

BOLETIM TÉCNICO Nº 170

ISSN 0100-7416

Outubro 2016

PRAGAS E DOENÇAS DO MILHO

Diagnose, danos e estratégias de manejo

João Américo Wordell Filho
Leandro do Prado Ribeiro
Luis Antônio Chiaradia
José Carlos Madalóz
Cristiano Nunes Nesi



Pragas e doenças do milho

Diagnose, danos e estratégias de manejo

João Américo Wordell Filho
Leandro do Prado Ribeiro
Luis Antônio Chiaradia
José Carlos Madalóz
Cristiano Nunes Nesi



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Florianópolis
2016

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Caixa Postal 502 - 88034-901 Florianópolis, SC, Brasil
Fone: (48) 3665-5000 - Site: www.epagri.sc.gov.br

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (DEMC).

Editoria técnica: Lucia Morais Kinceler

Revisão textual e padronização: João Batista Leonel Ghizoni

Diagramação: Maikell Luiz Leguisamo

Assessoria científica deste trabalho: Eduardo Hickel – E.E. Itajaí

Paulo Antônio de Souza Gonçalves – E.E. Ituporanga

Cristiano Arioli – E.E. Videira

Primeira edição: outubro de 2016

Tiragem: 2.000 exemplares

Impressão: Dioesc

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que citada a fonte.



Ficha catalográfica

WORDELL FILHO, J.A.; RIBEIRO, L. do P. ; CHIARADIA, L.A.; MADALÓZ, J. C.; NESI, C.N.; *Pragas e doenças do milho: diagnose, danos e estratégias de manejo*. Florianópolis: Epagri, 2016. 82p. Epagri. Boletim Técnico, 170.
Milho; Fitossanidade; Manejo.
ISSN 0100-7416

AUTORES

João Américo Wordell Filho

Engenheiro-agrônomo, Dr., pesquisador, Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), Chapecó, SC, e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.

Leandro do Prado Ribeiro

Engenheiro-agrônomo, Dr., pesquisador, Epagri/Cepaf, Chapecó, SC, e-mail: leandroribeiro@epagri.sc.gov.br.

Luis Antônio Chiaradia

Engenheiro-agrônomo, M.Sc., e-mail: chiaradiala@yahoo.com.br.

José Carlos Madalóz

Engenheiro-agrônomo, coordenador de Agronomia – DuPont /Divisão Pioneer Sementes, e-mail: jose.madaloz@pioneer.com.

Cristiano Nunes Nesi

Engenheiro-agrônomo, Dr., pesquisador, Epagri/Cepaf, Chapecó, SC, e-mail: cristiano@epagri.sc.gov.br.

APRESENTAÇÃO

O milho sofre o ataque de pragas e doenças que ocorrem ao longo do desenvolvimento da cultura, desde a semeadura até a colheita dos grãos. A produtividade desses grãos será comprometida significativamente se essas pragas e doenças não forem manejadas adequadamente. A importância que cada uma das espécies assume varia de acordo com a região e a época de cultivo, sendo a correta identificação um ponto-chave dos programas de manejo.

Com vistas a facilitar o reconhecimento desses patógenos e pragas do milho bem como a adoção e a operacionalização racional de medidas de controle, a Epagri dispõe a seus usuários a obra *Pragas e doenças do milho: diagnose, danos e estratégias de manejo*. A publicação tem como objetivo apresentar uma descrição ilustrada das principais pragas e doenças da cultura do milho, facilitando sua identificação no campo, bem como das principais técnicas utilizadas no monitoramento e manejo, buscando, com isso, a redução das perdas e o aumento da rentabilidade dos cultivos de milho no estado de Santa Catarina.

A Diretoria Executiva

Sumário

| | |
|---|----|
| PRIMEIRA PARTE Pragas do milho e seus inimigos naturais | 11 |
| Introdução..... | 13 |
| Lagarta-do-cartucho (lagarta-militar) – <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) | 14 |
| Lagarta-da-espiga – <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) | 16 |
| Lagarta-do-velho-mundo – <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) | 18 |
| Broca da cana-de-açúcar – <i>Diatraea saccharalis</i> Fabricius (Lepidoptera: Crambidae)..... | 20 |
| Broca-do-colo (lagarta-elasma) – <i>Elasmopalpus lignosellus</i> Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)..... | 22 |
| Lagarta-rosca – <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae)..... | 24 |
| Lagarta-do-trigo – <i>Pseudaletia sequax</i> (Franclemont) (Lepidoptera: Noctuidae) | 26 |
| Pulgão-do-milho – <i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch.) (Hemiptera: Aphididae) | 28 |
| Cigarrinha-do-milho – <i>Dalbulus maidis</i> (DeLong & Wolc.) (Hemiptera: Cicadellidae)..... | 30 |
| Percevejo-barriga-verde – <i>Dichelops furcatus</i> (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) | 32 |
| Percevejo-barriga-verde – <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) | 34 |
| Percevejo-marrom – <i>Euchistus heros</i> Fabricius (Hemiptera: Pentatomidae) | 36 |
| Percevejo-do-milho (Percevejo Borrachudo) – <i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas) (Hemiptera: Coreidae) | 38 |
| Larva-alfinete – <i>Diabrotica speciosa</i> (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) | 40 |

| | |
|--|----|
| Outras pragas (pragas secundárias ou ocasionais)..... | 42 |
| Principais inimigos naturais associados às pragas do milho..... | 46 |
| SEGUNDA PARTE Doenças do milho..... | 49 |
| Introdução..... | 51 |
| Mancha de antracnose – <i>Colletotrichum graminicola</i> (Ces.)..... | 52 |
| Mancha-branca – <i>Pantoea ananatis</i> (Serrano)..... | 54 |
| Helmintosporiose – <i>Exserohilum turcicum</i> (Pass.)..... | 56 |
| Cercosporiose – <i>Cercospora zea-maydis</i> (Tehon & Daniels) | 58 |
| Mancha de macróspora – <i>Diplodia macrospora</i> Earle | 60 |
| Ferrugem-comum - <i>Puccinia sorghi</i> (Schw.)..... | 62 |
| Ferrugem polissora – <i>Puccinia polysora</i> (Underw.) | 64 |
| Enfezamento vermelho e enfezamento pálido – Fitoplasma e <i>Spiroplasma kunkelii</i> | 66 |
| Antracnose – <i>Colletotrichum graminicola</i> (Ces.) | 68 |
| Fusariose – <i>Fusarium verticillioides</i> (Sacc.)..... | 70 |
| Giberela – <i>Fusarium graminearum</i> (Schwabe) | 72 |
| Diplódia – <i>Diplodia macrospora</i> (Earle) e <i>Diplodia maydis</i> (Berk.) | 74 |
| Diplódia (podridão-branca da espiga) – <i>Diplodia macrospora</i> (Earle) e <i>Diplodia maydis</i> (Berk.) | 76 |
| Giberela (podridão-rosada da ponta da espiga) – <i>Fusarium graminearum</i> (Schwabe) | 78 |
| Fusariose – <i>Fusarium verticillioides</i> (Sacc.) | 80 |



PRIMEIRA PARTE

Pragas do milho e seus inimigos naturais

INTRODUÇÃO

Nos milharais incidem pragas que, por um lado, danificam as folhas, os colmos, as espigas, o pendão e o sistema radicular das plantas, enquanto outras pragas seccionam as plântulas rente ao solo, diminuindo a população de plantas nos cultivos. Por outro lado, algumas pragas transmitem agentes que causam doenças às plantas.

As pragas que atacam a parte aérea das plantas normalmente são mais fáceis de ser visualizadas. No entanto, os danos daquelas de hábito subterrâneo podem ser confundidos com deficiências nutricionais, adversidades climáticas, incidência de doenças ou baixa qualidade das sementes.

As pragas que atualmente causam danos expressivos nas lavouras de milho no sul do Brasil (pragas-chave) são a lagarta-do-cartucho e algumas espécies de percevejos. A larva-alfinete (fase larval da “vaquinha” *Diabrotica speciosa*) e a cigarrinha-do-milho (vetor de patógenos às plantas) também podem causar danos significativos nas lavouras, principalmente em cultivos da segunda safra, ou “safrinha”. Pragas secundárias e ocasionais também danificam as plantas, muitas vezes exigindo a aplicação de medidas de controle para que não causem dano econômico.

Os preceitos do manejo integrado de pragas (MIP) devem ser seguidos nas intervenções de manejo de pragas do milho, uma vez que essa estratégia

leva em consideração os custos, os benefícios e os impactos sociais e ambientais das táticas empregadas. Nesse contexto, o MIP fundamenta-se na bioecologia das pragas e considera as interferências que os inimigos naturais e os fatores ambientais exercem sobre suas populações. Ademais, em vez de recomendar a erradicação das pragas, o MIP preconiza que elas podem estar presentes nas lavouras, mas em níveis populacionais que não causem dano econômico (nível de equilíbrio), o que favorece a sobrevivência e a proliferação de inimigos naturais, potencializando o controle biológico natural. Manter áreas de mato próximas de lavouras contribui para aumentar a entomofauna benéfica, pois nesses locais os inimigos naturais podem abrigar-se e encontrar alimento.

O MIP recomenda também que a população das pragas seja monitorada por amostragens, apenas adotando medidas de controle para evitar que atinjam o nível de dano econômico. Para isso, a identificação das espécies-praga e dos seus inimigos naturais é de fundamental importância.

O MIP recomenda a prevenção das pragas pela adoção conjunta de táticas, incluindo rotação de culturas, semeadura em época recomendada, escolha de híbridos e variedades resistentes ao ataque das pragas e a realização do tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos.

Na necessidade de aplicar controle químico nas lavouras, o MIP estabelece que sejam preferencialmente usados agrotóxicos seletivos, sobretudo aqueles que atuam sobre a fisiologia das pragas ou que tenham origem biológica ou botânica, alternando o uso dos ingredientes ativos e adotando os métodos mais ecológicos de aplicação. Informações sobre os agrotóxicos registrados para controlar as pragas da cultura do milho estão disponíveis no programa Agrofit, que se encontra na homepage do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa): extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

Em face da importância da cultura do milho no sul do Brasil, esta publicação reúne informações sobre os aspectos morfológicos e bioecológicos das espécies-praga da cultura do milho, a caracterização dos seus danos e algumas medidas de manejo recomendadas. Estas informações buscam orientar os agricultores e técnicos no planejamento, na implantação e na condução das lavouras, com o objetivo de aumentar a produtividade, diminuir o custo de produção e reduzir os impactos ambientais causados por essa atividade agrícola. As informações são apresentadas separadamente, incluindo ilustrações e táticas de controle para cada espécie, embora o manejo das pragas deva ser planejado conjuntamente.

Lagarta-do-cartucho ou lagarta-militar – *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

A lagarta-do-cartucho, ou lagarta-militar, apresenta colorações variadas, podendo ser parda, esverdeada e até preta. Essa lagarta tem quatro máculas escuras no dorso do penúltimo segmento abdominal, que formam os vértices de um quadrado, facilitando seu reconhecimento.

No final da fase larval, que tem duração de 12 a 30 dias, essa lagarta atinge até 50mm de comprimento, quando desce ao solo para empupar. A fase pupal acontece em aproximadamente 14 dias. As mariposas medem de 30 a 40mm de envergadura, possuem as asas posteriores esbranquiçadas e as anteriores de coloração marrom-acinzentada, uniforme nas fêmeas e com máculas nos machos. Cada fêmea põe até 2 mil ovos, sendo depositados, em média, de 150 a 200 unidades em cada postura.

O ciclo biológico de *S. frugiperda* normalmente se completa em períodos de 25 dias, permitindo o desenvolvimento de várias gerações anuais. Essa lagarta tem hábito alimentar polífago, consumindo gramíneas (Poaceae), leguminosas (Fabaceae), solanáceas, crucíferas e plantas de outras famílias botânicas.

Danos

A lagarta-do-cartucho pode infestar as plan-

tas usadas na cobertura vegetal de lavouras conduzidas pelo sistema de semeadura direta. Depois da dessecação, essa lagarta se alimenta de plântulas de milho, seccionando-as rente ao solo, o que reduz a população de plantas das lavouras. Essa praga também pode abrir uma galeria na base de plantas que estão nas fases iniciais de desenvolvimento, causando a morte da planta.

Quando as mariposas depositam os ovos sobre as plantas, as lagartas recém-eclodidas raspam as folhas sem perfurar a epiderme da face inferior, provocando o aparecimento do sintoma de “raspagem”. Depois, essas lagartas se alojam no “cartucho” da planta, onde se alimentam de folhas, mas também podem seccionar o pendão. Em decorrência de seu hábito canibal, normalmente sobrevive apenas uma lagarta por planta.

A lagarta de *S. frugiperda* também pode atacar a base da espiga ou penetrar na espiga para se alimentar de grãos antes que atinjam a maturação fisiológica. Esse comportamento acontece quando o inseto ainda não completou o desenvolvimento larval antes de a planta emitir o pendão. Quando a lagarta penetra na espiga, dilacera a palha ao sair para empupar, o que permite diferenciar seu dano daquele da lagarta-da-espiga. A produtividade de lavouras com elevada população dessa praga pode ser reduzida em mais de 50%.

Amostragem

Vistoriar semanalmente 20 plantas em cinco locais de cada talhão da lavoura, até 60 dias depois da emergência das plantas. Até 30 dias depois da emergência, essa praga deve ser controlada quando 20% das plantas estão infestadas. Dos 30 aos 60 dias, controlar com 10% de plantas infestadas. A população de mariposas pode ser estimada instalando armadilhas luminosas ou de feromônio sexual sintético. A pulverização de inseticidas é recomendada quando forem capturadas, em média, três mariposas por armadilha de feromônio por semana.

Medidas de controle

Dessecar antecipadamente a cobertura vegetal, aplicar inseticida em pré-semeadura do milho em áreas infestadas, utilizar genótipos resistentes (milho *Bt*) e tratar as sementes com inseticidas sistêmicos são medidas recomendadas para reduzir os danos dessa espécie-praga nos cultivos.

Na necessidade de aplicar inseticidas na pós-emergência das plantas, dar preferência para aqueles seletivos aos inimigos naturais, que para essa praga são especialmente a “tesourinha” e algumas espécies de moscas e vespas que parasitam ovos e lagartas.



Lagarta-da-espiga – *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

A mariposa da lagarta-da-espiga mede de 40 a 50mm de envergadura, tem as asas anteriores pardo-amareladas, com faixas de tonalidades claras e escuras. As asas posteriores são amareladas e têm as nervuras e uma faixa na borda posterior de coloração marrom-escura. Essa mariposa põe os ovos isolados, depositando-os principalmente nos estigmas.

Os ovos dessa mariposa são esverdeados, tornando-se cinza-amarelados durante a incubação. As lagartas podem ser verdes, marrons e até pretas, dotadas de listras de outras cores dispostas nas laterais do corpo. No final da fase larval, essa lagarta mede aproximadamente 35mm de comprimento, quando desce ao solo para empupar, emergindo a mariposa em torno de 15 dias depois. O ciclo biológico dessa espécie completa-se em cerca de 40 dias.

A lagarta-da-espiga tem hábito alimentar polí-fago, infestando gramíneas, solanáceas, leguminosas e plantas de outras famílias botânicas.

Danos

A lagarta-da-espiga normalmente incide na ponta da espiga do milho, onde se alimenta de estigmas e de grãos, antes que atinjam a maturação fisiológica. Uma

espiga pode, inicialmente, ser infestada por várias lagartas dessa espécie, principalmente se o nível populacional de mariposas no cultivo for elevado. No entanto, devido a seu hábito canibal, no final da fase larval geralmente sobrevive apenas uma lagarta em cada espiga.

A espiga infestada por essa praga apresenta falhas na granação e tem menor número de grãos devido à alimentação da lagarta, reduzindo a produtividade das lavouras. Além disso, a espiga infestada normalmente é infectada por patógenos causadores de podridões de grãos, reduzindo a qualidade desse cereal. O orifício que a lagarta abre na palha da espiga para sair no final da fase larval predispõe à infestação de pragas oportunistas, incluindo a mosca-da-espiga, a traça e os gorgulhos. Os danos de *H. zea* nas lavouras de milho normalmente são maiores nos cultivos da “safrinha”.

Amostragem

A amostragem da mariposa da *H. zea* pode ser realizada pela instalação de armadilhas luminosas, embora ainda não tenha sido determinado o nível de controle para essa praga na cultura do milho.

Medidas de controle

A semeadura de genótipos transgênicos resistentes é uma das principais medidas indicadas para o ma-

nejo dessa praga. No entanto, há diferenças na eficácia de controle dessa lagarta entre os eventos de milho *Bt* disponíveis no mercado.

O desenvolvimento da lagarta no interior da espiga dificulta o controle químico. Por isso, existe a recomendação de aplicar isca tóxica para atrair e matar as mariposas antes que realizem as posturas. Essa isca deve ser elaborada misturando inseticida e 1kg de melaço de cana para cada 10L de água. A dose de 0,5L dessa calda deve ser aspergida (gotas grandes) semanalmente em 15m de plantas, a cada 50m de fila e a cada 50 filas, iniciando antes do espigamento e se estendendo até o milho ter passado da fase de grão leitoso. Atrativos alimentares comerciais já se encontram disponíveis no mercado brasileiro para utilização em sistemas de atrai-mata.

A pulverização de inseticidas para controlar essa praga deve ser apenas destinada ao controle de lagartas pequenas, antes que penetrem na espiga. Nesse caso, deve ser dada preferência a inseticidas seletivos aos inimigos naturais, que, aqui são principalmente a tesourinha e vespas parasitoides. A liberação dessas vespas nas lavouras, sobretudo aquelas pertencentes ao gênero *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), tem sido uma ferramenta utilizada no manejo dessa praga, principalmente em lavouras destinadas à produção de sementes.

Espiga infestada



Dano na espiga



Mariposa



Orifício da saída da lagarta



Lagarta-do-velho-mundo – *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

A mariposa da lagarta-do-velho-mundo põe até 1.500 ovos, depositando-os isoladamente nas folhas e nos estigmas do milho. Os ovos são amarelados, tornando-se marrons no decorrer do período de incubação.

As lagartas são verdes, marrons e até pretas e apresentam listras de outras cores no dorso e nas laterais do corpo. Essa lagarta tem calazas cônicas e desprovidas de cerdas, existindo quatro maiores, dispostas em semicírculo, no dorso do primeiro, do segundo e do oitavo segmento abdominal. Também possui a epiderme coriácea, diferindo das outras lagartas que incidem nos cultivos de milho. Quando molestada, essa lagarta ergue o tórax e baixa a cabeça até alcançar as falsas pernas do abdome, permanecendo imóvel por algum tempo, o que facilita seu reconhecimento. No final da fase larval, mede cerca de 40mm de comprimento, quando desce ao solo para empupar, fase que tem duração de 10 a 14 dias.

As mariposas fêmeas têm as asas anteriores de coloração pardo-alaranjada, enquanto as dos machos são cinza-esverdeadas e, em ambos os sexos, elas têm uma mácula escura, com formato de rim, situada no

centro. As asas posteriores são esbranquiçadas e têm a borda da extremidade apical de cor marrom.

A lagarta-do-velho-mundo possui hábito alimentar polífago, incidindo em cultivos de feijão, soja, milho, trigo e outras espécies vegetais.

Danos

A lagarta *H. armigera*, quando infesta as plantas de milho, se alimenta de folhas, de estigmas e de grãos antes que alcancem a maturação fisiológica, causando danos semelhantes aos da lagarta-da-espiga.

Uma mesma espiga de milho pode, inicialmente, ser infestada por diversas lagartas, mas no final da fase larval sobrevive apenas uma devido a seu hábito canibal. As espigas atacadas têm falhas na granação e, normalmente, são infectadas por patógenos que causam podridões, o que reduz a qualidade dos grãos. O orifício que a lagarta abre para sair da espiga predispõe à infestação de pragas oportunistas, caso da mosca-da-espiga, da traça e de gorgulhos.

Amostragem

A amostragem de lagartas no campo pode ser realizada visualizando as plantas. A população

de mariposas pode ser monitorada pela instalação de armadilhas luminosas, ou, então, com armadilhas contendo feromônio sexual. O nível de controle ou de ação para essa praga na cultura do milho ainda não foi estabelecido.

Medidas de controle

A aplicação de inseticida na área em pré-semeadura do milho, a semeadura de genótipos resistentes (milho *Bt*) e o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos são medidas que ajudam a reduzir os danos dessa espécie-praga.

Nas aplicações de inseticidas em pós-emergência das plantas, recomenda-se dar preferência a agrotóxicos seletivos aos inimigos naturais, especialmente a tesourinha e algumas espécies de vespas e de moscas parasitoides que se destacam no controle natural dessa praga. A liberação no campo de vespas pertencentes ao gênero *Trichogramma* é uma das alternativas recomendadas para o manejo da *H. armigera* na cultura do milho, especialmente em lavouras com plantas em adiantado estágio de desenvolvimento.

Lagarta



Pupa



Comportamento



Lagarta



Mariposa



Dano



Foto: Rafael Ramos

Broca da cana-de-açúcar – *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera: Crambidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

A mariposa da broca da cana-de-açúcar mede cerca de 20mm de envergadura, tem as asas anteriores de cor amarelo-palha com máculas pardas, e as asas posteriores esbranquiçadas. Cada fêmea põe cerca de 300 ovos, geralmente distribuídos em grupos de 6 a 18 unidades, dos quais eclodem lagartas branco-cremosas, dotadas de máculas arredondadas e de cor marrom-escura dispostas no dorso e nas laterais do corpo. No final da fase larval, essa lagarta atinge até 25mm de comprimento. A fase pupal tem duração aproximada de 14 dias, acontecendo no interior do colmo das plantas de milho. O ciclo biológico completa-se em cerca de 50 dias, alcançando até quatro gerações anuais nas condições do Sul do Brasil.

Essa lagarta tem hábito alimentar polífago, causando danos em plantas de milho, cana-de-açúcar, arroz, sorgo, trigo e em outras espécies vegetais.

Danos

Inicialmente, as lagartas se alimentam das folhas do milho, mas depois descem para o colmo. Podem danificar a base das plantas ainda nas fases iniciais de desenvolvimento, provocando o aparecimento do sintoma conhecido por “coração morto”. As plantas com esse sin-

toma geralmente emitem perfilhos anormais ou secam, reduzindo a população de plantas e a produtividade das lavouras.

Em plantas maiores, abrem uma galeria ascendente no colmo que se estende por dois ou três entrenós. Por isso, a constatação dos danos dessa praga no campo é dificultada, mas torna-se mais evidente quando a lagarta abre o orifício usado para que a mariposa saia ao atingir a fase adulta. A galeria aberta pela lagarta reduz a circulação da seiva, o que diminui os componentes de rendimento da cultura (tamanho da espiga, número de grãos por espiga e peso dos grãos). As plantas atacadas podem cair mais facilmente pela ação do vento, dificultando a colheita mecânica, além de facilitar que as espigas que entram em contato com o solo apodreçam.

Essa lagarta também pode penetrar na base das espigas, abrindo uma galeria no sabugo e, consequentemente, prejudicando o desenvolvimento dessa parte da planta.

Amostragem

A amostragem é feita pela verificação da presença de posturas ou de lagartas pequenas sobre as folhas de plantas distribuídas aleatoriamente pelos talhões da lavoura. Nos colmos, a infestação dessa praga pode ser estimada amostrando cinco plantas espaçadas entre si

pela distância de 3m. Quando a infestação dessa praga acontece em elevados níveis populacionais, sua distribuição é mais agregada e, portanto, mais difícil de ser estimada.

Medidas de controle

Embora ocorram diferenças na eficácia de controle dos eventos de milho disponíveis no mercado brasileiro, a utilização de genótipos que expressam proteínas inseticidas (milhos *Bt*) constitui uma medida importante para o manejo dessa espécie-praga. A utilização de sementes tratadas com inseticidas sistêmicos também é uma alternativa para reduzir os danos dessa lagarta nas fases iniciais de desenvolvimento das plantas.

O controle químico da broca da cana-de-açúcar é pouco eficaz depois da penetração da lagarta no colmo. Por isso, as pulverizações com inseticidas devem ser realizadas com o objetivo de controlar ovos e lagartas pequenas antes da sua penetração.

O controle biológico natural da broca da cana-de-açúcar é realizado principalmente pela tesourinha e por parasitoides (vespas) de ovos e de lagartas. Parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* vêm sendo utilizados com eficiência em programas de controle biológico dessa espécie-praga aplicado na cultura do milho.

Mariposa



Foto: Heraldo Negri Oliveira

Galeria no sabugo



Foto: Juliano Farias

Dano no colmo



Foto: Juliano Farias

Lagarta no colmo



Foto: Juliano Farias

Orifício para a saída da mariposa



Foto: Juliano Farias

Ovos



Foto: Heraldo Negri Oliveira

Lagarta



Foto: Juliano Farias

Broca-do-colo (lagarta-elasmo) – *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

A lagarta broca-do-colo inicialmente tem coloração amarelo-palha, com faixas vermelhas no dorso, mas torna-se esverdeada, com anéis e faixas avermelhadas na fase final de desenvolvimento, que tem duração de 14 a 24 dias, quando atinge até 16mm de comprimento. Das pupas, que são marrons e medem em torno de 15mm de comprimento, emergem mariposas com 17 a 22mm de envergadura. As fêmeas têm as asas anteriores de cor cinza, enquanto as dos machos são branco-acinzentadas, com máculas mais claras na parte central.

As fêmeas depositam os ovos no solo, nas proximidades das plantas, os quais incubam em períodos de 3 a 7 dias. A lagarta dessa espécie é ágil e, quando tocada, faz movimentos bruscos, comportamento que auxilia no seu reconhecimento. O ciclo biológico desse inseto completa-se em períodos que variam de 22 a 42 dias, permitindo três a cinco gerações estivais.

A mariposa de *E. lignosellus* é mais ativa à noite, principalmente em períodos em que ocorrem temperatura elevada e baixa umidade relativa do ar. A broca-do-colo tem hábito alimentar polífago, alimentando-se em plantas de milho, feijão, soja e outros vegetais.

Danos

O dano da broca-do-colo é caracterizado pela abertura de uma galeria na base do colmo das plantas, logo abaixo da superfície do solo, onde constrói um abrigo externo, elaborado com terra, excrementos e fios de seda. As plantas atacadas apresentam menor crescimento e, em situações em que a larva danifica o meristema apical da planta, pode acontecer a emissão anormal de perfilhos. Além desse sintoma, as plantas atacadas manifestam sintomas de estresse hídrico e secam as folhas do cartucho, expressando o sintoma conhecido por “coração morto”.

As plantas de milho são mais vulneráveis ao ataque dessa praga até 30 dias após a emergência. Esse inseto pode reduzir a produtividade das lavouras em até 70%, embora danos expressivos geralmente aconteçam em reboleiras de plantas e apenas em períodos quentes e com pouca chuva.

A broca-do-colo prefere infestar lavouras de milho cultivadas em solos arenosos, principalmente quando estão desprovidos de cobertura vegetal morta. Por isso, os danos desse inseto normalmente são mais frequentes em lavouras conduzidas pelo sistema convencional.

Amostragem

A população da broca-do-colo pode ser estimada pelo número de plantas atacadas, inspecionando, semanalmente, áreas com histórico de seu ataque, principalmente durante períodos de estiagem prolongada. As amostragens devem ser realizadas em pelo menos cinco pontos/ha, visitando 20 plantas em cada local. A presença média de lagartas em mais de 5% das plantas indica a necessidade de aplicar medidas de controle para reduzir a população desse inseto.

Medidas de controle

O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos é um dos principais métodos recomendados para prevenir danos dessa praga na fase inicial de desenvolvimento das plantas. Em lavouras instaladas, esse inseto pode ser controlado pela pulverização de inseticidas na base das plantas ou adicionando o agrotóxico junto com a água de irrigação. Nas lavouras irrigadas, o manejo dessa praga também é favorecido pelo aumento do volume de água e da periodicidade de irrigação, fatores que aumentam a mortalidade natural dessa espécie-praga.

Lagarta



Ovo



Pupa



Mariposa



Foto: Rizia Andrade

Lagarta-rosca – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

A lagarta-rosca possui o corpo robusto com formato cilíndrico, tem coloração pardo-acinzentada e atinge em torno de 40mm de comprimento no final do desenvolvimento larval. A fase pupal acontece no solo, tendo duração de 11 a 15 dias. As mariposas medem de 35 a 40mm de envergadura e possuem as asas anteriores pardas, com algumas máculas claras e escuras, enquanto as asas posteriores são de coloração esbranquiçada, semitransparentes e com as bordas e as nervuras acinzentadas.

A mariposa deposita alguns ovos, agrupados, na parte aérea das plantas. Após a eclosão, quando as lagartas estão no primeiro instar, dirigem-se ao solo, permanecendo enterradas durante o dia e saindo ao anoitecer para se alimentar. Essa lagarta, quando tocada, enrola-se, assumindo aspecto semelhante ao de uma rosca, posição em que permanece por algum tempo, sendo esse comportamento o responsável pela sua denominação popular. O ciclo biológico dessa espécie-praga normalmente se completa em período de 40 a 50 dias.

Danos

A lagarta-rosca possui hábito alimentar polífago, podendo causar danos em plantas de grande parte das culturas anuais. No milho, essa praga secciona as plântulas rente ao solo, ou danifica a base do colmo de plantas maiores. Uma mesma lagarta pode seccionar várias plântulas, reduzindo a população de plantas das lavouras. As plantas maiores, quando atacadas, geralmente manifestam o sintoma de “coração morto” e podem perfilhar, gerando touceiras improdutivas.

Amostragem

A incidência dessa espécie-praga pode ser verificada pelo aparecimento de plântulas ou plantas jovens seccionadas na base, sempre com a presença da lagarta enterrada no solo em local próximo ao ataque ou no interior de uma galeria existente na base da planta.

A identificação da lagarta-rosca nas lavouras de milho, considerando apenas os sintomas dos danos, pode ser prejudicada porque existem outras espécies de lagartas que causam danos semelhantes, incluindo a lagarta-do-cartucho.

Medidas de controle

Os níveis de controle ou de ação para essa praga ainda não foram estabelecidos na cultura do milho, sendo seu controle mais eficaz se for aplicado preventivamente. Por isso, tratar as sementes com inseticidas sistêmicos, aplicar agrotóxicos granulados por ocasião da semeadura do milho, pulverizar caldas inseticidas na base das plantas e usar isca tóxica são técnicas recomendadas no manejo dessa praga. A isca tóxica pode ser elaborada pela mistura de 25kg de farelo de trigo, 1kg de açúcar mascavo e 1kg ou 1L de inseticida (triclorfom ou malationa), adicionando água até formar uma pasta consistente. Porções com 2 a 3g dessa isca tóxica devem ser distribuídas entre as filas de plantas de milho, separadas entre si por cerca de 1m, principalmente durante as fases iniciais de desenvolvimento das plantas. Iscas alimentares comerciais também podem ser utilizadas em sistemas de atraí-mata para manejo de noctídeos.

Os principais inimigos naturais da lagarta-rosca são moscas e vespas parasitoides, embora o controle biológico dessa praga normalmente seja pouco eficaz, alcançando níveis situados entre 10% e 20%.

Lagarta



Danos



Lagarta e seus danos



Mariposa



Foto: Joane Turcatto

Lagarta-do-trigo – *Pseudaletia sequax* (Franclemont) (Lepidoptera: Noctuidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

A mariposa da lagarta-do-trigo mede cerca de 35mm de envergadura, tem as asas anteriores de coloração cinza-amarelada, com uma faixa mais escura na área apical, e possui as asas posteriores acinzentadas. A lagarta é verde-escura e tem três faixas de cor branco-amarelada dispostas nas laterais do corpo. A fase pupal acontece no solo ou sob restos culturais, sendo as pupas de cor marrom.

A mariposa realiza as posturas sobre as folhas, algumas vezes agrupando mais de 200 ovos, que são dispostos em filas, permanecendo aderidos por uma substância pegajosa. O ciclo biológico dessa praga completa-se em períodos de 30 a 60 dias.

P. sequax é uma praga polífaga, que se alimenta principalmente de folhas de cereais, incluindo o trigo, o arroz, a aveia, o milho e o sorgo.

Danos

A lagarta-do-trigo causa danos, sobretudo, em lavouras de milho cultivadas no início da primavera, porque sua população geralmente aumenta

nas gramíneas que são utilizadas na cobertura de solo das áreas cultivadas pelo sistema de semeadura direta. Assim, depois da dessecação da cobertura vegetal, essa lagarta se dirige para as plantas de milho, consumindo as laterais das folhas em direção à nervura central, o que diminui a capacidade de fotossíntese da planta. Em duas noites, uma lagarta-do-trigo, na fase final do desenvolvimento larval, consome uma planta de milho com até duas folhas.

O dano da lagarta-do-trigo acontece com frequência também em lavouras cultivadas com milho transgênico (milho *Bt*), pois lagartas com mais de 0,8cm de comprimento normalmente são tolerantes às toxinas expressas. No entanto, há diferenças entre os eventos disponíveis no mercado.

Amostragem

Por ser considerada uma praga secundária da cultura do milho, os níveis de controle ou de ação e os métodos de amostragem para esse inseto ainda não foram estabelecidos. A presença dessa espécie-praga (ovos, lagarta ou mariposas) deve ser observada sobre as folhas do milho.

Medidas de controle

Uma prática recomendada para prevenir os danos da lagarta-do-trigo em cultivos de milho consiste em dessecar a cobertura vegetal das lavouras pelo menos três semanas antes de semear o milho, de modo a dificultar a sobrevivência dessa espécie-praga. Alternativa que pode ser adotada no manejo desse inseto consiste na aplicação de inseticidas em pré-semeadura do milho para reduzir sua população nas áreas de cultivo.

Alguns inseticidas registrados para tratar sementes de milho previnem danos dessa praga na fase inicial de desenvolvimento das plantas. O controle químico da lagarta-do-trigo em pós-emergência do milho pode ser realizado pela pulverização de inseticidas piretroides registrados.

Lagarta e seus danos



Foto: Wanessa Scopel

Mariposa



Foto: Museu Entomologia / ESLAQ

Lagarta



Foto: Wanessa Scopel

Lagarta e seus danos



Foto: Wanessa Scopel

Pulgão-do-milho – *Rhopalosiphum maidis* (Fitch.) (Hemiptera: Aphididae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

O pulgão-do-milho mede de 0,9 a 2,6mm de comprimento, possui antenas e pernas de coloração preta e o corpo com cores variando da verde-amarelada à azul-esverdeada. Essa espécie se reproduz por partenogênese, originando sempre ninfas fêmeas.

As ninfas atingem a maturidade sexual com 4 a 8 dias, gerando outras ninfas por 10 a 12 dias. Cada fêmea produz até seis ninfas por dia, razão pela qual a população desse inseto pode aumentar rapidamente em poucos dias.

As colônias desse pulgão são formadas por aglomerações de ninfas e insetos adultos, que podem ser ápteros ou alados. Os espécimes alados são responsáveis pela dispersão da praga, surgindo na colônia quando ocorre elevado nível populacional, condições ambientais desfavoráveis para a espécie ou diminuição de alimento. Os espécimes ápteros aumentam a população nos locais de infestação. Temperatura situada entre 18 e 24°C e períodos secos favorecem o desenvolvimento desse inseto.

Esse afídeo tem hábito alimentar polífago, incidindo em milho, sorgo, trigo, milheto, cana-de-açúcar e também em plantas de outras famílias botânicas, incluindo a batata e o fumo. No milho, incide principalmente no cartucho, bainhas, folhas, pendão e espigas.

Danos

O pulgão-do-milho normalmente é uma praga secundária da cultura do milho das lavouras destinadas à produção de grãos, mas atinge maior importância nos campos de produção de sementes. Além de sugar a seiva (dano direto), o que enfraquece a planta, esse pulgão excreta um líquido açucarado rico em aminoácidos, sobre o qual se desenvolve um fungo, que provoca o aparecimento de uma cobertura negra popularmente conhecida por fumagina. Essa cobertura foliar fúngica causa diminuição da fotossíntese e reduz a liberação de pólen, o que provoca falhas na polinização.

Quando a fumagina se desenvolve sobre os estilos, também reduz a fecundação, provocando falhas na granação e o surgimento de espigas estéreis ou incompletas. A incidência de fumagina também pode induzir o aparecimento de espiguetas na inserção das folhas ou na base das espigas maiores. Esse pulgão também transmite a virose conhecida por mosaico-comum do milho.

Amostragem

O monitoramento populacional do pulgão-do-milho é recomendado até 70 dias após a emer-

gência das plantas, que consiste no período crítico de ataque desse inseto. Na amostragem devem ser examinados cinco grupos de 20 plantas para cada 10ha de lavoura, atribuindo nota zero às plantas sem pulgões, nota 1 quando existirem até 100 pulgões por planta, e nota 2 para aquelas plantas com mais de 100 pulgões.

Medidas de controle

A aplicação de inseticidas para controlar essa praga se justifica até a fase de pré-florescimento, quando pelo menos 50% das plantas recebem nota 2. Maior atenção para a infestação desse inseto deve ser nos períodos de estiagem, quando sua população pode aumentar rapidamente. O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos é uma medida importante para proteger as plantas na fase inicial de desenvolvimento, sobretudo porque no Brasil ainda não há inseticidas registrados para o controle dessa praga por aplicação foliar. A preservação do controle biológico natural, que é realizado principalmente por larvas e adultos de espécies de joaninhas, por larvas de crisopídeos, de moscas da família Syrphidae e por vespas parasitoides é uma medida importante para reduzir o impacto econômico causado por esse inseto.

Infestação na bainha



Incidência no pendão



Ataque na espiga



Cigarrinha-do-milho – *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolc.) (Hemiptera: Cicadellidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

A cigarrinha-do-milho mede de 3,7 a 4,3mm de comprimento, tem o corpo de coloração amarelo-pálida e possui as asas semitransparentes. Esse inseto, na fase adulta, tem duas máculas arredondadas e de cor preta dispostas na parte frontal da cabeça, o que facilita seu reconhecimento.

A longevidade das cigarrinhas adultas alcança cerca de 2 meses, período em que cada fêmea põe até 600 ovos, os quais possuem formato alongado, sendo inseridos, em grupos, no tecido vegetal das plantas. As ninfas são amareladas e completam a fase ninfal em períodos de 25 a 30 dias.

A cigarrinha-do-milho incide em plantas de milho, sorgo, capim-guatemala e no capim-dente-de-burro (teosinto). Em milho, esse inseto infesta preferencialmente o cartucho das plantas. Os maiores níveis populacionais dessa praga geralmente acontecem nas lavouras cultivadas na safrinha.

Danos

A cigarrinha-do-milho transmite para as plantas de milho os agentes causais do enfezamento-

-pálido (espiroplasma), do enfezamento-vermelho (fitoplasma) e da virose-da-risca. Essas doenças acontecem com maior frequência em cultivos da safrinha. O enfezamento-vermelho ocorre mais em cultivos conduzidos em áreas com mais de 800m de altitude, e o enfezamento-pálido é mais frequente em altitudes menores. Essa cigarrinha adquire os patógenos quando se alimenta em plantas infectadas, transmitindo-os às plantas sadias.

Os enfezamentos reduzem a absorção de nutrientes pelas plantas, causando redução na produtividade. Esse efeito é influenciado pela suscetibilidade do cultivar, época de infecção das plantas e temperatura do ambiente. Os danos que essas doenças provocam são maiores quando a infecção dos patógenos acontece em plantas que se encontram nas fases iniciais de desenvolvimento. Mais detalhes sobre essas doenças encontram-se descritos, nesta publicação, na parte relacionada às doenças.

Amostragem

A presença dessa espécie-praga pode ser verificada especialmente no cartucho das plantas de milho. Ainda não foi estabelecido o nível de controle

para a cigarrinha-do-milho embora a presença de elevada população desse inseto em áreas com histórico de ocorrência das doenças indique a necessidade de aplicar medidas para reduzir sua população.

Medidas de controle

Apenas o controle do inseto-vetor não tem sido suficiente para a redução de danos ocasionados pelas doenças transmitidas por essa praga. Por isso, é necessário adotar outras táticas preventivas de manejo, incluindo: realizar rotação de culturas nas áreas de cultivo de milho para dificultar a sobrevivência desse inseto; eliminar plantas espontâneas de milho antes de implantar novos cultivos; evitar semeaduras tardias e cultivos sucessivos com milho na mesma área ou em áreas próximas; não escalonar a semeadura de milho para evitar a migração do inseto entre cultivos; diversificar as variedades ou os híbridos cultivados porque existem diferenças de resistência aos patógenos transmitidos pela cigarrinha-do-milho; evitar o cultivo das outras plantas hospedeiras desse inseto nas proximidades das lavouras de milho; e utilizar sementes tratadas com inseticidas sistêmicos para proteger as plantas nas fases iniciais de desenvolvimento.

Cigarrinha-do-milho no cartucho da planta



Cigarrinha-do-milho (adulto)



Planta de milho com enfezamento-pálido



Planta de milho com enfezamento-vermelho



Percevejo-barriga-verde –*Dichelops furcatus* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

Ao atingir a fase adulta, o percevejo-barriga-verde, *D. furcatus*, mede aproximadamente 12mm de comprimento, tem o dorso pardo e a face ventral verde-clara, o que originou sua denominação popular. Esse inseto possui duas expansões pontiagudas na face frontal da cabeça (jugas), situadas entre os olhos, e um “espinho” da mesma cor do dorso, disposto em cada lado do tórax. Os ovos desse inseto são verde-claros, medem em torno de 0,8mm de diâmetro e são depositados em grupos de 10 a 15 unidades, dispostos em duas filas paralelas.

A incubação acontece em aproximadamente 6 dias. As ninfas têm a região ventral esverdeada e o dorso de coloração parda, com máculas violáceas na cabeça e no tórax, e avermelhadas no abdome, principalmente até o quarto estágio ninfal, porque a partir do quinto instar, o dorso tem cor esverdeada. No dorso do abdome as ninfas têm três glândulas odoríferas, que são alongadas e de coloração marrom-escura.

Esse percevejo é mais frequente em regiões de temperatura amena situadas no sul do Brasil. Essa praga tem hábito alimentar polífago, causando

danos em cultivos de gramíneas, leguminosas e em plantas de outras famílias botânicas.

Danos

Os percevejos causam danos no milho quando se alimentam de seiva no ponto de crescimento (meristema apical) das plantas, porque, simultaneamente, injetam substâncias que têm ação tóxica. As plantas atacadas emitem perfilhos anormais e desenvolvem folhas retorcidas e deformadas, que podem ter perfurações dispostas perpendicularmente às nervuras. Plantas com esses sintomas crescem mais lentamente e são sombreadas pelas outras plantas, tornando-se improdutivas ou com espigas pequenas, o que reduz a produtividade das lavouras. Quando aparecem os sintomas do ataque dessa praga nas plantas, os danos já aconteceram, não podendo ser revertidos. Um único percevejo danifica até seis plantas próximas. Nas plantas com mais de cinco folhas expandidas ou com o colmo medindo mais de 0,8cm de diâmetro, o ataque desse inseto não causa dano econômico.

Amostragem

A avaliação da infestação desse percevejo nas áreas cultivadas com milho deve ser realizada vistoriando-se a base das plantas nas primeiras horas da manhã, até que as plantas tenham cinco folhas totalmente expandidas. Existe a recomendação de vistoriar dez locais espalhados em cada talhão de lavoura. O nível de controle para essa praga em milho é de 0,5 percevejo por metro de linha com plantas.

Medidas de controle

O controle do percevejo-barriga-verde nas lavouras de soja, evitando sua migração aos cultivos de milho, e a aplicação de inseticidas em pré-semeadura do milho são medidas capazes de reduzir a pressão dessa praga na fase inicial de desenvolvimento.

O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos e a pulverização de inseticidas em pós-emergência das plantas são medidas eficazes para manejar essa espécie-praga.

Adultos



Planta com sintomas de ataque de percevejo



planta improdutivo (sem espigas)



Percevejo-barriga-verde – *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

Na fase adulta, o percevejo-barriga-verde *D. melacanthus* mede em torno de 9mm de comprimento. Apresenta o dorso pardo e o ventre verde-claro, característica morfológica que originou seu nome popular. Esse inseto possui duas expansões (jugas) na face frontal da cabeça, situadas entre os olhos, e tem um “espinho” com a extremidade de cor marrom-escura em cada lado do tórax. As posturas desse percevejo totalizam de 10 a 15 ovos, que são de cor verde-clara e medem cerca de 0,7mm de diâmetro, sendo normalmente depositados em duas filas paralelas.

O período de incubação dos ovos ocorre em aproximadamente 6 dias, eclodindo ninfas que têm o ventre esverdeado e o dorso pardo, com máculas violáceas, na cabeça e no tórax, e avermelhadas, no abdome, embora na última fase ninfal o dorso assuma coloração esverdeada. No dorso do abdome, as ninfas têm três glândulas odoríferas que possuem formato alongado e coloração marrom-escura.

Esse inseto possui hábito alimentar polífago, incidindo principalmente em cultivos de gramíneas e

leguminosas, sendo mais frequente em áreas quentes de regiões subtropicais e tropicais do Sul do Brasil.

Danos

Esse percevejo causa danos às plantas de milho, sobretudo, quando se alimenta de seiva no ponto de crescimento (meristema apical) das plantas, porque, simultaneamente, injeta substâncias que têm ação tóxica para as plantas.

Plantas atacadas geralmente desenvolvem perfilhos anormais e folhas retorcidas e deformadas, que podem ter perfurações dispostas perpendicularmente às nervuras. Plantas com esses sintomas apresentam crescimento mais lento e são sombreadas pelas plantas próximas, tornando-se improdutivas ou com espigas pequenas, o que reduz a produtividade das lavouras. Quando surgem os sintomas nas plantas, os danos já aconteceram, não podendo ser revertidos.

Um único percevejo pode danificar até seis plantas próximas. Plantas com mais de cinco folhas totalmente expandidas ou com o colmo medindo mais de 0,8cm de diâmetro não manifestam sintomas de ataque desse inseto porque seu aparelho bucal não atinge o ponto de crescimento das plantas.

Amostragem

A avaliação dos níveis populacionais desse percevejo nas áreas cultivadas com milho é realizada vistoriando a base das plantas, preferencialmente nas primeiras horas da manhã, até que as plantas tenham cinco folhas totalmente expandidas. As amostragens devem ser realizadas em dez locais espalhados pelos talhões da lavoura. O nível de controle para essa praga em milho é a presença média de 0,58 percevejo por metro de fila de plantas.

Medidas de controle

Controlar o percevejo-barriga-verde nas lavouras de soja para evitar a migração às lavouras de milho e aplicar inseticidas antes da semeadura do milho, principalmente em lavouras conduzidas pelo sistema de semeadura direta, são medidas preventivas para reduzir a pressão dessa praga na fase inicial de desenvolvimento das plantas. O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos e a pulverização de inseticidas em pós-emergência do milho são medidas eficazes para o manejo dessa espécie-praga.

Adulto



Planta com sintomas de ataque de percevejo



Lavoura com plantas atacadas pelo percevejo



Percevejo-marrom – *Euchistus heros* Fabricius (Hemiptera: Pentatomidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

O percevejo-marrom tem hábito alimentar polífago, destacando-se como importante praga em cultivos de soja e milho, principalmente em regiões de clima mais quente. Na fase adulta, mede em torno de 11mm de comprimento, tem cor marrom-escura, possui dois prolongamentos nas laterais do tórax parecidos com espinhos e apresenta uma pequena mácula branca com formato de meia lua, situada na extremidade posterior do escutelo.

Normalmente, cada postura desse inseto é composta por 5 a 8 ovos, que possuem coloração amarelada, sendo depositados em fila dupla. As ninfas inicialmente são alaranjadas, mas depois mudam de aspecto, variando de cinza a marrom, com máculas mais escuras distribuídas pelo dorso e no abdome.

Danos

Esse percevejo causa danos ao milho, sobretudo, quando se alimenta de seiva no ponto de crescimento (meristema apical) das plantas, porque, simul-

taneamente, injeta substâncias tóxicas nas plantas.

As plantas de milho atacadas por essa praga geralmente desenvolvem perfilhos anormais e folhas retorcidas e deformadas, que podem ter perfurações perpendiculares às nervuras. Plantas com esses sintomas têm crescimento mais lento e são sombreadas pelas plantas próximas, tornando-se improdutivas ou com espigas pequenas, o que reduz a produtividade das lavouras.

Quando surgem os sintomas do ataque dessa praga nas plantas, os danos já aconteceram e não podem ser revertidos. Um único percevejo pode danificar até seis plantas próximas. Plantas com mais de cinco folhas totalmente expandidas ou com o colmo medindo mais de 0,8cm de diâmetro na base não manifestam sintomas de ataque desse inseto porque seu aparelho bucal não atinge o ponto de crescimento das plantas.

Amostragem

A avaliação dos níveis populacionais desse percevejo nas áreas cultivadas com milho deve ser realizada vistoriando-se a base das plantas, preferen-

cialmente nas primeiras horas da manhã. Essa operação precisa ser realizada até que as plantas tenham cinco folhas totalmente expandidas. A amostragem deve ser realizada em pelo menos dez locais de cada talhão da lavoura. O nível de controle para essa praga na cultura do milho ainda não foi estabelecido.

Medidas de controle

O controle do percevejo-marrom nas lavouras de soja, evitando sua migração às lavouras de milho, e a aplicação de inseticidas em pré-semeadura do milho, principalmente nas lavouras conduzidas pelo sistema de semeadura direta, são medidas preventivas capazes de reduzir a pressão dessa praga na fase inicial de desenvolvimento das plantas.

O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos e a pulverização de inseticidas em pós-emergência do milho são medidas recomendadas para manejar essa espécie-praga.

Adulto



Planta com sintomas de ataque de percevejo



Lavoura com plantas danificadas



Percevejo-do-milho ou percevejo bombachudo – *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

Na fase adulta, o percevejo-do-milho, também conhecido como percevejo-bombachudo e percevejo-gaúcho, mede em torno de 20mm de comprimento, possui expansões nas laterais das tíbias das pernas posteriores e tem cor marrom-escura, com máculas amareladas nas asas, dispostas transversalmente e em zigue-zague. Na parte anterior do dorso do tórax, esse inseto tem duas máculas amareladas de formato oval, uma de cada lado.

As fêmeas colocam ovos de cor marrom, enfileirados sobre a planta, dos quais emergem ninfas alaranjadas que, inicialmente, permanecem agrupadas.

O ciclo biológico de *L. zonatus* tem duração de 40 a 60 dias, dependendo das condições climáticas. As ninfas eclodem aproximadamente 9 dias após a postura, atingindo a fase adulta em cerca de 30 dias. De modo geral, as fêmeas têm o corpo um pouco maior que o dos machos.

Danos

O percevejo *L. zonatus* alimenta-se em diversas plantas cultivadas. No milho seu ataque chega a causar redução de 15% na produtividade das lavouras.

As ninfas e os percevejos adultos alimentam-se nas espigas, principalmente no período de enchimento de grãos, provocando a murcha e o aparecimento de manchas que inviabilizam o envasamento de milho verde. Além disso, as espigas atacadas por esse inseto apresentam maior índice de infecção por patógenos causadores de grãos ardidos, diminuindo a qualidade das rações e prejudicando a produção de sementes.

Amostragem

Pelo fato de esse inseto, até pouco tempo atrás, ser considerado uma praga sem importância na cultura do milho, os níveis de controle ou de ação e os métodos de amostragem ainda não foram

estabelecidos. A ocorrência dessa praga (ovos, ninfas ou adultos) pode ser observada sobre as folhas ou espigas do milho.

Medidas de controle

O manejo do percevejo-do-milho é dificultado pela inexistência de inseticidas registrados para seu controle. Outra limitação no manejo dessa praga está no custo da tecnologia para aplicar os agrotóxicos pelo fato de esse inseto infestar as plantas de milho principalmente a partir da emissão dos estilos das espigas, o que exige aplicação aérea dos agrotóxicos ou o uso de pulverizadores autopropelidos.

Os principais inimigos naturais do percevejo-do-milho são vespas parasitoides de ovos (Scelionidae) e moscas (Tachinidae), que parasitam ninfas e adultos.

Ninfas



Injúria em grãos



Adultos do percevejo do milho



Ovos



Larva-alfinete – *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae)

Aspectos morfológicos e bioecológicos

Os espécimes adultos de *D. speciosa* são popularmente conhecidos pelos nomes de “vaquinha”, “brasileirinho” e “patriota”, enquanto na fase larval são denominadas “larva-alfinete”.

Os espécimes adultos medem cerca de 6mm de comprimento e têm o corpo e os élitros verdes, cada um com três máculas ovais de cor amarela. Os ovos de *D. speciosa* têm coloração amarelada e são postos próximos da planta hospedeira, originando larvas esbranquiçadas, com a cabeça e o ápice do abdome de coloração marrom, que atingem até 12mm de comprimento. A fase de pupa ocorre no solo, no interior de uma câmara construída pela larva. O ciclo biológico desse inseto acontece em aproximadamente 53 dias, sendo de 13, 23 e 17 dias os períodos de ovo, larva e de pupa respectivamente.

No sul do Brasil, a população de adultos dessa espécie aumenta a partir de dezembro, tendo um pico populacional de fevereiro a março, o qual reduz em maio, tornando-se inexpressiva no inverno. Dessa forma, os danos mais expressivos da larva-alfinete acontecem em lavouras semeadas tardiamente ou naquelas cultivadas na safrinha.

Danos

As plantas atacadas pela larva-alfinete têm menor número de raízes, o que diminui a absorção de nutrientes e sua sustentação, provocando o aparecimento do sintoma conhecido por “pescoço de ganço”, ou “milho sentado”, que reduz a produtividade das lavouras e dificulta a colheita mecânica.

O período crítico de ataque dessa praga nas plantas de milho estende-se da germinação até 45 dias depois. Nesse período, a presença média de 3,5 larvas por planta é suficiente para comprometer o desenvolvimento do sistema radicular, o que corresponde à infestação média de 20 larvas/m². Com o crescimento das plantas de milho, é comum essa larva atacar também as raízes adventícias, estimulando a planta a emitir raízes em nós situados acima do solo.

Amostragem

A estimativa populacional de larvas-alfinete na lavoura pode ser obtida verificando-se o número de larvas que incidem no solo ao redor das raízes das plantas nos 10cm superficiais. Em cada talhão de lavoura devem ser realizadas amostragens em pelo menos dez locais, preferencialmente nas bordas do

cultivo. Na coleta das amostras deve-se usar uma pá de corte, arrancando as plantas com o solo que envolve as raízes. Esse solo deve ser fragmentado para visualizar as larvas, operação facilitada quando é realizada sobre uma superfície escura (lona preta). A larva-alfinete também pode ser visualizada imergindo as raízes das plantas de milho em uma vasilha com água, pois as larvas sobem à superfície.

Medidas de controle

O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos, de modo geral, tem-se mostrado ineficaz para o controle da larva-alfinete. A prevenção dos danos dessa larva pode ser realizada aplicando inseticidas granulados no solo por ocasião da semeadura do milho ou pela pulverização de caldas tóxicas no solo seguindo as linhas com plantas. No entanto, pulverizar inseticidas após as larvas atacarem as raízes geralmente apresenta baixa eficácia de controle da praga devido à dificuldade de atingir as larvas.

Os agentes que atuam no controle biológico da larva e do adulto da *D. speciosa* geralmente são insuficientes para evitar danos expressivos dessa espécie-praga.

Planta com sintomas de
"pescoço de ganso"



Adulto e seu dano em folha



Larva-alfinete



Danos em raízes



Danos em raízes



Outras pragas (pragas secundárias ou ocasionais)

Além das pragas-chave, incidem na cultura do milho no sul do Brasil algumas espécies que eventualmente ocasionam danos econômicos nas lavouras, sendo classificadas, dessa forma, como pragas secundárias ou ocasionais. Embora seus níveis populacionais sejam comumente baixos, o reconhecimento dessas espécies é de grande relevância devido às recorrentes alterações de *status* das espécies-praga da cultura.

Nas fases iniciais do desenvolvimento do milho podem ocorrer ataques ocasionais de corós (Coleoptera: Melolonthidae), da larva-angorá *Asitylus variegatus* Germar (Coleoptera: Melyridae), da larva-aramé ou vaga-lume (Coleoptera: Elateridae), da broca-do-azevém *Listronotus bonariensis* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae), de percevejos-castanhos *Scaptocoris* spp. (Hemiptera: Cydnidae), da cochonilha-da-raiz *Planococcus* sp. (Hemiptera:

Pseudococcidae), de cupins (Isoptera: Termitidae), de formigas-cortadeiras (Hymenoptera: Formicidae), de grilos (Orthoptera: Gryllidae) e de lesmas e caracóis (Pulmonata). De modo geral, essas pragas podem danificar as sementes do milho e as raízes das plantas (corte ou sucção), reduzindo o desenvolvimento das plantas e prejudicando o estabelecimento da cultura.

Coró e seus danos



Foto: José Roberto Salvadori

Adulto do coró-do-trigo



Foto: José Roberto Salvadori

Larva-aramé



Vaga-lume



Broca-do-azevém



Larva-angorá



Adulto da larva-angorá



Outras pragas (pragas secundárias ou ocasionais)

Outras pragas, por sua vez, podem cortar as plântulas ou consumir a folha cotiledonar, reduzindo o estande das lavouras ou então o vigor das plantas nos estádios iniciais de desenvolvimento. Na parte aérea da cultura (fase vegetativa), diversas espécies de cigarrinhas-das-pastagens podem infestar as lavouras de milho, incluindo *Mahanarva frimbiolata* (Stal), *Mahanarva tristis* (Fabricius), *Deois flavopicta* (Stal) e *Deois flexuosa* (Walker) (todas Hemiptera: Coreidae). Essas pragas alimentam-se de seiva, mas também injetam substâncias que têm ação tóxica para as plantas de milho, causando amarelecimento e morte de plantas que estejam nas fases iniciais de desenvolvimento.

Em períodos com temperatura elevada e poucas chuvas, frequentemente acontece ataque de

trips, especialmente da espécie *Frankliniella williamsi* Hood (Thysanoptera: Thripidae), e de ácaros tetratríquidos (Acari) nas folhas do milho. Os trips raspam a epiderme das folhas para se alimentar do suco extravasado, provocando o aparecimento de manchas alongadas de cor esbranquiçada. Quando a população dessa praga se torna elevada, resultando em grande número de lesões, acontece a desidratação das folhas, que perdem o brilho e se tornam esbranquiçadas. Por sua vez, os ácaros causam descoloração, especialmente na superfície inferior das folhas, que conduz a seu amarelecimento e à redução da área fotossinteticamente ativa da planta.

Outra espécie de Lepidoptera que ataca esporadicamente o milho na fase vegetativa é o curuquerê-dos-capinzais, *Mocis latipes* (Guennée)

(Lepidoptera: Noctuidae). Essa praga se alimenta de folhas, consumindo-as sem se alimentar da nervura central. Essa lagarta tem dois pares de falsas pernas abdominais, deslocando-se com movimentos conhecidos pelo nome de “mede-palmos”, o que facilita seu reconhecimento.

Na espiga do milho pode acontecer o ataque da mosca-da-espiga, *Euxesta* sp. (Diptera: Otitidae). Essa mosca deposita os ovos nos estilos das espigas, dos quais eclodem larvas que penetram na espiga para se alimentar de grãos em fase leitosa, causando fermentação e mau cheiro. Na industrialização do milho-verde, as larvas aparecem na conserva, inviabilizando a comercialização e o consumo.

Cigarrinha-das-pastagens



Mosca-da-espiga



Cochonilha-da-raiz



Ovos, ninfa e adulto do ácaro-rajado



Lesmas e seus danos



Cigarrinha-das-pastagens



Larvas da mosca-da-espiga



Percevejo-castanho



Principais inimigos naturais associados às pragas do milho

Diversas espécies de entomófagos (predadores e parasitoides) e de entomopatógenos atuam no controle biológico natural das pragas associadas à cultura do milho, desempenhando um papel importante no estabelecimento do equilíbrio do agroecossistema. Nesse aspecto, existem alguns desses agentes que já estão disponíveis para comercialização, que podem ser adquiridos para aplicação ou liberação nos milharais (controle biológico aplicado ou inundativo).

Entre as espécies predadoras (generalistas) mais frequentemente encontradas nos milharais, destaca-se a tesourinha *Doru* spp. (Dermaptera: Forficulidae), que se alimenta de ovos, de pequenas lagartas e de pulgões. Outros predadores comumente encontrados são as joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae), os percevejos reduvídeos (Hemiptera: Reduviidae) e os besouros carábidos (Coleoptera: Carabidae), os quais podem alimentar-se de diferentes pragas em distintos estádios de desenvolvimento. Aranhas, vespas predadoras e ácaros fitoseídeos também são importantes agentes de controle biológico das pragas do milho, embora ainda sejam pouco estudados nas condições do sul do Brasil. Os

predadores consomem vários espécimes para se desenvolver e se manter ao longo da vida, normalmente apresentando significativo impacto sobre a população das espécies-praga.

Entre os parasitoides associados às pragas do milho, destacam-se espécies de moscas (Diptera) das famílias Tachinidae e Sarcophagidae e himenópteros de diversas famílias, incluindo Braconidae e Ichneumonidae, que são importantes parasitoides de estádios imaturos (ovos, larvas e pupas) de lagartas associadas ao milho. As vespas da família Trichogrammatidae (e.g.: *Trichogramma*) são importantes parasitoides de ovos, especialmente de Lepidoptera. Nematoides entomofílicos pertencentes à família Mermithidae (e.g.: *Hexameris* sp.) também são frequentemente encontrados parasitando lagartas, especialmente de *S. frugiperda*.

Por sua vez, o controle microbiano das pragas do milho é exercido por bactérias, fungos e vírus. Entre esses, destacam-se os fungos *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) e *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) e bactérias, especialmente *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (*Bt*). Diversas formulações à base desses agentes microbianos já se encontram disponíveis no

mercado brasileiro de insumos agrícolas (vide Agrofite) para o controle das pragas associadas ao milho. Além disso, as toxinas de *Bt* são os constituintes dos eventos de milho transgênico resistentes a algumas lagartas e coleópteros que incidem na cultura.

Dentro dos preceitos do MIP, o controle biológico é considerado o alicerce de programas de controle de pragas, juntamente com o nível de controle, amostragem e taxonomia, pois os inimigos naturais são os responsáveis por manter as pragas em equilíbrio, causando mortalidade natural das pragas no agroecossistema. Dessa forma, a utilização de inseticidas seletivos ou a adoção de práticas culturais que preservam os inimigos naturais deve ser considerada no planejamento das lavouras.

Tsourinha



Vespa parasitoide



Verme parasitoide



Joaninha



Mosca parasitoide



Fungo entomopatogênico





SEGUNDA PARTE

Doenças do milho

INTRODUÇÃO

A produtividade do milho é influenciada, entre outros fatores, pela ocorrência de doenças que causam manchas foliares e podridões do colmo e da espiga. Para reduzir ou até mesmo prevenir a incidência dessas doenças, algumas práticas de manejo são recomendadas, incluindo: escolher variedades e híbridos resistentes, semear em épocas recomendadas, usar sementes tratadas com fungicidas, adotar a rotação de culturas, aplicar adubos seguindo a análise de solo, realizar a semeadura com população e arranjo de plantas recomendados, prevenir e controlar os insetos-praga e as plantas daninhas, colher o mais cedo possível e usar o controle químico quando necessário. Essas práticas reduzem o potencial de inóculo porque aumentam a resistência das plantas às doenças e contribuem para a redução da população dos patógenos.

O maior índice de área foliar das plantas de milho acontece na fase de pendoamento, quando também inicia o período crítico da cultura às doenças foliares (DFs), que se estende até a fase de grão pastoso. Durante esses estádios de desenvolvimento, acontece o enchimento de mais de 90% dos grãos. Por isso, é importante que nesse momento as folhas estejam sadias para produzir fotoassimilados. Menor área foliar causa enfraquecimento das plantas, implicando me-

nor produtividade das lavouras. Uma das formas de prevenir as doenças do milho consiste na pulverização de fungicidas, cuja racionalidade pode ser obtida ao monitorar a incidência de doenças, principalmente nas folhas situadas abaixo da espiga, o que possibilita prevenir a infecção de folhas mais altas.

As doenças do colmo são conhecidas por podridões do colmo ou podridões da base do colmo, e também podem causar podridão nas raízes e nas espigas. Quando atingem o colmo, provocam danos pela morte prematura das plantas ou porque causam acamamento. Os patógenos apodrecem os tecidos da medula, sendo seus danos mais expressivos a partir da maturação fisiológica. As plantas atacadas por podridões de colmo têm o primeiro e o segundo entrenó com lesões pardas, negras ou rosadas. Quando acontece alteração externa na cor do colmo, o tecido da medula se apresenta apodrecido e separado da camada externa, com os feixes vasculares desintegrados, o que facilita o tombamento da planta.

Podridões nas espigas causam diminuição na produtividade e qualidade dos grãos. Em geral, a intensidade dos danos dessas doenças é maior em lavouras onde não é realizada rotação de culturas, principalmente quando são conduzidas pelo Sistema de Plantio

Direto, sobretudo se acontece elevada precipitação pluviométrica entre a polinização e a colheita.

A infecção dos grãos pode acontecer pelo estigma, pela penetração do fungo na ponta ou na base da espiga ou pela seiva. Esses fungos atacam os grãos, os quais exibem sinais de sua colonização, sendo conhecidos por "grãos ardidos". Esses grãos possuem micotoxinas, que, além de reduzirem o valor comercial e nutricional dos grãos, causam intoxicações nos animais.

A relação dos fungicidas registrados para manejo de DFs e das podridões do colmo e da espiga do milho pode ser obtida na internet, na página do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa), em www.agricultura.gov.br. Importante lembrar que a aplicação desses agrotóxicos geralmente requer aparelhos autopropelidos ou aviação agrícola.

A seguir, são apresentadas as principais doenças foliares, do colmo e da espiga do milho na região Sul do Brasil, descrevendo os sintomas, a epidemiologia e algumas medidas de manejo que servem para orientar os agricultores na prevenção da disseminação das doenças em suas lavouras de milho.

DOENÇAS FOLIARES

Mancha de antracnose – *Colletotrichum graminicola* (Ces.)

Sintomas

A mancha de antracnose se manifesta em plântulas e plantas de milho. Nas plântulas, incide nas folhas primárias, causando amarelecimento das bordas e elas gradativamente secam. Nas plantas, os sintomas surgem nas folhas mais velhas e nas nervuras, caracterizando-se por pequenas lesões ovais e irregulares, com aspecto encharcado. Posteriormente, as lesões aumentam de tamanho, atingindo até 10cm de comprimento e 1,5cm de largura, quando possuem formato elíptico e podem secar totalmente as folhas. Nas nervuras, são observadas lesões elípticas de coloração marrom-avermelhada, que resultam numa necrose foliar em formato de “V” inverti-

do. Os sintomas desta doença podem ser confundidos com deficiência de nitrogênio.

Estádios para identificação

V2 até V8.

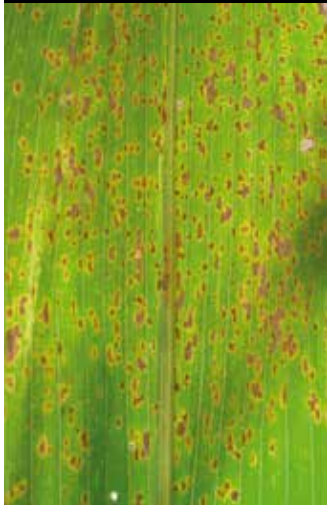
Epidemiologia

A temperatura ótima para o desenvolvimento da mancha de antracnose no milho é entre 28 e 30°C. Umidade relativa do ar superior a 90% e chuvas frequentes favorecem o desenvolvimento da doença. Esses fungos sobrevivem de um cultivo para o outro principalmente em colmos de milho dispostos na superfície do solo, sendo disseminados a longas distâncias pelo vento e por respingos de água.

Medidas de controle

Algumas práticas de controle podem colaborar para diminuir a incidência e os danos da mancha de antracnose nas lavouras de milho. Isso inclui: a rotação de culturas; a realização de adubação de acordo com os requerimentos nutricionais da planta e com os teores dos elementos minerais no solo (análise de solo), especialmente nitrogênio (N); a utilização de híbridos ou variedades resistentes.

Mancha de antracnose



Antracnose em folha cotiledonar



Lesão de antracnose



Antracnose na nervura



Mancha-branca – *Pantoea ananatis* (Serrano)

Sintomas

Os sintomas da mancha-branca caracterizam-se pelo aparecimento de lesões arredondadas que, inicialmente, apresentam aspecto de encharcamento (anasarca), cuja coloração é verde-clara ou clorótica. Elas surgem nas folhas mais velhas e passam para as folhas mais altas da planta quando as condições climáticas são favoráveis. As manchas tornam-se de coloração amarelo-palha e atingem de 0,5 a 1,5cm de diâmetro. Essas lesões podem ocorrer também nas palhas externas das espigas e nas bainhas das folhas.

Em condições de temperatura e umidade relativa do ar elevadas, surgem pontos negros no centro das lesões, que são as estruturas reprodutivas do fungo. Dependendo da suscetibilidade do híbrido, a área foliar pode ficar completamente tomada pelas lesões. As lesões da mancha-branca podem ser confun-

didadas com danos causados pela deriva da aplicação do herbicida Paraquat.

Estádios para identificação

VT até R4.

Epidemiologia

O agente causal da mancha-branca ainda não é bem conhecido, pois há relatos de dois patógenos responsáveis pela enfermidade. Primeiro, a doença foi relatada como sendo mancha de *Phaeosphaeria* em função da semelhança de sintomas com aqueles causado pelo fungo *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn). Depois, foi atribuído à ação da bactéria *P. ananatis*, patógeno que também é conhecido pelo nome de *Erwinia ananas* (Rahn.). Temperaturas entre 25 e 30°C, umidade relativa do ar superior a 60% e baixa luminosidade são condições que favorecem o desenvolvimen-

to do patógeno que causa essa doença. Nas regiões com altitude acima de 700m, onde normalmente ocorre maior formação de orvalho, a mancha-branca tem maior incidência.

Medidas de controle

Algumas práticas de controle podem diminuir a incidência da mancha-branca, incluindo: a utilização de híbridos resistentes; a rotação de culturas; a realização de adubação de acordo com os requerimentos nutricionais e com os teores dos elementos minerais no solo, especialmente nitrogênio (N) e a aplicação de fungicidas. Outra tática importante é a realização de semeadura conforme zoneamento agroclimático, pois isso evita que as plantas se desenvolvam em condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do patógeno.

Lesões iniciais da mancha-branca



Danos da mancha-branca



Lesões da mancha-branca



Helmintosporiose – *Exserohilum turcicum* (Pass.)

Sintomas

Os sintomas surgem aproximadamente uma semana após o início da infecção, caracterizando-se por lesões elípticas de coloração marrom-clara. Elas medem de 2,5 a 15cm de comprimento, apresentando bordas bem definidas que se tornam escuras devido à frutificação do fungo. A expressão do sintoma dessa doença pode variar dependendo do híbrido. Os primeiros sintomas aparecem nas folhas mais velhas e avançam para as partes mais altas da planta, podendo haver o coalescimento das lesões, dando aspecto de folhas queimadas. Os grãos não são afetados por esse patógeno, embora algumas lesões possam se formar sobre as palhas externas das espigas. Em plantas severamente afetadas pela helmintosporiose, as espigas normalmente são menores do que aquelas das plantas saudáveis.

Estádios para identificação

VT até R4.

Epidemiologia

Esse fungo sobrevive no campo em restos culturais de milho. A dispersão de seus esporos é favorecida por respingos de chuva e pela ação do vento, o que lhes possibilita alcançar longas distâncias. Condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento desse fungo (temperaturas entre 18 e 27°C, umidade relativa do ar acima de 90% ou a presença de orvalho) acontecem nas semeaduras realizadas nos meses de agosto e setembro, principalmente em áreas com altitude acima de 700m. Outros hospedeiros desse patógeno são o sorgo, o capim-sudão, o capim-maçambará e o teosinto.

Medidas de controle

A helmintosporiose pode ser controlada pela integração de diferentes medidas, incluindo a utilização de híbridos resistentes e sementes saudáveis, a semeadura conforme zoneamento agroclimático, a adubação equilibrada e, quando necessário, a aplicação de fungicidas. O uso de fungicidas próximo ao pré-apendoamento apresenta bons resultados no controle dessa doença. Rotação de culturas com plantas que não sejam hospedeiras também diminui o número de focos dessa doença.

Lesão de helmintosporiose na folha da espiga



Danos da helmintosporiose



Lesão de helmintosporiose na folha da espiga



Cercosporiose – *Cercospora zea-maydis* (Tehon & Daniels)

Sintomas

Os primeiros sintomas da cercosporiose acontecem na fase de floração das plantas, surgindo principalmente nas folhas baixas. Esse patógeno coloniza o limbo foliar, provocando áreas necróticas. As lesões são paralelas às nervuras, com formato linear-retangular e de coloração verde-oliva.

Lesões plenamente desenvolvidas medem de 1 a 6cm de comprimento por 2 a 4cm de largura. Em condições de alta umidade relativa do ar tornam-se cobertas de esporos, adquirindo coloração cinza. Lesões na bainha foliar, nos colmos e nas brácteas da espiga ocorrem em lavouras com alta incidência da doença.

Estádios para identificação

VT até R4.

Epidemiologia

A cercosporiose desenvolve-se somente em plantas de milho, não havendo informações de que seja transmitida pela semente. O patógeno possui baixa capacidade competitiva com outros organismos, e sua sobrevivência acontece pela colonização no hospedeiro vivo ou em restos da cultura dispostos na superfície do solo. Sua disseminação ocorre, principalmente, por esporos transportados pelo vento ou pela chuva. O sítio primário de infecção são as folhas baixas, que estão próximas da fonte de inóculo. Condições de temperatura entre 25 e 30°C e umidade relativa do ar superior a 90% são consideradas ótimas

para o desenvolvimento da doença.

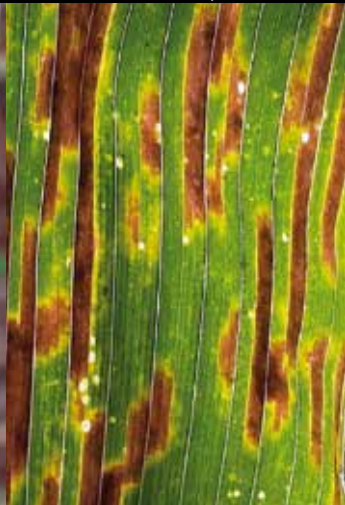
Medidas de controle

As medidas de manejo para a cercosporiose incluem a rotação de culturas, utilizando as culturas de soja, sorgo, girassol, algodão, entre outras, por tratar-se de um patógeno exclusivo do milho. Outras ações, como a adubação adequada e a aplicação de fungicidas, também são recomendadas no manejo dessa doença.

Lesões de cercosporiose



Lesões de cercosporiose



Folha com cercosporiose



Mancha de macróspora – *Diplodia macrospora* Earle

Sintomas

As lesões são elípticas a alongadas, de cor parda, com bordos irregulares de coloração amarela a arroxeada, estendendo-se no sentido do comprimento da folha, dilacerando o tecido vegetal infectado. No tecido necrosado, principalmente na face superior, aparecem pequenos pontos negros, subepidérmicos, isolados ou agrupados, que são estruturas reprodutivas do fungo, denominadas picnídios. Os esporos desse fungo podem ser transportados pela água até a bainha foliar, onde germinam e infectam o colmo ou a base da espiga.

Estádios para identificação

VT até R4.

Epidemiologia

Os esporos desse fungo sobrevivem no solo, nos restos culturais contaminados e nas sementes, onde permanecem dormentes. Assim, os restos culturais infectados são considerados a principal fonte de inóculo para o cultivo subsequente. Já as sementes infectadas são os principais veículos de disseminação desse patógeno, sendo responsáveis pela introdução do fungo nas áreas de cultivo. Nas condições climáticas existentes no sul do Brasil, os locais com temperatura entre 25 e 27°C e

umidade relativa do ar superior a 90% favorecem o desenvolvimento dessa doença. Precipitações elevadas na época da maturação dos grãos também contribuem para o desenvolvimento do patógeno.

Medidas de controle

As práticas recomendadas para o controle da mancha de macróspora são a rotação de culturas (prática eficaz devido a ser o milho o único hospedeiro do patógeno), adubação adequada, semeadura de híbridos resistentes, utilização de sementes de boa qualidade e tratamento de sementes com fungicidas.

Sintomas da doença



Ponto inicial da infecção



Folha de milho com lesões



Ferrugem-comum - *Puccinia sorghi* (Schw.)

Sintomas

A ferrugem-comum do milho é caracterizada por pústulas nas duas faces das folhas, as quais possuem formato predominantemente alongado e de coloração marrom-clara, mas que se tornam marrom-escuras à medida que a planta se aproxima da fase de maturação, podendo adquirir coloração preta. Essas pústulas promovem o rompimento da epiderme, liberando os uredósporos, que são os esporos típicos do patógeno. As pústulas alteram sua coloração para pardo-negras quando os uredósporos são substituídos pelos teliósporos. Em altas intensidades, as pústulas podem necrosar o tecido foliar.

Estádios para identificação

V10 até R4.

Epidemiologia

A fonte primária de inóculo são os esporos formados nas próprias plantas de milho (plantas voluntárias) ou produzidos em hospedeiros alternativos, cuja disseminação se dá principalmente pela ação do vento a longas distâncias. A "azedinha" (*Oxalis* spp.) e o sorgo são hospedeiros alternativos desse patógeno. Essa doença é favorecida por temperaturas entre 16 e 23°C, por umidade relativa do ar superior a 90% e por semeaduras realizadas em áreas com altitudes superiores a 900m. As folhas mais velhas da planta são menos suscetíveis à infecção desse patógeno.

Medidas de controle

As principais medidas para prevenir a

ferrugem-comum consistem na utilização de híbridos ou variedades resistentes e na eliminação de outras espécies hospedeiras do patógeno ou de plantas voluntárias de milho (guaxas ou tigueras), pois facilitam a sobrevivência, a perpetuação e a multiplicação do patógeno. Outra prática recomendada consiste na semeadura conforme zoneamento agroclimático. Assim, a semeadura de híbridos ou de variedades suscetíveis em ambiente com temperatura amena (agosto a setembro) não é recomendada. O controle químico desse patógeno com fungicidas é indicado quando a doença ocorre nos estádios iniciais do desenvolvimento da cultura.

Pústulas de ferrugem-comum



Azedinha



Pústulas de ferrugem



Ferrugem polissora – *Puccinia polysora* (Underw.)

Sintomas

As pústulas formadas pelo patógeno causador da ferrugem polissora são predominantemente circulares. Medem de 0,2 a 2mm de diâmetro, tendo coloração laranja (em plantas jovens), tornando-se de coloração marrom-escura à medida que a planta se aproxima da maturação. Essas pústulas desenvolvem-se em toda a parte aérea da planta, mas são distribuídas principalmente na superfície abaxial das folhas, podendo ocorrer em todos os estádios de desenvolvimento das plantas.

Em híbridos suscetíveis, as pústulas podem ser formadas nas bainhas foliares e no pendão.

Estádios para identificação

VT até R4.

Epidemiologia

O desenvolvimento do fungo é favorecido por temperaturas entre 23 e 28°C e períodos de umidade relativa do ar superior a 90%. Por isso, esse patógeno ocorre principalmente

em regiões de clima tropical e subtropical. Água livre na superfície foliar é necessária para que os esporos germinem e penetrem no tecido vegetal. Não são conhecidos hospedeiros alternativos desse fungo, e sua disseminação no campo ocorre principalmente pela ação do vento e por respingos de chuva.

Medidas de controle

Os métodos para controlar a ferrugem polissora consistem na utilização de híbridos resistentes e na aplicação de fungicidas.

Pústulas de ferrugem polissora



DOENÇAS CAUSADAS POR MOLICUTES

Enfezamento vermelho e enfezamento pálido – Fitoplasma e *Spiroplasma kunkelii*

Sintomas

Os patógenos que causam os enfezamentos vermelho e pálido nas plantas de milho são conhecidos por fitoplasma e espiroplasma respectivamente. Ambas as doenças se caracterizam, inicialmente, por uma clorose nas margens das folhas, mas depois apresentam sintomas diferenciados. O enfezamento pálido apresenta pontos e estrias cloróticas bem delimitadas próximas da base das folhas e encurtamento dos entrenós. O enfezamento vermelho causa avermelha-

mento nas bordas das folhas e perfilhamento da planta. Menor tamanho da planta e proliferação do número de pequenas espigas em diversas folhas são dois sintomas provocados por ambos os patógenos.

Estádios para identificação

V10 até R4.

Epidemiologia

O fitoplasma e o espiroplasma são transmitidos pela cigarrinha-do-milho (*Dalbulus*

maidis Delong & Wolcott). Esse inseto adquire os patógenos ao se alimentar em plantas infectadas e os transmite para uma planta sadia também através da alimentação. Pastagens nativas ou cultivadas próximas de lavouras de milho podem hospedar o inseto-vetor.

Medidas de controle

O emprego de híbridos resistentes tem sido a melhor estratégia para minimizar os danos causados pelos enfezamentos. É recomendado evitar semeaduras tardias para não coincidir com períodos de maior infestação de cigarrinhas.

Enfezamento pálido



Enfezamento pálido



Enfezamento vermelho



PODRIDÕES DO COLMO

Antracnose – *Colletotrichum graminicola* (Ces.)

Sintomas

Os sintomas da antracnose são visíveis, principalmente a partir da maturação fisiológica das plantas, quando inicia o processo de senescência natural da planta. A doença caracteriza-se pelo aparecimento de áreas ou placas escuras, negras, de aspecto brilhante, que inicialmente se desenvolvem nos nós, mas atingem os entrenós, assumindo o formato de manchas estreitas e alongadas. O tecido interno do colmo apresenta, de forma contínua e uniforme, coloração marrom-escura, podendo desintegrar-se, levando a planta ao acamamento e à morte prematura.

Estádios para identificação

R1 até R6.

Epidemiologia

O agente causal da antracnose incide em milho e outros cereais cultivados no inverno, mas há relato também de infecção em soja, trevo-doce e trevo-vermelho, dificultando o controle pela rotação de culturas. A antracnose é favorecida por longos períodos de altas temperaturas e umidade relativa do ar, principalmente na fase de plântula e após o florescimento. O fungo causador dessa doença sobrevive nos restos culturais e na semente de milho. As principais fontes de inóculo provêm dos restos culturais de milho e de

gramíneas (Poaceae) de inverno. O inóculo é disseminado principalmente por respingos de água até a base das plantas. O fungo também pode penetrar na base do colmo pelas injúrias causadas por insetos ou por ferimentos.

Medidas de controle

A principal medida de controle da antracnose consiste na semeadura de híbridos ou variedades resistentes. A rotação e a sucessão de culturas com espécies não hospedeiras do patógeno são medidas recomendadas. Adubação equilibrada, densidade de semeadura adequado e uso de sementes sadias são estratégias que permitem reduzir a incidência da antracnose nas plantas de milho.

Antracnose no colmo



Placas negras no colmo



Feixes vasculares escurecidos



Fusariose – *Fusarium verticillioides* (Sacc.)

Sintomas

Os sintomas da fusariose iniciam com a alteração da coloração externa da base do colmo das plantas. Essa base, internamente, apresenta a medula de coloração rosada a rosa-salmão. Essa doença torna-se mais severa à medida que a planta se aproxima da fase de maturação. Nessa fase pode ocorrer esporulação do patógeno na parte externa do tecido afetado, que se caracteriza por uma massa de esporos de coloração rosada. Ocorre o apodrecimento das raízes, da base da planta e dos entrenós inferiores, o que pode levar ao tombamento da planta, à quebra do colmo e à maturação prematura. Outras espécies de fungos também podem causar fusariose nas plantas de milho.

Estádios para identificação

R1 até R6.

Epidemiologia

O fungo sobrevive em restos culturais e em sementes de milho. As plantas de arroz, de cana-de-açúcar e de sorgo são plantas hospedeiras do fungo causador da fusariose. Esse patógeno é favorecido quando existem ferimentos causados, principalmente, por nematoides e pragas subterrâneas. Os esporos do fungo são disseminados pelo vento ou pela chuva, podendo ser depositados nas bainhas das folhas, infectando posteriormente os nós. Além disso, esse fungo pode ser transmitido pelas sementes.

Medidas de controle

As mesmas estratégias de controle preconizadas para a antracnose podem ser adotadas no manejo da fusariose, adicionando-se o tratamento de semente com fungicida do grupo químico dos benzimidazóis (Carbendazim). Outras práticas que previnem essa doença são: evitar semeaduras em solo úmido e frio e não cultivar milho em solos mal drenados.

Colmo com fusariose



Sintomas de fusariose em colmo



Plântulas de milho com sintomas de fusariose



Giberela – *Fusarium graminearum* (Schwabe)

Sintomas

As plantas com giberela apresentam a base do colmo com a coloração parda-palha. Os tecidos internos da medula apresentam os feixes vasculares intactos, porém soltos. Uma característica que permite diferenciar a podridão de giberela de outras podridões é a coloração rosa-avermelhada dentro do colmo verde de plantas próximas à colheita. A presença de peritécios esféricos, de coloração preta, ásperos ao tato, na superfície dos tecidos infectados, também auxilia na diagnose da doença. A infecção pode começar pelas raízes e é favorecida por ferimentos causados por nematoides ou pragas subterrâneas.

Estádios para identificação

R1 até R6.

Epidemiologia

Além do milho, o fungo que causa giberela infecta arroz, aveia-branca, aveia-preta, centeio, cevada, milheto, trigo, triticale, avevém, milhã e papuã. Esse fungo sobrevive em restos culturais e nas sementes de milho, sendo favorecido quando o clima for quente e úmido, pois seus esporos são ejetados no ar e disseminados pelo vento. A infecção ocorre logo após a polinização, desenvolvendo-se a partir do ponto de inserção das folhas nos nós ou ao redor das raízes.

Medidas de controle

Utilizar híbridos ou variedades resistentes, fazer rotação de culturas, adubar equilibradamente, utilizar a densidade de plantas recomendada e evitar a semeadura de milho

sobre restos culturais de cereais de inverno são estratégias de controle que podem reduzir a intensidade dessa doença. Pelo fato de esse fungo sobreviver na semente, o uso de sementes sadias e tratadas com fungicida do grupo químico dos benzimidazóis (Carbendazim) é uma alternativa para o manejo dessa doença.

Colmo doente



Feixes vasculares danificados



Sintomas de giberela



Sintoma de giberela



Diplódia – *Diplodia macrospora* (Earle) e *Diplodia maydis* (Berk.)

Sintomas

As plantas atacadas por diplódia podem secar prematuramente e, normalmente, o primeiro e segundo entrenós apresentam lesões de cor parda-escura na parte externa do colmo, que iniciam, preferencialmente, na região do nó. Um sinal importante para a correta diagnose dessa doença é a presença de estruturas reprodutivas de coloração preta, denominadas picnídios. Essas pequenas estruturas são subepidérmicas e estão agrupadas nas lesões próximas aos nós, principalmente quando o tecido se encontra seco. Internamente, o tecido da medula adquire coloração marrom e pode-se desintegrar, permanecendo intactos somente os vasos lenhosos.

Estádios para identificação

R1 até R6.

Epidemiologia

Os fungos que causam diplódia apresentam uma fase parasitária na planta de milho viva e uma fase saprofítica nos restos culturais fora do período de cultivo. Esses patógenos são encontrados sobrevivendo em sementes, colmos, palha da espiga, sabugo e grãos de milho que permanecem na lavoura após a colheita. Sementes infectadas por esses patógenos podem apodrecer, originar plântulas secas e provocar podridão nas raízes. Os restos culturais infectados são considerados a principal fonte de inóculo dessa doença. Quando a temperatura do ar for superior a 25°C e a umidade relativa do ar for superior a 90%, os esporos desses pató-

genos são liberados e disseminados pelos respingos de chuva e pelo vento, chegando à base dos colmos (coroa), às axilas foliares e à base da espiga. Os insetos também podem agir como disseminadores dos patógenos

Medidas de controle

Há pouca informação sobre a resistência dos híbridos ou das variedades de milho a essa doença. Entre as estratégias de controle incluem-se a utilização de sementes saudáveis, o tratamento de sementes com fungicida, a adoção da rotação de culturas com soja ou feijão, a adubação equilibrada e a utilização de população de plantas recomendadas.

Feixes vasculares escurecidos



Podridão de diplódia



Podridão de diplódia



PODRIDÕES DA ESPIGA

Diplódia (podridão-branca da espiga) – *Diplodia macrospora* (Earle) e *Diplodia maydis* (Berk.)

Sintomas

Os sintomas da podridão-branca iniciam na base da espiga, logo após a fecundação, e as brácteas da espiga adquirem coloração parda. Se a infecção ocorre até duas semanas após a polinização, pode haver o apodrecimento, com o evidente crescimento do fungo sobre a espiga de aspecto cotonoso de cores pardo-cinza a esbranquiçadas. As palhas internas enrugam-se e apresentam-se aderidas umas às outras ou aos grãos, fato provocado pelo crescimento do fungo. Os picnídios pretos do fungo podem formar-se no sabugo e nos grãos. Os grãos infectados apresentam-se de cor cinza-fosca a marrom (grãos ardidos).

Estádios para identificação

R5 a R6.

Epidemiologia

Os esporos do fungo são provenientes dos restos culturais do milho e das lesões foliares causadas por *D. macrospora*. Nos restos culturais infectados, quando o clima é úmido e quente, ocorre liberação do inóculo, sendo disseminado até a espiga por respingos de chuva, pelo vento e até por insetos. Os esporos também são transportados pela água até a bainha foliar, onde germinam, iniciando a infecção na base da espiga. Os esporos germinam e penetram na palha da espiga. A infecção acontece principalmente duas a três semanas após a polinização, sendo favorecida

pela umidade relativa do ar superior a 90% e temperatura entre 28 e 30°C.

Medidas de controle

Até o momento não há híbridos ou variedades resistentes à diplódia. A principal medida de controle dessa doença consiste em evitar a semeadura do milho onde há presença de restos culturais infectados. O uso de sementes sadias ou tratadas com fungicida reduz ou elimina o inóculo da semente. Adubação equilibrada mantém a sanidade do colmo, reduzindo a incidência dessa podridão na espiga. Evitar excesso de irrigação do florescimento ao enchimento dos grãos também reduz a infecção do fungo na espiga.

Grãos ardidos



Espiga com podridão-branca



Podridão-branca



Giberela (podridão-rosada da ponta da espiga) – *Fusarium graminearum* (Schwabe)

Sintomas

A giberela se expressa pela presença de mofo rosado, que se desenvolve na ponta da espiga avançando em direção à base. Por isso, os grãos colonizados localizam-se, na maioria das vezes, na ponta da espiga, mas podem atingir toda a espiga quando a infecção ocorre precocemente. A palha também pode ser colonizada pelo patógeno e se adere à espiga. Em alguns casos, a podridão-rosada ocorre na base da espiga e avança para a ponta, confundindo com outras podridões. Grãos isolados de cor rosada também podem ocorrer, dando origem a grãos ardidos.

Estádios para identificação

R5 a R6.

Epidemiologia

Essa doença é mais comum em regiões de clima ameno e de alta umidade relativa. A ocorrência de altas precipitações pluviométricas após a polinização propicia a ocorrência dessa podridão. O patógeno produz dois tipos de esporos: os ascósporos e os conídios. Os ascósporos são produzidos nos peritécios do fungo formados nos restos culturais de diversos hospedeiros. Os ascósporos, e também os conídios, são transportados pelo vento, a longas distâncias, infectando os estigmas, onde germinam e penetram na espiga. No caso de mal empalhamento da espiga, os grãos expostos na ponta são mais facilmente colonizados. A infecção pela base da espiga ocorre quando há acúmulo de água na bainha foliar.

Medidas de controle

Ainda não são conhecidos híbridos resistentes à giberela. Entre as medidas de controle recomendadas estão: evitar a semeadura de milho sobre restos culturais de cereais de inverno, adubação de acordo com os requerimentos nutricionais da planta e com os teores dos elementos minerais no solo (análise de solo), utilização de densidade populacional de plantas recomendada e a escolha de híbridos com bom empalhamento na ponta da espiga.

Podridão de giberela



Podridão de giberela



Ponta de espiga avermelhada



Apodrecimento da ponta da espiga



Fusariose – *Fusarium verticillioides* (Sacc.)

Sintomas

Os sintomas ocorrem principalmente na base da espiga, mas podem manifestar-se em grãos isolados ou em grupos de grãos. A distribuição de grãos infectados pode estar relacionada à infecção do fungo pelo canal dos estigmas ou associada a injúrias provocadas por insetos, principalmente pela lagarta-da-espiga, pela lagarta-do-cartucho e pelo percevejo-bombachudo, ou por outros danos mecânicos. Sobre os grãos com fusariose normalmente há micélio e esporos do fungo, sendo este de cor rosa-salmão.

Estádios para identificação

R5 a R6.

Epidemiologia

O inóculo primário desse fungo é encontrado em restos culturais e nas sementes de milho infectadas. A infecção na base da espiga pode ocorrer pelo crescimento do micélio do fungo até atingir a espiga ou por inóculo do fungo depositado na bainha foliar. Esse inóculo é disseminado por respingos de água, vento e insetos. Outro mecanismo de infecção é a penetração do esporo pelo canal dos estigmas, infectando os grãos imaturos. As espigas são mais suscetíveis para essa doença até dois dias após a exposição dos estigmas e, num menor grau, até 40 dias depois. As espigas com as pontas bem empalhadas mostram menor incidência desse fungo do que aquelas com as pontas desprotegidas.

Medidas de controle

As mesmas estratégias de controle adotadas para podridão do colmo por fusariose devem ser utilizadas no manejo da fusariose da espiga, além de realizar o controle de insetos causadores de injúrias nas espigas.

Podridão na base de espiga



Avermelhamento na base da espiga



Sintoma inicial de infecção



Grãos ardidos



Tabela 1. Estádios vegetativos e reprodutivos da planta de milho

| Vegetativo | Reprodutivo |
|-----------------------------|----------------------------|
| VE, emergência | R1, embonecamento |
| V1, 1ª folha desenvolvida | R2, bolha d'água |
| V2, 2ª folha desenvolvida | R3, leitoso |
| V3, 3ª folha desenvolvida | R4, pastoso |
| V4, 4ª folha desenvolvida | R5, formação de dente |
| V(n), nª folha desenvolvida | R6, maturidade fisiológica |
| VT, apendoamento | - |

Agradecimentos

Os autores agradecem aos colaboradores relacionados abaixo pelo fornecimento das fotografias que constam neste manual:

- Heraldo Negri de Oliveira, biólogo – Bug Agentes Biológicos
- José Roberto Salvadori, Dr. – UPF
- Júliano Farias, Dr. – Instituto Phytus
- Jocemar Machado, engenheiro-agrônomo
- Rafael Ramos, engenheiro-agrônomo
- Ricardo Trezzi Casa, Dr. – Udesc
- Rízia Andrade, M.Sc. – UFG
- Sinval Silveira Neto, Dr. – Museu de Entomologia, USP/Esalq
- Wanessa Scopel, M.Sc. – USP/Esalq
- Joane Turcatto, tecnóloga – Instituto Phytus

Referências

- CRUZ, I. **A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, em milho, no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa-Milho e Sorgo, 2007b. 11p. (Embrapa-Milho e Sorgo. Circular Técnica, 90).
- CHIARADIA, L.A. Manejo integrado de pragas na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; CHIARADIA, L.A.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Manejo fitossanitário da cultura do milho**. Blumenau: Nova Letra, 2012a., p.74-130.
- CRUZ, I. Manejo de pragas da cultura do milho. In: CRUZ, J.C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M.A.R. et al. (Eds.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008a., p.303-362.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq. 2002. 920p.
- MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M. **Fisiologia da Produção de milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2006. 10p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 76).
- OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F.T.; SOUZA, I.R.P. de et al. **Enfezamentos, viroses e insetos vetores em milho: identificação e controle**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 10p. (Circular Técnica, 26).
- PEREIRA, P.R.V. da; SALVADORI, J.R.; FIGUEIREDO, A. et al. **Ocorrência do pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856): identificação, biologia e danos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 8p. (Comunicado Técnico *on-line*, 200).
- SHURTLEFF, M.C. **Compendium of corn diseases**. St. Paul: APS Press. The American Phytopathological Society. 1992. 105p.
- VIANA, P.A.; CRUZ, I.; WAQUIL, J.M. **Cultivo do milho: pragas iniciais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 13p. (Comunicado Técnico, 59).
- VIANA, P.A. **Manejo de *Diabrotica speciosa* na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 6p. (Circular Técnica, 141).
- WAQUIL, J.M. **Cigarrinha-do-milho: vetor de mollicutes e vírus**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 6p. (Circular Técnica, 41).
- WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; CRUZ, I. **Cultivo do milho: manejo integrado de pragas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 16p. (Comunicado Técnico, 50).
- WORDELL FILHO, J.A.; CASA, R.T. Doenças na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; ELIAS, H.T. (Orgs.). **A cultura do milho em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2010. p.207-273.



DIOESC

DIRETORIA DA IMPRENSA OFICIAL
E EDITORA DE SANTA CATARINA
IMPRENSA OFICIAL E ARQUIVO PÚBLICO

COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO

ESTADO DE SANTA CATARINA
Secretaria de Estado da Administração
Diretoria da Imprensa Oficial e Editora de Santa Catarina

Rua Duque de Caxias | 261
Saco dos Limões | Florianópolis | SC
CEP 88045-250 | Fone: (48)3665-6200

ADP-98218 | OP 8048

