

Defeitos em Grãos de Trigo



Embrapa

Embrapa

ISSN 0101-6644

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*



Defeitos em Grãos de Trigo

Eliana Maria Guarienti

Leo de Jesus Antunes Del Duca

Passo Fundo, RS

1997

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

*Embrapa Trigo
BR 285, km 174
Telefone: (054)311-3444
Fax: (054)311-3617
Caixa Postal 569
99001-970 Passo Fundo, RS*

Tiragem: 2.000 exemplares

Comitê de Publicações

*João Carlos Soares Moreira - Presidente
Agostinho Dirceu Didonet
Henrique Pereira dos Santos
Márcio Só e Silva
Rainoldo Alberto Kochhann
Walesca Iruzun Linhares*

Tratamento Editorial: Fátima Maria De Marchi

Capa: Liciane Duda Bonatto

Referências Bibliográficas: Maria Regina Martins

*GUARIENTI, E.M.; DEL DUCA, L. de J.A.
Defeitos em grãos de trigo. Passo Fundo:
Embrapa-CNPT, 1997. 32p. (Embrapa-
CNPT. Documentos 34).*

Trigo; Qualidade

CDD 633.11

Defeitos em Grãos de Trigo

Eliana Maria Guarienti¹

Leo de Jesus Antunes Del Duca²

¹ *Enga-Agra, M.Sc., Embrapa Trigo. Caixa Postal 569. CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.*

² *Eng-Agr. Dr., Embrapa Trigo. Caixa Postal 569. CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.*

Apresentação

A triticultura brasileira vem sendo alvo de expressivas mudanças desde o fim da década de 80, quando o governo começou a retirar-se da compra de trigo monopolizada pela CTRIN.

As mudanças nas regras, caracterizadas principalmente pela não intervenção do governo na compra, na estocagem e no abastecimento da indústria moageira e pelo desenvolvimento de um livre mercado, levaram compradores e vendedores a exigir definição no que se refere a padrões do produto. Dentre esses padrões, destaca-se a caracterização de trigos por níveis de qualidade diferenciados, principalmente pelo teor de glúten, por níveis de impureza e por defeitos e danos de grãos.

A portaria 167, do MAARA, de 29 de julho de 1994, realça as dificuldades para que os defeitos sejam identificados e quantificados. O setor produtivo, principalmente, fica à mercê de regras não claramente definidas ou de defeitos desconhecidos, o que faz com que aumentem os efeitos desses defeitos, quer por não agirem previamente para evitá-los, quer por não procederem seletivamente na formação de estoques de trigo para a comercialização. Os compradores também são afetados por desconhecerem as regras ou mesmo por não terem sido previamente informados de que determinados lotes possuem defeitos que poderão prejudicar a obtenção da qualidade máxima dos produtos a que direcionam o trigo adquirido.

Este trabalho tem por objetivo, justamente, identificar, caracterizar, quantificar e, principalmente, induzir a identificação dos fatores que causaram os defeitos para preveni-los no futuro.

A Embrapa Trigo sente-se orgulhosa em oferecer mais este trabalho aos usuários de suas tecnologias, produtos e serviços, atendendo a mais uma demanda que, entendemos, emana da própria comunidade envolvida no processo de fomento, produção, comercialização, beneficiamento e consumo do trigo nacional.

Benami Bacaltchuk
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

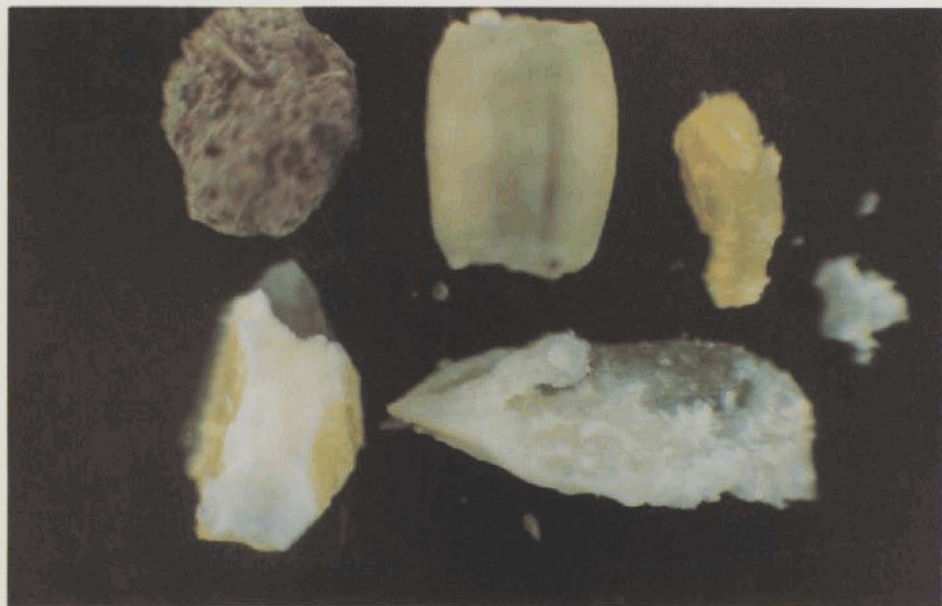
Sumário

| | |
|--|----|
| <i>Introdução</i> | 9 |
| <i>Grãos de boa qualidade</i> | 10 |
| <i>Parte I - Defeitos em grãos de trigo que ocorrem durante a condução da lavoura</i> | 11 |
| <i>Grãos chochos</i> | 12 |
| <i>Grãos com barriga branca</i> | 13 |
| <i>Grãos com ponta preta</i> | 14 |
| <i>Grãos esverdeados</i> | 15 |
| <i>Grãos germinados</i> | 16 |
| <i>Grãos giberelados</i> | 17 |
| <i>Triguilho</i> | 18 |
| <i>Parte II - Defeitos em grãos de trigo que ocorrem na colheita e nas etapas de armazenamento</i> | 19 |
| <i>Grãos ardidos</i> | 20 |
| <i>Grãos danificados por insetos</i> | 21 |
| <i>Grãos danificados por ratos e/ou por outras pragas</i> | 22 |
| <i>Grãos mofados</i> | 23 |
| <i>Grãos quebrados</i> | 24 |
| <i>Grãos queimados</i> | 25 |
| <i>Impurezas</i> | 26 |
| <i>Matérias estranhas</i> | 27 |
| <i>Bibliografia consultada</i> | 28 |
| <i>Equipe técnica multidisciplinar da Embrapa Trigo</i> | 31 |

Bibliografia Consultada

- BIETZ, J.A.; SHARMA, G.C. Differences in endosperm proteins between yellow berry and normal triticales. **Crop Science**, v.23, n.4, p.704-708, July/Aug. 1983.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria n. 167, de 29 de julho de 1994. Estabelece... **Diário Oficial**, (da República Federativa do Brasil), Brasília, n.147, p.11.640-11.642, ago. 1994.
- BRUEHL, G.W. Diseases other than rust, smut, and virus. In: QUISENBERRY, K.S., ed. **Wheat and wheat improvement**. Madison: American Society of Agronomy, 1967. Chap.11, p.375-410.
- ESPERICUETA REYNA, T.; ORTIZ CERECERES, J.; AMAYA CELIS, A.A. Influencia de distintos niveles de fertilizantes nitrogenados sobre el caracter panza blanca de *Triticum durum* Desf. y sus relaciones con la calidad industrial del grano. **Agrociencia**, n.11, p.105-116, 1973.
- ESPERICUETA REYNA, T.; ORTIZ CERECERES, J.; MOLINA GALÁN, J. Estimacion de efectos genicos en el caracter panza blanca de *Triticum durum* Desf. **Agrociencia**, n.11, p.85-94, 1973.
- EVANGELISTA, J. Matérias-primas. In: EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1987. p.43-55.
- PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M. **Doenças em cereais de inverno: aspectos epidemiológicos e controle**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1995. 58p.
- PRESCOTT, J.M.; BURNETT, P.A.; SAARI, E.E.; RANSOM, J.; BOWMAN, J.; MILLIANO, W. de; SINGH, R.P.; BEKELE, G. **Enfermedades y plagas del trigo: una guía para su identificación en el campo**. Mexico: CIMMYT, 1986. 135p.
- PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 603p.
- REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 8., 1994, Planaltina. **Recomendações ... Planaltina: Embrapa-CPAC**, 1996. 73p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 60).

Matérias Estranhas



Descrição: todas as partículas não oriundas da planta de trigo, tais como fragmentos de outros vegetais, sementes de outras espécies, pedras, terra etc., que se encontram misturadas na massa de grãos.

Causas: - regulagem inadequada da colhedora e das máquinas de ar e peneiras;

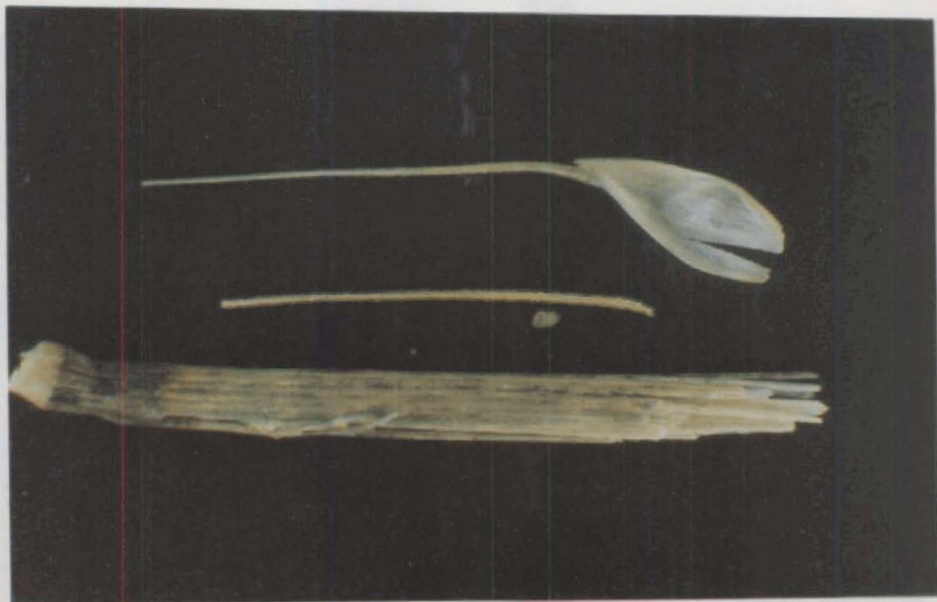
- lavouras com presença de plantas daninhas.

Conseqüências: - favorecem o desenvolvimento de insetos e/ou fungos, dificultando a conservação.

Como minimizar ? - regulando as colhedoras e as máquinas de ar e peneiras, visando à separação eficiente;

- controlando as plantas daninhas.

Impurezas



Descrição: todas as partículas oriundas da planta de trigo, tais como glumas, fragmentos de colmo e de folhas, entre outras, e que se encontram inseridas na massa de grãos.

Causas: - regulagem inadequada da colhedora e das máquinas de ar e peneiras;
- cultivares de debulha difícil.

Conseqüências: - favorecem o desenvolvimento de insetos e/ou de fungos, prejudicando a conservação do produto.

Como minimizar ? - regulando as colhedoras e as máquinas de ar e peneiras, visando à separação eficiente.

Grãos Queimados



Descrição: grãos inteiros ou quebrados que apresentam a coloração do endosperma diferente da original, no todo ou em parte, devido à ação de temperaturas elevadas.

Causa: - excesso de calor na secagem.

Conseqüências: - causam dano ao glúten e perda irreversível na qualidade industrial do trigo;
- alteram o cheiro e o sabor da farinha e dos derivados.

Como evitar ? - secando o trigo de forma que a temperatura na massa de grãos não ultrapasse os 60 °C.

Grãos Quebrados



Descrição: fragmentos de grãos de trigo que passam através da peneira de crivo oblongo de 1,75 mm x 20,00 mm, espessura de chapa de 0,72 mm.

Causas: - regulação inadequada da colhedora;
- movimentação do produto a partir da colheita e/ou durante as fases de armazenamento.

Conseqüências: - favorecem o aumento de populações de insetos secundários, durante o armazenamento;
- aumentam a taxa de respiração dos grãos, trazendo riscos para a armazenagem.

Como minimizar ? - regulando adequadamente a colhedora;
- diminuindo a movimentação do produto.

Grãos Mofados

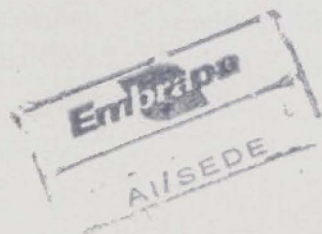


Descrição: grãos inteiros ou quebrados que apresentam fungos (bolores) visíveis a olho nu.

Causas: - alta umidade do trigo armazenado;
- armazenamento inadequado.

Conseqüências: - causam a deterioração dos grãos;
- alteram o cheiro e o sabor da farinha e dos derivados;
- podem promover a presença de substâncias tóxicas à saúde do homem e de animais (micotoxinas).

Como minimizar ? - secando e armazenando o trigo adequadamente.



Graos Danificados por Ratos e/ou por Outras Pragas



Descrição: grãos que se apresentam danificados, por ação de ratos e/ou de outras pragas.

Causa: - ataque de ratos e/ou de outras pragas.

Consequências: - reduzem o peso do produto;

- afetam a conservação dos grãos;

- acarretam a presença de pêlos e de fezes de roedores na farinha e nos derivados;

- conduzem à contaminação com microorganismos patogênicos.

Como evitar? - prevenindo e controlando infestações de roedores e/ou de outras pragas.

Grãos Danificados por Insetos



Descrição: grãos que apresentam danos no gérmen ou no endosperma, resultantes da ação de insetos.

Causa: - ataque de insetos.

Conseqüências: - reduzem o peso do produto;

- afetam a conservação dos grãos;

- favorecem a presença de fragmentos de insetos na farinha e nos derivados;

Como evitar ? - prevenindo e controlando infestações de insetos;

- reduzindo ao mínimo a presença de matérias estranhas, impurezas e grãos quebrados durante o armazenamento.

Grãos Ardidos



Descrição: grãos inteiros ou quebrados que apresentam a coloração do endosperma diferente da original, no todo ou em parte, pela ação de processos fermentativos.

Causas: - alta umidade do trigo armazenado;
- armazenamento inadequado.

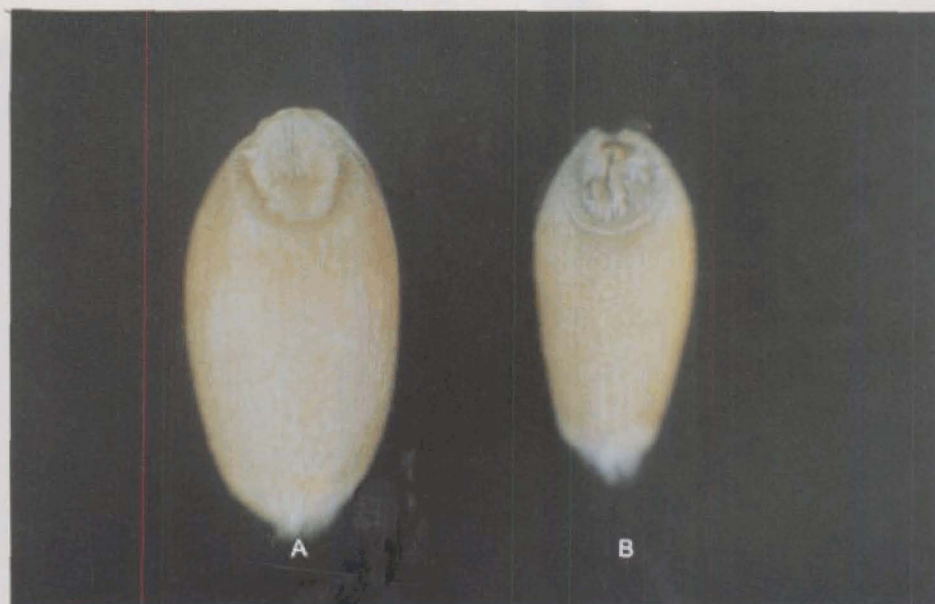
Conseqüências: - causam a deterioração dos grãos;
- alteram o cheiro e o sabor da farinha e dos derivados;
- podem promover a presença de substâncias tóxicas à saúde do homem e de animais (micotoxinas).

Como minimizar ? - secando e armazenando o trigo adequadamente.

Parte II

***Defeitos em grãos de trigo que ocorrem na colheita
e nas etapas de armazenamento***

Triguilho



A. Grão de boa qualidade

B. Triguilho

Descrição: grãos bem formados, mas de tamanho menor, que passam através da peneira de crivo oblongo de 1,75 mm x 20,00 mm, espessura da chapa de 0,72 mm.

Causas: - fisiológicas (estresses climáticos, perfilhos tardios, deficiências nutricionais etc.);

Conseqüências: - reduz o rendimento da moagem;
- reduz o peso do hectolitro

Como minimizar ? - adotando práticas culturais recomendadas pela pesquisa, tais como época de semeadura, controle de doenças, adubação etc.

Grãos Giberelados



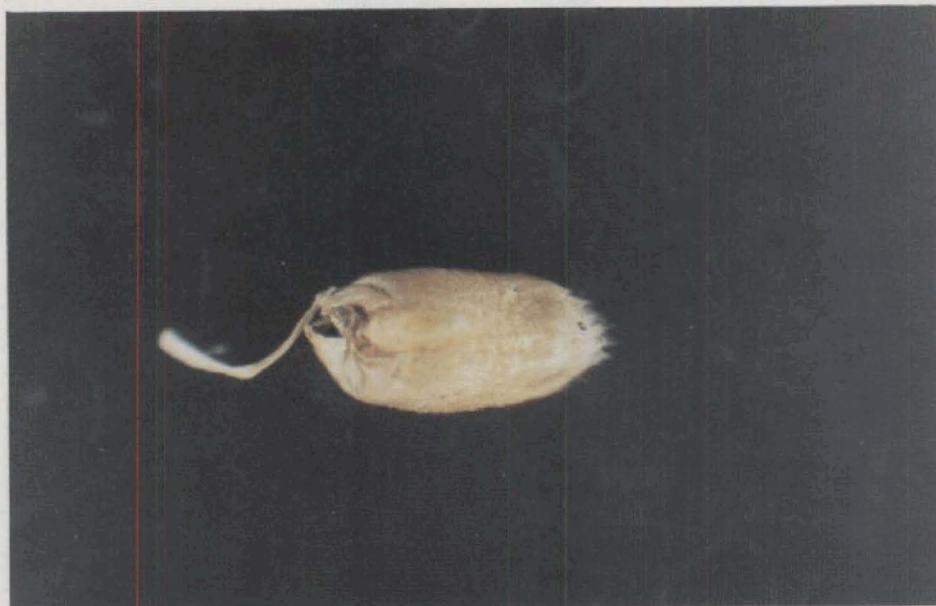
Descrição: grãos que se apresentam com coloração rósea ou esbranquiçada e muitas vezes chochos ou enrugados, por estarem infectados com micélios do fungo *Fusarium spp.*

Causa: - fusariose ou giberela.

Conseqüências: - podem promover a presença de substâncias tóxicas à saúde do homem e de animais (micotoxinas);
- alteram a aparência dos grãos (chochos, esbranquiçados e rosados);
- reduzem o peso do hectolitro.

Como minimizar ? - usando cultivares parcialmente resistentes;
- adotando práticas culturais recomendadas pela pesquisa, tais como controle químico, enterrio de restevras e controle de outros hospedeiros;
- regulando a colhedora e as máquinas de ar e peineiras, objetivando a separação dos grãos giberelados, mais leves.

Grãos Germinados



Descrição: grãos que apresentam germinação visível.

Causas: - ocorrência de chuvas a partir da maturação dos grãos;
- ausência de dormência.

Conseqüências: - reduzem o peso do hectolitro;
- reduzem a qualidade e a quantidade de farinha produzida;
- causam prejuízos à qualidade dos produtos finais.

Como minimizar ? - escolhendo cultivares mais tolerantes à germinação na espiga;
- colhendo o trigo com a maior brevidade possível (não deixar o trigo no campo após o ponto de colheita);
- seguindo a recomendação quanto à época de semeadura mais adequada.

Grãos Esverdeados



Descrição: grãos que não atingiram a maturação completa e apresentam coloração esverdeada.

Causas: - fisiológicas (seca, perfilhos tardios, colheita antecipada);

Conseqüências: - reduzem o peso do hectolitro.

Como minimizar ? - adotando práticas culturais recomendadas pela pesquisa, tais como época de semeadura, adubação, irrigação etc.;

- colhendo após a maturação fisiológica.

Grãos com Ponta Preta



Descrição: grãos que se apresentam com coloração escura, na região próxima do embrião.

Causas: - helmintosporiose e/ou alternariose.

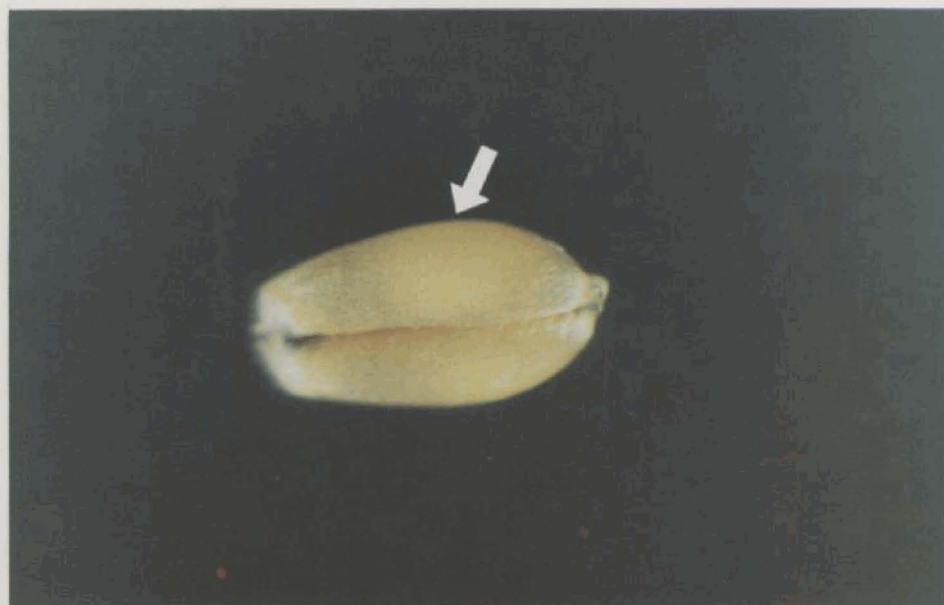
Conseqüências: - no caso de alternariose, podem promover a presença de substâncias tóxicas à saúde do homem e de animais (micotoxinas);

- prejudicam a aparência dos grãos.

Como evitar ? - usando cultivares parcialmente resistentes à helmintosporiose;

- adotando práticas culturais recomendadas pela pesquisa, tais como rotação de culturas, controle químico das doenças da parte aérea, uso de sementes saudáveis e enterrio dos restos culturais.

Grãos com Barriga Branca



Descrição: grãos que apresentam regiões de coloração esbranquiçadas em decorrência de acúmulo excessivo de amido.

Causas:

- deficiência de nitrogênio no solo;
- período de aplicação de nitrogênio;
- excesso de umidade no solo;
- excesso de precipitação pluvial;
- fatores genéticos;
- incidência de helmintosporiose, com produção de micotoxinas;
- em trigo irrigado, excesso de água.

Conseqüências:

- reduzem o teor de proteínas totais no grão;
- reduzem os teores dos aminoácidos ácidos glutâmico e aspártico e aumentam as quantidades de lisina e de treonina;
- diminuem as qualidades de moagem e de panificação.

Como minimizar ?

- usando adubação nitrogenada adequada às necessidades da cultura;
- no caso de trigo irrigado, observando períodos e quantidade de molhamento adequados às necessidades da cultura.

Grãos chochos



Descrição: grãos murchos e/ou enrugados que passam através da peneira de crivo oblongo de 1,75 mm x 20,00 mm, espessura de chapa de 0,72 mm.

Causas: - fisiológicas (seca, geada, perfilhos tardios, deficiências nutricionais, uso incorreto de herbicidas etc.);
- não aplicação de medidas/controles fitossanitários.

Conseqüências: - reduzem o rendimento da moagem;
- reduzem o peso do hectolitro.

Como minimizar ? - adotando práticas culturais recomendadas pela pesquisa, tais como época de semeadura, controle de doenças, de pragas e de plantas daninhas, adubação adequada etc.

Parte I

*Defeitos em grãos de trigo que ocorrem
durante a condução da lavoura*

Grãos de Boa Qualidade



Descrição: grãos bem formados, com bom enchimento, livres de doenças, não apresentando manchas ou defeitos de coloração.

Vantagens:

- valorizam o produto comercial;
- melhoram a uniformidade do lote comercial;
- otimizam o uso industrial;

Como viabilizar ?

- adotando as recomendações técnicas fornecidas pela pesquisa;
- realizando a colheita de trigo de acordo com as instruções do fabricante da colhedora;
- observando rigorosamente todos os aspectos relacionados ao bom armazenamento de trigo.

Importante: - Apesar do uso adequado das tecnologias disponíveis, a obtenção de grãos de boa qualidade só será possível mediante condições ambientais favoráveis durante o desenvolvimento da cultura e na colheita.

Introdução

As mudanças nas regras de comercialização e de classificação de trigo ocorridas no Brasil a partir de 1990, em especial a implementação da Portaria n° 167, de 29 de julho de 1994, do MAA/RA, têm realçado as dificuldades na identificação e na avaliação dos defeitos que comumente ocorrem em lotes comerciais de grãos desse cereal. O melhor conhecimento desses defeitos conduz a questionamentos quanto às causas, quanto às consequências e sobre o que fazer para evitá-los.

Segundo Evangelista (1987), a obtenção de matérias-primas para a indústria alimentar inclui atividades desde o plantio até a fase em que o alimento é empregado na elaboração do produto final. Em todas essas fases, o propósito dominante é o de que a matéria-prima satisfaça, sempre, às exigências relacionadas com o seu valor nutritivo, com a normalidade de seus caracteres organolépticos, com a sua sanidade, com a sua capacidade de resistir ao processamento e com a sua adequação à forma requerida de industrialização.

A aplicação desses conhecimentos pelos setores produtivo e armazenador tritícola repercute na melhoria da qualidade de trigo em todos os seus aspectos. Nesse contexto, o presente trabalho visa fornecer subsídios para facilitar a identificação dos principais defeitos que ocorrem em grãos de trigo. Com isso, os produtores, os técnicos de cooperativas, os extensionistas e os responsáveis pelas unidades armazenadoras poderão utilizar a tecnologia disponível para evitar ou minimizar a incidência desses danos.

São apresentadas fotografias que ilustram tanto os grãos sadios como os diversos tipos de defeitos que ocorrem em grãos de trigo no Brasil, bem como procurou-se caracterizar o que se entende por impurezas e por matérias estranhas que podem estar agregadas à massa de grãos. Entretanto, existem, na prática, diferentes graus de intensidade de danos, os quais não são passíveis exemplificar em toda a sua variabilidade em uma publicação.

| <i>Nome</i> | <i>Graduação</i> | <i>Área de atuação</i> |
|-----------------------------------|------------------|--|
| <i>Jaime Ricardo T. Maluf</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Agrometeorologia</i> |
| <i>João Carlos Haas</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Biotecnologia</i> |
| <i>João Carlos Soares Moreira</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fitotecnia</i> |
| <i>José Antônio Portella</i> | <i>Dr.</i> | <i>Máquinas Agrícolas</i> |
| <i>José Eloir Denardin</i> | <i>Dr.</i> | <i>Manejo e Conservação de Solo</i> |
| <i>José Maurício C. Fernandes</i> | <i>Ph.D.</i> | <i>Fitopatologia</i> |
| <i>José Renato Ben</i> | <i>Dr.</i> | <i>Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas</i> |
| <i>José Roberto Salvadori</i> | <i>Dr.</i> | <i>Entomologia-Pragas Trigo, Feijão e Milho</i> |
| <i>Julio Cesar B. Lhamby</i> | <i>Dr.</i> | <i>Rotação Culturas-Contr. Plantas Daninhas</i> |
| <i>Leila Maria Costamilan</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fitopatologia-Doenças de Soja</i> |
| <i>Leo de Jesus A. Del Duca</i> | <i>Dr.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Trigo</i> |
| <i>Luiz Ricardo Pereira</i> | <i>Dr.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Milho</i> |
| <i>Márcio Só e Silva</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fitotecnia</i> |
| <i>Marcio Voss</i> | <i>Dr.</i> | <i>Microbiologia do Solo</i> |
| <i>Maria Imaculada P.M. Lima</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fitopatologia</i> |
| <i>Maria Irene B.M. Fernandes</i> | <i>Dra.</i> | <i>Biologia Celular</i> |
| <i>Milton Costa Medeiros</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fitopatologia-Ferrugens</i> |
| <i>Osmar Rodrigues</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fisiologia Vegetal</i> |
| <i>Paulo Fernando Bertagnolli</i> | <i>Dr.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Soja</i> |
| <i>Pedro Luiz Scheeren</i> | <i>Dr.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Trigo</i> |
| <i>Rainoldo Alberto Kochhann</i> | <i>Ph.D.</i> | <i>Manejo e Conservação do Solo</i> |
| <i>Renato Serena Fontaneli*</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fitotecnia-FORAGEIRAS</i> |
| <i>Roque G.A. Tomasini</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Economia Rural</i> |
| <i>Sandra Patussi Brammer</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Biotecnologia</i> |
| <i>Sirio Wiethölter</i> | <i>Ph.D.</i> | <i>Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas</i> |
| <i>Walesca Iruzun Linhares</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fitopatologia</i> |
| <i>Wilmar Cório da Luz</i> | <i>Ph.D.</i> | <i>Fitopatologia</i> |

* *Em curso de Pós-Graduação.*

Equipe Técnica Multidisciplinar da Embrapa Trigo

Chefe-Geral : Benami Bacaltchuk - Ph.D.

Chefe Adjunto Administrativo: João Carlos Ignaczak - M.Sc.

Chefe Adjunto de Pesquisa: Gilberto Omar Tomm - Ph.D.

Chefe Adjunto de Desenvolvimento: João Francisco Sartori - M.Sc.

| Nome | Graduação | Área de atuação |
|------------------------------------|------------------|--|
| <i>Agostinho Dirceu Didonet</i> | <i>Dr.</i> | <i>Fisiologia Vegetal</i> |
| <i>Amarilis Labes Barcellos</i> | <i>Dr.</i> | <i>Fitopatologia-Ferrugem da Folha</i> |
| <i>Ana Christina A. Zanatta</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Recursos Genéticos</i> |
| <i>Antônio Faganello</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Máquinas Agrícolas</i> |
| <i>Airton N. de Mesquita</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fitotecnia</i> |
| <i>Arcênio Sattler</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Máquinas Agrícolas</i> |
| <i>Ariano Moraes Prestes</i> | <i>Ph.D.</i> | <i>Fitopatologia-Septorias</i> |
| <i>Armando Ferreira Filho</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Difusão de Tecnologia</i> |
| <i>Aroldo Gallon Linhares</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Tecnologia de Sementes, Recurs. Genéticos</i> |
| <i>Augusto Carlos Baier</i> | <i>Dr.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Triticale</i> |
| <i>Cantídio N.A. de Sousa</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Trigo</i> |
| <i>Claudio Brondani</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Biotecnologia</i> |
| <i>Delmar Pöttker</i> | <i>Ph.D.</i> | <i>Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas</i> |
| <i>Edar Peixoto Gomes</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Trigo</i> |
| <i>Edson Clodoveu Picinini</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fitopatologia-Controle Químico Doenças</i> |
| <i>Edson J. Iorczeski*</i> | <i>Ph.D.</i> | <i>Melhoramento de Plantas</i> |
| <i>Eliana Maria Guarienti</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Tecnologia de Alimentos</i> |
| <i>Emídio Rizzo Bonato</i> | <i>Dr.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Soja</i> |
| <i>Erivelton Scherer Roman*</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Ecologia de Plantas Daninhas</i> |
| <i>Euclides Minella*</i> | <i>Ph.D.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Cevada</i> |
| <i>Gabriela E.L. Tonet</i> | <i>Dra.</i> | <i>Entomologia-Pragas da Soja e do Trigo</i> |
| <i>Geraldino Peruzzo</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas</i> |
| <i>Gerardo Árias</i> | <i>Ph.D.</i> | <i>Melhoramento de Plantas-Cevada</i> |
| <i>Gilberto Rocca da Cunha</i> | <i>Dr.</i> | <i>Agrometeorologia</i> |
| <i>Henrique Pereira dos Santos</i> | <i>Dr.</i> | <i>Manejo e Rotação de Culturas</i> |
| <i>Irineu Lorini*</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Entomologia-Pragas Grãos Armazenados</i> |
| <i>Ivo Ambrosi</i> | <i>M.Sc.</i> | <i>Economia Rural</i> |

- REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 12., 1996, Londrina. **Recomendações ...** Londrina: Embrapa-CNPSO, 1996. 106p. (Embrapa-CNPSO. Documentos, 94).
- REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 28., 1996, Passo Fundo. **Recomendações...** Passo Fundo: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 1996. 76p.
- ROBINSON, F.E.; CUDNEY, D.W.; LEHMAN, W.F. Nitrate fertilizer timing, irrigation, protein, and yellow berry in durum wheat. **Agronomy Journal**, v.71, n.1, p.304-308, Jan./Feb. 1979.
- ROBINSON, F.E.; CUDNEY, D.; LEHMAN, W.F. Yellow berry of wheat linked to protein content. **California Agriculture**, v.31, n.3, p.16-17, Mar. 1977.
- SHARMA, G.C.; PAUL, A.D.; BIETZ, J.A. Nitrogen fertilization effects and anatomical, protein, and amino acid characteristics of yellow berry in triticale. **Crop Science**, v.23, n.4, p.699-703, July/Aug. 1983.
- WAYNES, J.G.; LABANAUSKAS, C.K.; HANDY, M.F.; GILL, B.S.; LEHMAN, W.F. Protein and amino acid profiles of normal and yellow-berry bread wheat. **Crop Science**, v.18, n.4, p.590-592, July/Aug. 1978.
- ZILLINSKY, F.J. **Guía para la identificación de enfermedades en cereales de grano pequeño**. Mexico: CIMMYT, 1984. 141p.