peritécios pretos, 200 a 400  $\mu\text{m}$  de diâmetro com bicos de 150-300  $\mu\text{m}$  de comprimento. As ascas são unitunicadas e medem 10-15 x 80-130  $\mu\text{m}$ , cada uma possuindo um anel apical de 2 a 3  $\mu\text{m}$  de diâmetro. Os ascosporos são hialinos, em número de 8, medindo 3-4 x 70-100  $\mu\text{m}$  e possuindo 3 a 7 septos. Microsporos do tipo fitosporos medem 1-1.5 x 4-7  $\mu\text{m}$ .

**Ciclo da Doença** - Restos de culturas são as principais fontes de inóculo onde o fungo sobrevive como micélio, produzindo esporos que infectam as plântulas da nova cultura.

**Controle** - Rotação de culturas usando aveia, linho, colza ou leguminosas que são resistentes à doença. Pousio de 1 ano é suficiente para controlar a doença.

#### NANISMO AMARELO DA CEVADA

Esta doença é causada por um vírus que ataca a cevada, trigo, aveia e outras gramineas. A moléstia apresenta-se amplamente distribuída em todas as regiões produtoras no Brasil. Foi descrita pela primeira vez nos Estados Unidos em 1951 e no Brasil foi observada em 1967. É transmitida por várias espécies de afídios, podendo também ser transmitida por plantas parasitas como *Cuscuta* spp. Entretanto esta planta parasita não apresenta nenhuma importância como veículo de transmissão desta virose.

**Sintomas** - As plantas infectadas mostram intenso nanismo e excessivo perfilhamento. Poucas ou nenhuma espiga emergem. As folhas (Fig. 19) mostram um amarelecimento cor de ouro, iniciado nas pontas até atingir a folha inteira. Estrias verdes escuras e amarelas aparecem nas folhas infectadas. Algumas folhas, ocasionalmente podem mostrar coloração avermelhada.

**Características do Patógeno** - Para observação das partículas do Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada (BYDV) ao microscópio eletrônico é necessário realizar uma purificação adequada do vírus. O organismo é um vírus do tipo RNA, poliédrico e mede 21 a 26 µm de diâmetro.

**Ciclo da Doença** - Algumas gramineas selvagens principalmente aveia servem como reservatório do vírus.

A transmissão da doença é realizada por espécies de pulgões, especialmente *Rhopa*

*losiphum padi* L., *Schizaphis graminum* Rom., *Metopolophium dirhodum* Walk e *Rhopalosiphum maidis* Fitch. Os afídios alimentam-se de plantas infectadas com o vírus e migram para as outras plantas sadias transmitindo a virose.

**Controle** - O controle desta virose é bastante difícil. Plantio no cedo evita que a população de afídios inocule as plântulas, causando a redução da severidade da doença e conseqüentemente a diminuição do dano. O uso de inseticidas reduz a população de pulgões, evitando uma maior disseminação na lavoura, todavia não impedindo a inoculação do microrganismo.

#### PATOLOGIA DE SEMENTES

A população dos organismos existentes nos grãos de cevada no Brasil é composta das seguintes espécies: *Cochliobolus sativus*, *Pyrenophora teres*, *Alternaria tenuis*, *Septoria nodorum*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium trincinctum*, *Fusarium moniliformes*, *Ustilago nuda*, *Ustilago hordei* e outros organismos não patogênicos como, *Fusarium equiseti*, *Fusarium acuminatum*, *Cladosporium herbarum*, *Epicoccum nigrum*, *Urocladium* sp., *Phoma* sp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Rhodotorula* sp., *Sporobolomyces roseus* e algumas bactérias.

Existe uma grande flutuação na prevalência dos patógenos nas sementes de cevada, de acordo com as regiões e os anos. De modo geral *Cochliobolus sativus* e *Pyrenophora teres* são os organismos patogênicos de maior ocorrência nos grãos de cevada no País. Os danos provocados por estes fitopatógenos são provocados pela diminuição da germinação, redução de rendimento e qualidade do grão devido ao escurecimento dos grãos (Fig. 20). Do ponto de vista epidemiológico as sementes constituem uma importante fonte de disseminação de inóculo destes fungos. Esta fonte de inóculo pode ser controlada através da prática de tratamento de sementes com fungicidas.

A aplicação de fungicidas na semente é realizada com 4 finalidades:

1. Para controlar patógenos localizados no exterior das sementes. Exemplos: *Ustilago hordei*, *Pyrenophora teres*, *Cochliobolus sativus*.

2. Para controlar organismos localizados no interior das sementes. Exemplos: *Usti*



*lago nuda*, *Pyrenophora teres*, *Cochliobolus sativus*.

3. Para o controle de organismos transmitidos pelo solo. Exemplos: *Cochliobolus sativus*, *Fusarium* spp.

4. Para o controle de organismos transportados pelas correntes de ar, causando infecções nas folhas quando ocorrem nos primeiros estádios de desenvolvimento das plantas. Exemplos: *Pyrenophora teres*, *Cochliobolus sativus*, *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*. Isto só é possível com o uso de modernos fungicidas sistêmicos, atualmente em estudos nas entidades de pesquisa.

/Em