

K-STATE
Research and Extension

Anormalidades em espigas de milho



Anormalidades em Espiga de Milho

Ao longo da última década, vários fatores têm sido identificados como responsáveis pelas anormalidades em espigas de milho. A resposta para cada situação específica ainda não foi identificada. Este documento fornece informações sobre potenciais causas desses problemas e como identificar tais anormalidades.

Potenciais fatores que afetam o desenvolvimento da espiga

1. Alguns fatores descritos por estudos prévios são:
2. Aplicação de herbicidas (algumas semanas antes do florescimento);
3. Aplicação de fungicidas;
4. Condições ambientais em torno do florescimento (no período do florescimento Ou durante o florescimento);
5. Danos causados por insetos em espigas expostas;
6. Doenças;
7. Danos por granizo, excesso hídrico, ou outros fatores bióticos ou abióticos.

Em plantas de milho, a formação da espiga ocorre entre os estádios V5 ou V6 (cinco a seis folhas expandidas). O número final de fileira e de grãos por espigas (dois dos principais componentes do rendimento de grãos de milho) são determinados em torno do estágio V15, quando o potencial do número de grãos é definido (aproximadamente duas semanas antes do florescimento, dependendo das condições climáticas, do híbrido e das práticas de manejo).

O tamanho final da espiga de milho é um componente importante para a determinação final do número de grãos. Esses fatores podem ser influenciados pelas condições do ambiente entre V5 e V15, durante o desenvolvimento vegetativo da planta de milho.

Espigas Abortadas

Esse sintoma está associado a um problema desconhecido que ocorre antes do florescimento. O desenvolvimento dos estigmas (“cabelos”) é interrompido, assim os óvulos não estão receptivos para receber o pólen e consequentemente, os grãos não serão formados. As principais causas relacionadas a tal problema são desconhecidas, mas podem estar associadas a uma condição que ocorre antes do florescimento, entre os estádios V10 e V15. Essa resposta varia entre diferentes híbridos.



Ilustração 1 Exemplos de espigas abortadas em milho.

Espiga de milho abortada no estágio de maturação fisiológica (final da estação de crescimento). A espiga não contém grãos devido a um problema que ocorreu durante o processo de polinização. O desenvolvimento do estigma (“cabelo”) foi debilitado e os óvulos não estavam receptivos para receber o pólen.

Espigas em Formato de Banana

Espiga em formato de banana é caracterizada pelo aborto total ou parcial de uma fileira de grãos. A espiga faz uma curva, tendo o formato similar a uma banana, por causa da formação desigual das fileiras de grãos em diferentes lados da espiga. As causas não são claramente conhecidas, mas podem estar associadas ao clima desfavorável, aplicação incorreta de herbicidas, estresse por altas temperaturas e condições de déficit hídrico, antes ou durante a polinização.

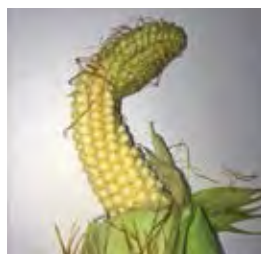
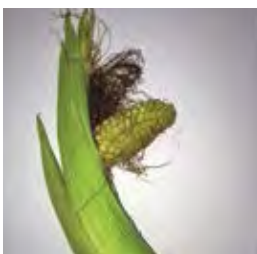
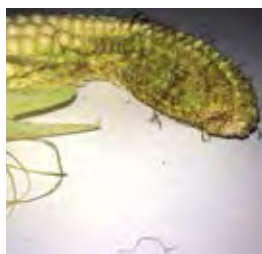


Ilustração 2 Exemplos de espigas em formato de banana.

Nestas imagens, a anormalidade estava relacionada a diversas causas: estresses abióticos (déficit hídrico e alta temperatura) próximos ao momento da polinização e aplicação incorreta de herbicidas.

Espigas Buquê ou Múltiplas Espigas

Essa anormalidade ocorre devido à presença de várias espigas no mesmo nó de uma planta de milho. A causa ainda não está claramente identificada, mas pode ser relacionada ao estresse por altas temperaturas durante a formação e desenvolvimento da espiga, e pela aplicação incorreta de herbicidas, fungicidas ou inseticidas no pré-florescimento.

Uma solução consiste em evitar a aplicação de herbicidas, fungicidas ou inseticidas durante o final do período vegetativo (V10-VT). Alguns genótipos são mais sensíveis que outros. Roger Elmore e Lori Abendroth (Universidade Estadual de Iowa) defendem a hipótese de que a dominância apical da principal espiga é perdida, possibilitando a formação de várias espigas em um mesmo nó.



Ilustração 3 Exemplos de espigas buquê ou espigas múltiplas em milho.

Buquê ou espigas múltiplas de milho em uma mesma haste. Os grãos em formação na espiga não se desenvolvem devido à falta de sincronia entre a liberação do pólen e a saída dos estigmas (“cabelos”).

Doenças em Espigas de Milho

A partir do momento que a espiga de milho é exposta, diferentes doenças podem ocorrer. As doenças mais comuns são: podridão branca da espiga, Podridão por *Aspergillus*, podridão por *Fusarium*, podridão por *Gibberella*, mofo do olho azul, entre várias outras doenças.



Ilustração 4 Exemplos de doenças em espigas de milho.

Doenças em espigas de milho (foto tirada após o espigamento), resultado de uma má cobertura da espiga pela palha.

Espiga Anã

Espiga anã também é conhecida como “espiga em forma de lata de cerveja” ou “síndrome da espiga curta”. O tamanho da espiga é reduzido, o que resulta em uma restrição física para o número final de grãos, afetando principalmente o número total de grãos por fileira. A ocorrência desta anormalidade pode estar relacionada com a aplicação incorreta de defensivos agrícolas, porém a principal causa ainda é desconhecida. O tamanho da espiga é definido antes do florescimento, então condições de estresse (bióticos ou abióticos) podem afetar a cultura durante a segunda metade para o final do estágio vegetativo, influenciando o tamanho da espiga.



Ilustração 5 Exemplos de espiga anã.

Espiga anã é caracterizada por ser menor que uma espiga de milho considerada “normal”. O número final de grãos por fileira é mais afetado que o número de fileiras por espiga, o qual pode ser similar ao de uma espiga normal.

Espigas Expostas

Espigas expostas ocorrem quando a espiga mantém o alongamento além do término da palha que a protege. Quando isso ocorre, a parte superior da espiga é parcialmente ou completamente exposta, o que resulta em uma maior vulnerabilidade desta a estresses bióticos e/ou abióticos (condições climáticas e pragas em geral).

A causa, é relatada por Robert Nielsen, Universidade de Purdue e está principalmente relacionada às condições climáticas antes ou durante a polinização (altas temperaturas e/ou deficiência hídrica) combinada com a prorrogação destas condições após o florescimento.

A combinação de altas temperaturas e seca no início do crescimento da cultura, seguido de um padrão irregular de baixas temperaturas e alta umidade, são condições para a ocorrência de espigas expostas.



Ilustração 6 Exemplos de espigas expostas.

Espigas expostas (foto tirada após florescimento). Caracterizada quando a espiga mantém o alongamento além do final da palha que a protege. Este fenômeno faz com que a espiga fique mais suscetível a qualquer estresse, seja biótico (doenças e insetos) ou abiótico (altas temperaturas e deficit hídrico).

Faixa de Grãos Vermelhos

Espigas com uma faixa de grãos vermelhos caracterizam-se por apresentar um pigmento avermelhado nos grãos da parte superior da espiga. Esse sintoma aparece quando o ácaro do trigo (*Aceria tulipae*) secreta “fitotoxinas salivares” durante o processo de alimentação. Este ácaro específico é uma praga do trigo e transporta a doença conhecida como mosaico estriado do trigo (wheat streak mosaic virus). De acordo com as práticas de manejo, alguns genótipos de milho tendem a ser mais suscetíveis que outros. Particularmente neste caso, a fileira de grãos vermelhos não afeta o valor nutricional do milho. A descoloração pode reduzir o preço do milho quando é vendido para usos específicos (ex: milho para fins alimentícios).



Ilustração 7 Exemplos de fileira de grãos vermelhos.

Fileira de grãos vermelhos em milho (foto tirada após o florescimento) está geralmente localizada nos grãos da extremidade superior da espiga. A principal causa para esse fenômeno é a toxina excretada pelo ácaro do trigo (*Aceria tulipae*) durante o processo de alimentação.

Espiga com Poucos Grãos (Baixa Granação da Espiga)

A espiga com poucos grãos, entre outros fatores, está relacionada com a falta da polinização, falha na fertilização, ou aborto após os óvulos serem fertilizados. O grau de severidade varia desde a falha de alguns grãos até poucos grãos serem visíveis na espiga.

Pouca polinização ou falha na fertilização (devido à falha na formação do tubo polínico, estigmas “cabelos” não funcionais e ressecados, pólen não viável) podem estar diretamente relacionados com altas temperaturas e déficit hídrico durante o florescimento.

Outros fatores que também podem causar essa anormalidade nas espigas de milho são: herbicidas, deficiência nutricional (nitrogênio e fósforo) e ataque de insetos.

Quaisquer fatores bióticos ou abióticos que afetam a liberação do pólen ou a formação do estigma “cabelos” poderão afetar a sincronia do processo de fecundação e caracterizam-se o número de grãos por espiga.



Ilustração 8 Exemplos de espiga com poucos grãos.

Poucos grãos por fileira podem estar relacionados a diversos fatores, incluindo altas temperaturas, deficiência hídrica, falha na polinização e falta de sincronia entre a liberação do pólen e receptividade destes pelo estigma.

Espiga Pendão

Espiga pendão ocorre quando o pendão (estrutura reprodutiva masculina) e a espiga estão presentes na mesma estrutura. A espiga pendão tende a aparecer no ápice da planta. A explicação fisiológica para esse fenômeno não está bem clara, mas pode estar relacionado com as condições ambientais.

Esse fenômeno ocorre mais frequentemente em perfilhos, em plantas da bordadura e em lavouras com baixa densidade de plantas, relacionado com plantas isoladas. Com a ausência da palha, a espiga está desprotegida, por isso mais sujeita ao ataque de insetos, doenças e condições climáticas.



Ilustração 9 Exemplos de espiga pendão.

Espiga pendão em milho (foto tirada após o florescimento). Este fenômeno ocorre quando a espiga aparece na mesma estrutura que o pendão, ocorrendo no ápice da planta de milho.

Pontas sem grãos (Pouca fertilização nas pontas da espiga)

A falta de grãos na ponta das espigas de milho é evidente após o processo de polinização e está relacionada com a falha no estabelecimento dos grãos no ápice da espiga. A explicação fisiológica para essa anormalidade pode estar relacionada com uma baixa polinização de óvulos férteis, falta de fertilização de óvulos, onde o pólen foi liberado mas os estigmas não estão exteriorizados, e o aborto de grãos ocorre nas semanas da polinização até o estágio de grão leitoso (R₃). Qualquer estresse biológico (pragas, doenças foliares, entre outros fatores) ou do ambiente (altas temperaturas, deficiência hídrica e nutricional - principalmente de nitrogênio) pode promover falta de sincronia entre a liberação do pólen e a liberação dos estigmas, resultando no não desenvolvimento ou no desenvolvimento tardio dos óvulos e estigmas, afetando a polinização. Adicionalmente, condições ambientais antes do florescimento podem afetar a formação dos grãos no ápice da espiga. Estes grãos são os mais suscetíveis a condições de estresse.



Ilustração 10 Exemplos de pontas sem grãos.

Esse tipo de problema é denominado espigas sem grãos na ponta. Este fenômeno é caracterizado pela falha de grãos no ápice da espiga de milho. Aborto de grãos no ápice da espiga são comuns, o que pode estar relacionado com o abortamento durante o enchimento de grãos.

Para mais informações

Links para mais informações sobre anormalidades em espigas de milho:

Universidade estadual do Kansas

bookstore.ksre.k-state.edu/pubs/S54.pdf

Universidade de Purdue

agry.purdue.edu/ext/corn/news/timeless/EarHusks.html

agry.purdue.edu/ext/corn/news/articles.07/ArrestedEars-0904.html

agry.purdue.edu/ext/corn/news/timeless/TasselEars.html

agry.purdue.edu/ext/corn/news/timeless/KernelRedStreak.html

Universidade Estadual de Iowa

agronext.iastate.edu/corn/production/management/hybrid/multiple.html

Universidade Estadual de Ohio

u.osu.edu/mastercorn/

Créditos

Autor

Ignacio Ciampitti, especialista em produção vegetal e sistemas de produção, Departamento de Agronomia, K-State pesquisa e extensão

Colaboradores

José Marcos do Leite, Estudante de Doutorado/Sanduiche – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ-USP /Universidade Estadual do Kansas (EUA), Revisor da versão em Português

Ana Julia Carvalho Basilio de Azevedo, Estudante da Universidade Estadual do Kansas (EUA), Revisora da versão em Português

Gabriela Inveninato Carmona, Estudante de Graduação Universidade Federal do Rio Grande do Sul /Universidade Estadual do Kansas, Revisora da versão em Português

Mark Stadlander, Preparador da Publicação

Phylcia Mau, Formatador da Publicação

Créditos Das Fotos

Yanel Belich, Nidera S.A. Argentina

Ignacio Ciampitti, K-State Pesquisa e extensão

Stu Duncan, K-State Pesquisa e extensão

Doug Jardine, K-State Pesquisa e extensão

Tom Maxwell, K-State Pesquisa e extensão

Nathan Mueller, Universidade de Nebraska

Kraig Roozeboom, K-State Pesquisa e extensão

Curtis Thompson, K-State Pesquisa e extensão

K-STATE

Research and Extension



Financiamento para a produção desta publicação foi fornecido pela
Comissão de Milho do Estado do Kansas
(Kansas Corn Commission)

EP169BP

rev. July 2018 (Versão em português)

Brand names appearing in this publication are for product identification purposes only. No endorsement is intended, nor is criticism implied of similar products not mentioned.

Publications from Kansas State University are available at: www.bookstore.ksre.ksu.edu

Date shown is that of publication or last revision. Contents of this publication may be freely reproduced for educational purposes. All other rights reserved. In each case, credit Ignacio Ciampitti, *Abnormal Corn Ears*, Kansas State University, July 2018.

Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service

K-State Research and Extension is an equal opportunity provider and employer. Issued in furtherance of Cooperative Extension Work, Acts of May 8 and June 30, 1914, as amended. Kansas State University, County Extension Councils, Extension Districts, and United States Department of Agriculture Cooperating, J. Ernest Minton, Interim Director.