

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/303792781>

Identificação de doenças da cana-de-açúcar e medidas de controle.

Chapter · January 2013

CITATIONS

0

READS

421

4 authors, including:



[Sizuo Matsuoka](#)

Universidade Federal de São Carlos

27 PUBLICATIONS 307 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



I have a private company that breeds energy cane and produces the feedstock with its proprietary varieties as well. [View project](#)

All content following this page was uploaded by [Sizuo Matsuoka](#) on 04 June 2016.

The user has requested enhancement of the downloaded file. All in-text references [underlined in blue](#) are added to the original document and are linked to publications on ResearchGate, letting you access and read them immediately.

Identificação de Doenças da Cana-de-Açúcar e Medidas de Controle

Sizuo Matsuoka¹

Os produtores da cana-de-açúcar geralmente não se preocupam em fazer o controle de doenças como fazem os seus colegas de outras culturas. E porque é assim? A cana-de-açúcar não é afetada por doenças? Muito pelo contrário; ela pode ser afetada por muitas doenças. A principal razão é porque uma variedade liberada para plantio comercial tem uma resistência adequada para as principais doenças da cultura; no processo de melhoramento genético é obrigação dos melhoristas fazer a seleção de material resistente. Todavia, como se disse acima, a variedade pode ter resistência adequada, mas não é imune, ou seja, pode ser infetada por uma ou outra doença e ter alguma injúria, apresentar alguma perda. Para algumas doenças importantes, a recomendação é fazer viveiro de mudas saudáveis. Também pode aparecer uma doença nova, ou uma doença que não tinha nenhuma importância econômica (doença secundária), mas que apresenta um surto devido a uma condição ambiental extremamente favorável conjugada com o plantio de uma variedade que não havia sido avaliada para aquela doença. Dependendo da severidade desses casos, pode haver necessidade de alguma medida de controle ou a substituição da variedade.

Este artigo pretende auxiliar agrônomos, técnicos e produtores na identificação das doenças mais comuns da cana-de-açúcar, mostrando quanto elas podem afetar a cultura e que medidas devem ser tomadas ante um caso concreto.

¹ Engenheiro Agrônomo, Ph.D. Vignis Ltda. E-mail sizuo.matsuoka@vignis.com.br

Primeiramente, é apresentada uma lista das doenças cujos sintomas aparecem em cada parte da planta, pois isso permite uma primeira triagem:

A. FOLHA

1. Mosaico
2. Mancha-anelar
3. Pokkah-boeng (Fusariose)
4. Mancha-parda
5. Mancha-ocular
6. Estrias-pardas
7. Estrias-vermelhas
8. Falsa-estrias-vermelhas
9. Escaldadura-das-folhas
10. Ferrugem-marrom
11. Ferrugem-alaranjada

B. BAINHA

1. Mancha-vermelha-da-bainha
2. Podridão-da-bainha

C. CARTUCHO FOLIAR e/ou PONTEIRO

1. Carvão
2. Pokkah-boeng
3. Estrias-vermelhas
4. Escaldadura-das-folhas

D. COLMO

1. Podridão-da-casca
2. Podridão-vermelha
3. Podridão de Fusarium
4. Raquitismo-da-soqueira
5. Escaldadura-das-folhas

E. TOLETE DE PLANTIO

- 1.Podridão-abacaxi
- 2.Podridão-da-casca

F. RAIZ

- 1.Galhas (Nematoide-de-galhas)
- 2.Lesões (nematoides e fungos)

CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DA CANA-DE-AÇÚCAR

A seguir é apresentada uma chave para auxiliar na identificação visual das doenças mais comuns da cana-de-açúcar, de acordo com os órgãos da planta onde aparecem os sintomas mais claros e característicos. Ela foi elaborada na sua maior parte tomando como base duas publicações do IAA/PLANALSUCAR: “Guia para identificação de Doenças e Deficiências Nutricionais da Cana-de-açúcar no Brasil”, de 1977, e “Chave Ilustrada para Identificação de Doenças e Anomalias nos Canaviais do Brasil”, elaborada por Liu H. Pin (1988). Porém, esta foi, além de atualizada, simplificada, deixando-se de lado muitas doenças menos comuns bem como anomalias nutricionais, ambientais e genéticas, pois elas tornariam a chave muito extensa. O ideal seria apresentar ilustração fotográfica dos sintomas como se fez naquelas duas publicações citadas, porém isso não seria possível num capítulo de livro como este.

A chave traz o nome comum e em seguida o seu agente causal. Algumas doenças podem aparecer duas vezes na chave por apresentarem sintomas em dois órgãos diferentes da planta.

Sintomas nas Folhas

- a.Manchas
 1. Amareladas

Manchas de coloração levemente amarelada, contrastando com o verde normal da folha, formando um mosaico, mais ou menos evidente de acordo com a variedade e estirpe do vírus, sempre mais visível nas folhas mais novas: **MOSAICO**. (Vírus do Mosaico da Cana-de-açúcar).

Esbranquiçadas secas

Manchas irregulares, com contorno fino de cor marrom-avermelhada, como se fosse um anel, e a parte interna cor de palha a esbranquiçada ou inteiramente marrom, de tamanho bastante variável – as maiores entre 5 e 7 mm de comprimento e sua metade em largura – e que aparecem em grande número nas folhas mais velhas: **MANCHA-ANELAR**. (Fungo: *Lepstospheria sacchari* van Breda de Haan)

Cloróticas

Manchas cloróticas a esbranquiçadas grandes e irregulares na base das folhas do cartucho, ou seja, logo acima da bainha, tomando toda a largura da folha, e podendo apresentar lesões marrom-avermelhadas, com isso causado rompimento de tecido e deformação; em estado avançado essas lesões podem encurtar as folhas, torná-las distorcidas, espiraladas e até matar o ponteiro: **POKKAH-BOENG (FUSARIOSE)**.

(Fungo: *Fusarium moniliforme* J.L. Sheldon)

Amarronzada com halo amarelado

Manchas pequenas em forma elíptica, com centro marrom e contorno amarelado (halo), muito visíveis contra a luz e que geralmente aparecem em grande número em folhas de idade mediana; essas lesões tem tamanho regular numa mesma variedade, geralmente em torno de 3 mm de comprimento, mas podem atingir o dobro: **MANCHA-PARDA**. (Fungo: *Cercospora longipes* E.J. Butler).

Amarronzada tipo olho

Manchas amarronzadas que inicialmente parecem um olho porque têm um halo amarelado em torno do centro marrom; depois evoluem, formando uma espécie de rabicho amarelado e posteriormente necrótico e marrom, no sentido da ponta da folha, com a aparência de um cometa; várias dessas lesões podem se juntar e formar grandes manchas marrons ou até tomar toda a folha, que, por isso, toma o aspecto de ter sido queimada: **MANCHA-OCULAR**. (Fungo: *Bipolaris sacchari* E.J. Butler)

b. Estrias

1. Estrias curtas

Estrias marrom-avermelhadas com menos de 1 mm de largura, de comprimento variando de alguns milímetros a mais de 50, podendo apresentar halo amarelado, distribuídos espaçadamente ao longo do limbo foliar das folhas medianas a velhas: **ESTRIAS-PARDAS**. (Fungo: *Bipolaris stenospila* (Dreschler) Shoemaker)

2. Estrias longas marrons 1

Estrias longas, de coloração marrom a vermelho escura, de alguns milímetros de largura e comprimento variável, podendo se estender pelo comprimento todo da folha, geralmente concentradas na base da folha e podendo descer pela bainha; causa “coração morto”: **ESTRIAS-VERMELHAS**. (Bactéria: *Acidovorax avenae* subsp. *avenae*)

3. Estrias longas marrons 2

Estrias longas, de coloração marrom a vermelho-escura, em torno de 1 mm de largura e comprimento variável, tipicamente concentradas do meio para a ponta da folha, embora possam se estender para baixo, mas nunca para a bainha; na contraluz se pode observar um halo amarelado; formam um salpicado branco sobre aquelas estrias, que é o exsudato bacteriano; não causa “coração morto”: **FALSA-ESTRIAS-VERMELHAS**. (Bactéria: *Xanthomonas* sp.)

4. Estrias longas esbranquiçadas

Estrias cloróticas finas (risca de lápis) longas, ou estrias largas, de margens bem definidas, que descem para a bainha, ou manchas cloróticas largas, que tomam grande parte da folha e podem evoluir para secamento em parte dela; brotações na base da touceira e brotações laterais, estimuladas pela doença, apresentam os mesmos sintomas: **ESCALDADURA-DAS-FOLHAS**. (Bactéria: *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson)

c. Lesões

1. Lesão ferruginosa 1

Folha com pontuações cloróticas, mais visíveis na contraluz e lesões alongadas de margem irregular, geralmente com 2 a 10 mm de comprimento e 1 mm de largura, de coloração marrom a marrom-escuro, visíveis de ambos os lados da folha e em alto relevo, especialmente na face inferior da folha, e que liberam abundante quantidade de esporos, facilmente perceptíveis com lupa comum de 10 x ou passando um papel ou lenço branco, que fica sujo: **FERRUGEM-MARROM ou COMUM.** (Fungo: *Puccinia melanocephala* H.&P. Sydow)

2. Lesão ferruginosa 2

Folha com pontuações cloróticas, mais visíveis na contraluz, e lesões alongadas de margem irregular, geralmente entre 2 e 5 mm de comprimento e 1 mm de largura, de coloração alaranjada-marrom, visíveis de ambos os lados da folha, em alto relevo, especialmente na face inferior da folha, e que libera abundante quantidade de esporos, facilmente perceptíveis com lupa comum de 10 x; nesse nível, a única diferença com a ferrugem marrom é a sua coloração mais para alaranjada: **FERRUGEM-ALARANJADA.** (Fungo: *Puccinia kuehnii* E.J. Butler)

d. Queima

Secamento de parte da folha a partir da ponta, muitas vezes formando um “V” e acompanhando áreas cloróticas, ou secamento de toda a folha, geralmente de várias delas e com enrolamento, como se tivessem sido escaldadas: **ESCALDADURA-DAS-FOLHAS.**

Sintomas na Bainha

1. Manchas

b. Avermelhada 1

Manchas avermelhadas, ovais ou irregulares, de vários centímetros, com o centro mais escuro nas bainhas das folhas médias para velhas: **MANCHA-VERMELHA-DA-BAINHA.** (Fungo: *Mycovellosiella vaginae* (W. Krüger) Deighton)

c. A Vermelhada 2

Grandes áreas avermelhadas da cor de tijolo, difusas e tomando a maior parte da bainha, que depois seca e da qual saem uns pequenos espinhos pretos, que são a estrutura de frutificação do fungo (picnódios): **PODRIDÃO-DA-BAINHA**. (Fungo: *Cytospora sacchari* E.J. Butler)

Sintomas no Ponteiro (Cartucho Foliar)

a. Coração-morto

As folhas novas do cartucho que ainda estão enroladas secam totalmente e podem ser facilmente arrancadas com um leve puxão e exalam um cheiro forte de material podre; as demais folhas abertas podem ter estrias longas, marrom-avermelhadas antes mencionadas; a região do ponteiro (meristema apical) se apresenta com podridão mole e aquele forte mau cheiro: **ESTRIAS-VERMELHAS**.

b. Ponteiro morto

O ponteiro da cana se apresenta folhas anormais, curtas, sem ponta e lesionadas, podendo estar enroladas; o ponteiro mesmo pode estar morto e os internódios próximos apresentarem cortes laterais em série, como uma “escada”, ou cortes isolados, como “corte de faca”: **POKKAH-BOENG** ou **FUSARIOSE**.

c. Chicote

O ponteiro da cana apresenta uma estrutura parecida com a de um chicote, de cor preta e que solta abundante pó preto; em colmos adultos, podem ocorrer brotos laterais com o mesmo “chicote”: **CARVÃO**. (Fungo: *Ustilago scitaminea* H.&P. Sydow)

Sintomas no Colmo

a. Sintomas na casca

Os tecidos na região da gema se apresentam avermelhados, cor que evolui para marrom e todo o internódio seca, quando apresenta numerosas estruturas espiraladas pretas, como uma cabeleira: **PODRIDÃO-DA-CASCA**. (Fungo: *Phaeocystroma sacchari* (Ellis & Everhart) B. Sutton)

b. Sintomas internos

1. Avermelhada 1

Cortando-se o colmo no sentido do comprimento, as manchas avermelhadas a marrons são vistas nos internódios com danos de broca e em outros sem esses danos, mas com “ilhas” brancas transversais: **PODRIDÃO-VERMELHA**. (Fungo: *Colletotrichum falcatum* Went)

2. Avermelhada 2

Cortando-se o colmo no sentido do comprimento, o tecido do internódio apresenta uma cor vermelho-vivo, bem contínuo, sem as “ilhas” brancas; geralmente está associado a uma lesão externa, como o orifício da broca, quebra da cana, rachadura etc.: **PODRIDÃO DE FUSARIUM**. (Fungo: *Fusarium moniliforme* J.L. Sheldon)

3. Vasos avermelhados 1

Descascando-se o colmo na região do nó, podem ser notados vasos avermelhados em forma de vírgula na região da base do nó que corresponde ao local onde estava ligada a folha; várias dessas “vírgulas” devem ser vistas em toda a circunferência e não podem ser confundidas com alguns casos isolados e de cor mais próxima a marrom: **RAQUITISMO-DA-SOQUEIRA**. (Bactéria: *Leifsonia xyli* subsp. *xyli*)

4. Vasos avermelhados 2

Cortando-se o colmo no sentido do comprimento na região basal do nó, podem ser vistos alguns vasos avermelhados, que, diferentemente do caso anterior, são em menor número, mais claramente visíveis, se estendem para o internódio inferior e, se observados mais detidamente, percebe-se que são lesões, afetando tecidos além da parede do vaso: **ESCALDADURA-DAS-FOLHAS**.

Sintomas no Tolete ou Rebolo

a. Amarelecimento e escurecimento

Cortando-se o tolete no sentido do comprimento, o tecido se mostrará com uma cor de abacaxi passado e exalando mesmo cheiro de abacaxi; depois de alguns dias, terá cor preta (frutificação do fungo) e, com a degradação do tecido

parenquimatoso, sobrarão as fibras soltas: **PODRIDÃO-ABACAXI**. (Fungo: *Thielaviopsis paradoxa* (de Seynes) von Höhnel)

b. Secamento

Cortando-se o tolete no sentido do comprimento, o tecido da região do nó se mostrará parte com uma cor avermelhada e a maior parte marrom-escura; os internódios poderão se apresentar levemente róseos ou secos; externamente, na casca, haverá numerosas estruturas espiraladas pretas, como uma cabeleira: **PODRIDÃO-DA-CASCA** (Fungo: *Phaeocystroma sacchari* (J.B. Ellis & Everhart) B. Sutton).

Sintomas na Raiz

a. Galhas

As raízes se apresentam curtas com nódulos nas extremidades: **NEMATOIDE-DE-GALHAS**.

b. Lesões

As raízes apresentam lesões entre avermelhadas e marrons: **DIVERSAS CAUSAS** (várias espécies de nematoides e diversos fungos).

Importantes Doenças da Cana-de-Açúcar

A seguir será feita a descrição de cada uma das doenças de maior importância, dentre aquelas citadas na chave de identificação. As principais literaturas consultadas estão citadas ao final.

Mosaico

Agente causal

O mosaico é causado pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar (Sugar Cane Mosaic Virus ou SCMV). Existem muitas variantes do vírus, algumas mais danosas do que outras, com diversos hospedeiros entre as gramíneas, dentre os quais se destacam o capim massambará, o sorgo e o milho.

Sintomas

Os sintomas foliares do mosaico podem variar em intensidade, de acordo com a resistência da variedade em questão, condições de cultivo e linhagem do vírus. O sintoma típico é a alternância do verde normal da folha com manchas verde-amarelas, formando um mosaico. Essas áreas cloróticas são mais evidentes na base das folhas novas do cartucho quando em início de infecção e depois em toda a área das folhas novas e medianas. Os colmos podem também apresentarem-se manchados, mas isso somente em plantas muito suscetíveis, o que não é o caso das variedades comerciais.

Disseminação

A disseminação natural do vírus se dá por meio de várias espécies de pulgões que não se hospedam em cana-de-açúcar, como o pulgão do fumo, da laranja, do algodão e de muitas gramíneas; contrariamente ao que as pessoas pensam, o pulgão-amarelo da cana não é capaz de transmitir o mosaico. Os pulgões transmissores são os pulgões alados que se tornam virulíferos após se alimentarem de seiva de uma cana infectada ou outra planta hospedeira; ao voarem e pousarem na planta, picam-na, para provarem a seiva, e então, nesse momento, infectam aquela planta. Plantas jovens e de crescimento vigoroso são mais susceptíveis que plantas maduras ou estressadas por frio e seca. Plantas daninhas, por exemplo capim massambará e capim marmelada, ou outras plantas cultivadas, como o milho e o sorgo, podem ser infectadas pelo vírus e servem como hospedeiros alternativos, tanto do vírus como do pulgão, e assim se constituem em eficiente fonte de inóculo para a disseminação em canaviais. Outra forma muito comum de disseminação é a utilização de mudas (toletes) de canas infectadas para formação de viveiros e canaviais comerciais.

Importância econômica

O mosaico é uma das mais importantes doenças da cana-de-açúcar. Mesmo variedades que apresentam sintomas leves, quase imperceptíveis, podem apresentar perdas de até 18% quando infetadas; já em variedades com sintomas usuais, a perda pode chegar a 50% quando o canavial for plantado com 60% de infecção na muda. Na Figura 5.1, estão ilustrados os resultados nos quais se basearam essas afirmativas. As retas de regressão mostram como os prejuízos aumentam com o aumento de infecção na muda. Como a doença se dissemina rapidamente dentro do canavial, à medida que se avança em número de socas, o

canavial tem aumentado o nível de doença e, conseqüentemente, os prejuízos atingem aqueles níveis mais altos. Embora os dados sejam de variedades antigas, servem como referência e alertam para a importância do uso de mudas sadias.

Controle

O uso de variedades resistentes é o método de controle mais eficaz. Porém, algumas variedades não são altamente resistentes, então é preciso uma medida preventiva de controle, porque, depois de formado o canavial, não é econômica qualquer providência. Essa medida preventiva é fazer viveiro de mudas sadias. Esse viveiro deve ser localizado em um lugar rodeado por variedade resistente ou que não tenha nas proximidades áreas não cultivadas infestadas por ervas daninhas. Esses capões são criadouros de pulgões e podem ter muitas plantas infetadas por mosaico, sendo uma fonte permanente de vírus. Um mês após o plantio, deve-se inspecionar o viveiro, linha por linha, e fazer o “roguing”. Este consiste em arrancar as plantas infetadas ou matá-las com glifosate, usando um aplicador em gota, gotejando no cartucho. Deve-se repetir essa operação a cada 15 dias, até os seis meses de idade. O normal é o número de plantas doentes diminuir a cada operação, sucessivamente; se isso não acontecer, é porque nos arredores existe uma fonte de inóculo do vírus. Caso essa fonte seja um capão de mato, ele deve ser eliminado; se for uma variedade suscetível (e então o viveiro foi mal localizado), deve-se imediatamente colher o canavial e procurar reformá-lo.

A manutenção do canavial sem ervas daninhas, especialmente em beira de estradas e arredores, e sem os principais hospedeiros do vírus (capim massambará, sorgo etc.) é uma medida de extrema importância para evitar a contaminação do viveiro.

Estrias-Vermelhas

Agente causal

As estrias-vermelhas são causadas pela bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *avenae*. Outras gramíneas podem hospedar a bactéria (milho, sorgo, milho etc.), mas têm papel insignificante na epidemiologia da doença.

Sintomas

A doença se caracteriza por duas formas distintas de sintomas: estrias vermelhas nas folhas e morte de ponteiro (“coração morto”). As estrias de

coloração vermelha escura aparecem na parte mediana inferior da folha, poucas e esparsas nessa região ou concentrando-se na base, com comprimento variável, de alguns poucos centímetros a tamanhos com que podem se estender a todo o comprimento da folha e também descer para a bainha. Esses sintomas aparecem em plantas de quatro a seis meses de idade, no verão quente e úmido.

A forma de “coração morto” pode estar associada ou não com aquele sintoma de estria, ou seja, colmos com ponteiro morto podem apresentar ou não as estrias nas folhas inferiores.

Puxando o cartucho morto e cheirando a sua base, pode-se sentir um odor fétido, maior ainda se o ponteiro for cortado, quando então se apresentará uma podridão mole. Nem todos os colmos de uma touceira são afetados, mas, se a incidência for generalizada, o mau cheiro pode ser sentido ao se chegar no canavial.

Disseminação

A bactéria se dissemina pelo ar e infecta as plantas através dos estômatos das folhas ou por lesões, como aquelas causadas pelo roçar das folhas entre si. A transmissão por instrumentos mecânicos e pelos toletes é rara.

Importância econômica

Esta doença pode causar danos econômicos significativos em variedades altamente suscetíveis. Entretanto, estas são normalmente eliminadas durante o processo de melhoramento. As variedades comerciais são resistentes ou podem apresentar apenas ligeira suscetibilidade. Nestas, uma eventual incidência pode causar preocupação, mas geralmente o canavial se recupera porque alguns poucos colmos da touceira são afetados e nos meses seguintes os demais sadios recuperam em crescimento aqueles que foram perdidos.

Controle

Não há nenhuma medida a ser tomada a não ser evitar o plantio das variedades propensas à doença em solos pesados, muito férteis, e em locais muito úmidos, como baixadas e margens de rios.

Falsa-Estrias-Vermelhas

Agente causal

Esta é uma doença ainda relatada apenas no Brasil e causada pela bactéria *Xanthomonas* sp. Recebeu esse nome devido à semelhança com a estrias-vermelhas, com a qual facilmente pode ser confundida.

Sintomas

Os sintomas se caracterizam como estrias finas de cerca de 1 mm de largura e comprimento variável de vários centímetros, paralelas à nervura central, de coloração vermelho-escuro, mas na contraluz podem se mostrar translúcidas, amareladas. A diferença com as estrias da verdadeira estrias-vermelhas, além da coloração amarelada na contraluz, é que nesta falsa-estrias-vermelhas elas ocorrem principalmente do meio para a ponta das folhas, raramente se estendendo para a base e nunca na bainha. Outra característica marcante é a intensa exsudação bacteriana branca na face inferior da folha, dando a ela o aspecto de ter sido polvilhada com farinha. Também, diferentemente da outra, esta doença não causa a morte do ponteiro.

Disseminação

Esta bactéria se dissemina intensamente pelo ar e infecta pelos estômatos ou por lesões nas folhas que ocorrem no roçar entre elas. Não se conhece sua transmissão pelos toletes nem por instrumentos. Num campo afetado, a sua incidência é generalizada em todas as plantas e maior nas épocas quentes e chuvosas. Ao contrário das estrias-vermelhas, esta doença ocorre em plantas adultas, ou seja, após os oito meses de idade.

Importância econômica

Notou-se que alta infecção reduz o comprimento dos internódios, mas não existem dados efetivos de perdas causadas pela falsa-estrias-vermelhas.

Controle

A única forma de controle é o plantio de variedades resistentes. Os programas de melhoramento cuidam de liberar apenas variedades com boa resistência.

Escaldadura-das-Folhas

Agente causal

O agente causal da escaldadura-das-folhas é a bactéria *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson. É uma doença que se disseminou pelo mundo junto com a própria disseminação da cana-de-açúcar porque ela ocorre sistemicamente.

Sintomas

Um sintoma típico sempre citado nos compêndios é a estria fina, branca, de margens bem definidas e, por isso, denominada risca de lápis. Essa estria é bastante longa, podendo tomar toda a extensão da folha e caracteristicamente descer pela bainha. Também ocorrem estrias mais largas e confinadas ao limbo foliar, bem como manchas grandes, de contorno indefinido, sempre de cor branca. No caso dessas estrias mais largas e das manchas, pode associar-se a seca de parte desses tecidos, que geralmente ocorre a partir da ponta ou das bordas laterais superiores da folha e desce afinando na base, o que dá a essa lesão um formato de “V”. Esses sintomas são os que se consideram como crônicos. Internamente no colmo, podem-se notar, na região nodal, riscas avermelhadas de alguns milímetros, especialmente do meio do nó para baixo. Outra forma de sintoma, chamado de agudo, é a súbita seca de grande parte das folhas ou de todas elas. Neste caso, os colmos também secam e podem apresentar brotações laterais, geralmente dos nós mais basais para cima, o que contrasta com as brotações das gemas da parte de cima do colmo, devido à eliminação da dormência apical (dano por broca, pokkah-boeng, geada etc.), pois neste caso as brotações ocorrem de cima para baixo. Aquelas brotações também tendem a apresentar todos aqueles sintomas foliares descritos e, bem na base, os traços avermelhados internos.

Disseminação

A bactéria se transmite de uma planta doente para sadia por meio de instrumento de corte e se perpetua nos colmos, ou seja, nos toletes de plantio. Também pode ser transmitida por via aérea, carregada em gotículas de água exsudada por gutação, com maior efeito em locais onde ocorrem ciclones e tufão.

Importância econômica

A doença é mais severa em locais quentes e plantas sujeitas a estresse por água. Pode, então, causar substanciais prejuízos. Porém, as variedades comerciais têm geralmente resistência adequada à doença.

Controle

Para variedades que não são altamente resistentes, é aconselhável se fazer viveiros de mudas sadias. Nesses viveiros é recomendada a desinfecção dos podões quando da retirada de mudas. No caso de colheita mecânica de mudas, recomenda-se um dispositivo para, continuamente, borrifar as facas cortantes com um bactericida, atualmente à base de amônia quaternária. O roguing, isto é, arranquio das plantas doentes no viveiro, é uma medida necessária.

Ferrugem-Marrom

Agente causal

A ferrugem-marrom é causada pelo fungo *Puccinia melanocephala* H. & P. Sydow. No passado, a doença foi denominada simplesmente ferrugem da cana-de-açúcar ou ferrugem-comum.

Sintomas

As folhas apresentam inicialmente pontuações cloróticas, mais visíveis na contraluz. Essas pontuações evoluem para lesões alongadas de margem irregular, geralmente com 2 a 10 mm de comprimento e 1 mm de largura, de coloração amarelada-marrom no início e evoluindo para parda a marrom-escuro no final, visíveis de ambos os lados da folha. Quando o fungo produz os esporos, a lesão se rompe e libera abundante quantidade deles, especialmente na face inferior da folha; pode-se facilmente perceber essa esporulação ao passar um lenço branco, que então fica sujo. Também essas lesões, que se chamam pústulas, ficam em alto relevo, o que pode ser percebido pelo tato. Em variedades suscetíveis, a junção de todas as pústulas acaba por matar a folha prematuramente.

Disseminação

A ferrugem-marrom tem como único hospedeiro a cana-de-açúcar e se dissemina pelo ar, muito rápida e eficientemente, devido aos milhões de esporos

que as lesões foliares liberam. Assim é que, desde que chegou ao Brasil, em 1986, a doença passou a ser endêmica. A sua ocorrência maior é em condições de temperaturas amenas e alta umidade relativa do ar. Em temperaturas acima de 30 °C, a infecção é bastante reduzida. Em São Paulo, por exemplo, a época mais propícia para a doença é outono (março a junho) e final da primavera e início do verão nos anos normais de chuva. A infecção ocorre em plantas a partir dos três meses e muitas variedades apresentam resistência a ela na fase adulta.

Importância econômica

A ferrugem-marrom é atualmente uma das doenças mais importantes da cana-de-açúcar no mundo todo e no Brasil. Ela está sempre ocorrendo em algumas variedades, embora não se cultivem aquelas de maior suscetibilidade. Essas perdas podem ultrapassar 60%.

Controle

A única forma de controle é o uso de variedades resistentes. Obviamente, nas regiões de clima menos favorável à doença, podem ser cultivadas variedades com alguma suscetibilidade, o que pode ser determinado pelo histórico local.

Ferrugem-Alaranjada

Agente Causal

A ferrugem-alaranjada é causada pelo fungo *Puccinia kuehnii* E.J. Butler. Ela é de recém-chegada ao Brasil: dezembro de 2009.

Sintomas

A ferrugem-alaranjada forma lesões e pústulas bastante semelhantes às da ferrugem-marrom, porém apresenta coloração tendendo para laranja, daí o seu nome. No campo, pode haver alguma dificuldade para essa diferenciação, mas no laboratório a doença pode ser facilmente identificada pelo exame dos esporos por pessoas com treinamento muito simples. Os mais treinados podem conseguir a distinção entre as duas ferrugens com uma lupa de campo.

Disseminação

A disseminação da ferrugem-alaranjada é igualmente feita pelo ar e também com alta eficiência. Duas diferenças importantes em relação à outra ferrugem são

as condições predisponentes e a idade da planta para maior suscetibilidade. Contrariamente à ferrugem-marrom, este patógeno é mais favorecido por temperaturas altas ao invés das amenas e as plantas tornam-se mais suscetíveis da meia idade para idade adulta. Alta umidade é condição que favorece, como na outra ferrugem.

Importância econômica

A ferrugem-alaranjada causa também grandes danos, especialmente porque afeta plantas adultas.

Controle

O plantio de variedades resistentes é o único recurso para se evitarem perdas por essa doença. Variedades resistentes à ferrugem-marrom podem ser suscetíveis a esta ferrugem e vice-versa; algumas podem ser afetadas pelas duas.

Carvão

Agente causal

O agente causal do carvão-da-cana-de-açúcar é o fungo *Sporisorium scitamineum* (Syd.) M. Piepenbr., M. Stoll & Oberw., antes *Ustilago scitaminea* Syd.

Sintomas

O sintoma característico do carvão é uma estrutura alongada como um chicote, preta, que se forma no ponteiro do colmo; o fungo transforma o meristema apical nessa estrutura para ali produzir os seus esporos, aos milhões. Um sintoma que antecede o aparecimento do “chicote” é o espigamento do colmo, com folhas mais curtas e espigadas. Colmos afetados são mais finos e curtos e a touceira pode apresentar superbrotamento e nanismo, tomando a aparência de touceira de capim. Podem também aparecer galhas nos colmos e até nas folhas.

Disseminação

O esporos do fungo se disseminam com muita facilidade pelo vento. A infecção se dá unicamente pela gema, no momento de brotação desta e em presença de água. Esporos em contato com a gema da cana em pé podem infectá-

la e induzir à brotação lateral, esta infectada e, portanto, depois produzindo o “chicote”, como podem ficar dormentes e, se esse colmo for utilizado como muda, causar a infecção no momento da brotação, assim resultando uma nova planta doente.??? Esporos caídos no solo podem também ficar dormentes e causar infecção quando ali se fizer um novo plantio.

Importância econômica

O carvão é outra doença de grande importância na cultura canavieira. No passado, já causou grandes prejuízos, como na var. NA56-79, no Centro-Sul brasileiro, na época da expansão do Proálcool.

Controle

Somente o plantio de variedades resistentes pode evitar seus danos. Porém, se variedades de alguma suscetibilidade forem cultivadas, é imprescindível a produção de mudas saudáveis. Os viveiros devem ser inspecionados de 15 em 15 dias, pelo menos, e as plantas doentes arrancadas (roguing), antes ensacando-se os chicotes (cortados bem na base) em saco plástico que, bem fechado, deve ser deixado ao sol para que os esporos germinem e o apodrecimento da raquis ainda verde dentro do cartucho apodreça e, assim, os esporos também se inativem. Mais tarde, toda essa biomassa pode ser queimada, longe do canavial.

Podridão Vermelha

Agente causal

A podridão-vermelha é causada pelo fungo *Colletotrichum falcatum* Went.

Sintomas

O sintoma mais comum é o avermelhamento dos tecidos internos do colmo, geralmente associado com furo de broca, mas pode ocorrer independentemente dele. Porém, não se deve confundir com outra podridão-vermelhada causada por outro fungo (*Fusarium*), que, aliás, é mais comum, este sim sempre associado com furo de broca ou outras machucaduras no colmo. A diferença é que, na podridão-vermelha, a podridão evolui para marrom-claro em infecção mais avançada devido a manchas brancas transversais; os colmos podem secar totalmente. Pode ocorrer infecção também na folha e o sintoma

mais comum ocorre na nervura central: na face superior aparecem lesões avermelhadas, geralmente entre 1 e 2 cm, com centro claro.

Disseminação

Este fungo se dissemina por meio de vento e chuva.

Importância econômica

A podridão-vermelha é também uma das mais importantes doenças da cana-de-açúcar, porque ocorre endemicamente e está sempre presente nos canaviais. Em variedades mais suscetíveis que inadvertidamente venham a ser cultivadas, pode causar seca de grande parte do colmo ou de todo ele. O grande prejuízo ocorre na indústria, pois, nos tecidos afetados, há inversão da sacarose e, em tecidos ou colmos secos, simplesmente não há caldo para extrair; além disso, a podridão favorece a infecção nas dornas e ocorre ainda dano na coloração do açúcar.

Controle

A forma mais eficiente de controle é o uso de variedades resistentes. Entretanto, naquelas menos resistentes, o controle da broca ajuda a diminuir pontos de infecção.

Podridão de Fusarium

Agente causal

O agente causal da podridão de Fusarium, como o próprio nome indica, é o fungo *Fusarium moniliforme* J.L. Sheldon.

Sintomas

O sintoma típico é o avermelhamento intenso dos tecidos internos do colmo. Contrariamente ao outro avermelhamento causado por *Colletotrichum*, antes mencionado, este é vermelho-intenso e contínuo, sem ilhas brancas. Este fungo não tem a capacidade de infecção autônoma, ou seja, sempre precisa de alguma lesão no colmo e, dessa forma, está associado ao furo de broca ou qualquer outra machucadura ou corte. Facilmente se desloca de um internódio a outro pelos vasos e, por isso, sempre se observam fios avermelhados a marrom atravessando os nós e se estendendo para os internódios adjacentes. Pode também causar

murcha e morte dos colmos e, diferentemente de sintomas semelhantes, causados por podridão-abacaxi, não exala cheiro nenhum. Também o mesmo fungo pode causar o sintoma de pokkah-boeng, que consiste em enrolamento das folhas do ponteiro, lesões e malformação nessas folhas, palmito quase sem folhas, folhas com grandes manchas brancas na base e corte transversal nos colmos, como se fosse um “corte de faca”. Isso ocorre geralmente nas épocas de intenso crescimento, ou seja, verão úmido. Em uma ocasião, a ocorrência dos “cortes de faca” na base dos colmos, cuja incidência provavelmente foi favorecida pela palha deixada na colheita de cana crua, ocasionou a quebra de canas.

Disseminação

O *Fusarium* permanece em qualquer resto cultural da cana e sua disseminação se dá pelo ar.

Importância econômica

É também uma doença importante por ser endêmica e invariavelmente presente nos canaviais. Na indústria, ela interfere prejudicialmente da mesma forma que se disse para a podridão-vermelha. Quando ela infecta o topo da cana, ali causando o pokkah-boeng, pode também resultar em danos porque os colmos podem morrer ou ficar imprestáveis para a industrialização.

Controle

O controle do *Fusarium* é feito por meio de variedades resistentes. Porém, como a resistência não é completa, o controle da broca é, neste caso, ainda mais importante que na podridão-vermelha. Já o pokkah-boeng somente se controla com resistência varietal.

Raquitismo-da-Soqueira

Agente causal

O raquitismo-da-soqueira é causado pela bactéria *Leifsonia xyli* subsp. *xyli*. Quando a doença foi descoberta, na Austrália, na década de 40 do século passado, ela já tinha se disseminado pelo mundo por meio dos toletes, porque é sistêmica e não se sabia da sua existência. Durante muito tempo se pensou que era causada por um vírus e somente na década de 70 se descobriu que uma bactéria era seu agente causal.

Sintomas

Essa bactéria não causa nenhum sintoma específico externo que permita a sua identificação. Internamente no colmo, na base dos nós, causa um avermelhamento na forma de pequenas vírgulas, que são o entupimento dos vasos condutores do xilema que os quais conduzem água e nutrientes absorvidos pelas raízes. Como resultado desse entupimento, a planta sofre mais estresse de água que plantas saudáveis e, conseqüentemente, tem o crescimento prejudicado. Isso, entretanto, é de difícil percepção, a não ser em variedades muito suscetíveis e em condições bastante estressantes, quando então o campo pode apresentar plantas de altura irregular (altos e baixos).

Disseminação

A bactéria se dissemina muito eficientemente através de instrumentos de corte, como os podões de colheita ou as lâminas de corte das máquinas colheitadoras, ou ainda dos implementos agrícolas; aliás, a infecção pelo corte é a única forma de sua disseminação, além, naturalmente, de toletes infetados.

Importância econômica

Essa doença faz parte do grupo das doenças mais importantes da cana-de-açúcar porque não causa sintoma externo visível. Desse modo, ela ocorre endemicamente nos canaviais, sem que os produtores a percebam. E como o próprio nome indica, o seu efeito danoso aumenta nas sucessivas socas. As perdas vão de nada significativas a bastante, de acordo com a suscetibilidade das variedades e as condições de cultivo, sendo o nível de estresse de água sempre fator determinante da extensão do dano. Por exemplo, demonstrou-se que os ganhos de produtividade em canaviais formados com uma muda sadia em relação a uma doente podem ser da ordem de 16 a 21% na cana-planta e de 22 a 42% na soca, conforme o nível de tolerância de variedades sensíveis. Esses valores se baseiam num estudo cujos resultados estão apresentados na Figura 5.2. Embora se tratem de variedades antigas, os dados são apresentados como referência. Como a doença vai se agravando nas socas, nos cortes seguintes os prejuízos seriam ainda maiores que aqueles, mostrando a importância da doença e do uso de mudas saudáveis.

Controle

O controle mais eficiente do raquitismo-da-soqueira é feito por meio de uso de variedades resistentes. As variedades comerciais modernas têm algum

nível de resistência, porém, como elas não são imunes, recomenda-se o uso de mudas sadias. Estas são obtidas de duas formas: (1) com tratamento térmico dos toletes a 50,5 °C por duas horas (tratamento térmico longo) e subsequente multiplicação do viveiro por uma a duas vezes para, finalmente, plantar o canavial; (2) com o uso de mudas de meristemas obtidas de plantas originadas de tratamento térmico longo, providência tomada somente por laboratórios especializados. Nos viveiros, é imprescindível que as ferramentas de corte sejam continuamente esterilizados com bactericida, geralmente amônia quaternária, ou por flambagem com fogo, para que se diminua a propagação da doença. No canavial, não há nada que se possa fazer. Se for uma variedade suscetível e estiver com alto nível de infecção, e isso somente pode ser verificado por especialistas, é recomendada a reforma; se se tratar de área irrigada, e esta for bem conduzida, os danos serão pequenos, de modo que se poderá conviver com a doença.

Podridão-Abacaxi

Agente causal

A podridão-abacaxi é causada pelo fungo *Thielaviopsis paradoxa* (de Seynes) von Hön.

Sintomas

Embora esse fungo possa infetar cana em pé, o dano mais comum é nos toletes, após o plantio. Quando se notarem falhas excessivas e brotos novos murchando, há indicação de sua ocorrência. Cortando-se os toletes longitudinalmente, nota-se que eles estão aquosos, com coloração de abacaxi passado e justamente exalando cheiro característico dessa fruta. Nas extremidades do tolete se pode notar uma coloração preta que também tomará todo o tolete após alguns dias, quando, com a degeneração do tecido parenquimatoso, restam apenas os fios das fibras. Aquela coloração escura é causada pela esporulação do fungo em contato com o ar.

Disseminação

Este fungo se dissemina através do solo, onde permanece na forma de estruturas de sobrevivência (clamidósporos) ou em restos culturais. A infecção somente se dá em tecidos lesionados, no caso dos toletes, nas suas duas

extremidades. A partir dessas extremidades, o fungo vai adentrando o tolete e, como libera uma toxina, o broto novo pode morrer antes mesmo da emergência ou logo após esta. É uma corrida contra o tempo: quanto mais cedo a gema brotar, menor a chance do efeito da doença, uma vez que, depois que o broto emite raiz própria, ele não sofre mais o efeito da toxina. Então, as condições desfavoráveis para a brotação acentuam os danos: solos encharcados de baixada ou solos pesados com intensas e continuadas chuvas, juntamente com baixa temperatura, atrasam a brotação e, conseqüentemente, dá chance para o efeito danoso da toxina do fungo.

Importância econômica

É doença importante em condições desfavoráveis para a brotação, porque, levando mais tempo para essa brotação, há mais tempo para o fungo proliferar e sua toxina causar efeito, resultando então em falhas no canavial.

Controle

O controle da podridão-abacaxi é, primariamente, dar condições de boa germinação para o tolete. Existem diferenças varietais em resistência, mas elas somente fazem efeito quando as condições de germinação são desfavoráveis. Nos plantios em épocas mais frias e ainda em solos pesados ou de várzea, a probabilidade de danos é maior; por isso, são aconselháveis algumas medidas preventivas. O tratamento dos toletes, principalmente das extremidades, com um fungicida no caso de plantio de viveiros com toletes tratados termicamente, é imprescindível, porém, é optativo no caso de toletes não tratados termicamente, de acordo com as condições ambientais antes mencionadas. O corte dos toletes em comprimento maior, seis a oito gemas ao invés de três, ou até mesmo cana inteira, se as mudas forem novas, é uma medida boa, porque dá chance de escape para os brotos do meio do tolete. Além disso, em toletes maiores, os brotos têm maior vigor e, conseqüentemente, as raízes próprias do broto crescem mais rapidamente e, assim, essa medida permite à planta escapar do efeito danoso das toxinas.

Podridão-da-Casca

Agente causal

Esta doença é causada pelo fungo *Phaeocystroma sacchari* (J.B. Ellis & Everhart) B. Sutton).

Sintomas

A infecção sempre ocorre pela região do nó, onde se pode notar coloração vermelho-rósea. Cortando-se o tolete no sentido do comprimento, o tecido da região do nó se mostrará parte com uma cor avermelhada e a outra de cor marrom escura; os internódios poderão se apresentar levemente róseos ou secos; em estágio avançado, o colmo se mostrará seco e leve e, externamente, na casca, haverá numerosas estruturas espiraladas pretas, como uma cabeleira. Em condições favoráveis à doença, colmos inteiros, em pé, podem literalmente secar, ou seja, apresentar podridão seca; o colmo perde a parte líquida totalmente, ficando rígido e leve. Se canas infetadas forem utilizadas como mudas, podem ocorrer falhas na lavoura.

Disseminação

A dispersão do fungo se dá por ventos e chuva.

Importância econômica

A podridão-da-casca é primariamente uma doença de plantas estressadas, sem vigor, embora haja diferenças de suscetibilidade entre variedades. Quando afeta canas em pé, de variedades mais suscetíveis, pode causar sérios prejuízos e até tornar inadequada toda a matéria-prima, devido à enorme quantidade de canas secas. Além de ser prejudicada a extração, ainda pode ocorrer muita infecção nas dornas.

Controle

Não há nenhuma medida de controle que se possa adotar. Se a doença afetar seriamente uma variedade, esta não deve mais ser plantada, pelo menos naquela condição.

Nematoides (Galhas)

Agente causal

Dezenas de espécies de nematoides atacam as raízes da cana-de-açúcar, dentre as quais são as mais comuns: *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Criconemoides*, *Helicotylenchus*, *Hoplolaimus*, *Tylenchorhynchus* e *Xiphinema*. As duas primeiras são citadas como as principais no Brasil.

Sintomas

Existem dois tipos de sintomas nas raízes: as galhas e as lesões. As lesões são de cor avermelhada a pardo-avermelhada, mas o que comumente se observa é uma tonalidade escura, devido à posterior infecção por fungos. Como vários fungos patogênicos podem também infetar as raízes, esses sintomas não servem como padrão diagnóstico para leigos. Já as galhas são produzidas pelo nematoide *Meloidogyne* e são engrossamentos das raízes resultantes do efeito de toxinas liberadas pelas formas juvenis e que podem ser facilmente reconhecidos, mesmo por leigos.

Disseminação

Os nematoides normalmente habitam os solos, de modo que não ocorre propriamente uma disseminação. O mapeamento prévio das áreas que têm maior infestação auxilia tanto na escolha de variedades a serem plantadas como nas medidas de controle a serem tomadas.

Importância econômica

Em muitas áreas onde se cultiva a cana-de-açúcar, a infestação por nematoides é prejudicial, de modo que é um problema econômico importante. Em experimentos, têm sido relatadas perdas de até 50% ou, contrariamente, incrementos de até 45 t/ha, ao se efetuar o controle com nematicidas em variedades suscetíveis e solo altamente infestado.

Controle

A recomendação dos especialistas é adotar um controle integrado baseado em três métodos: varietal, cultural e químico. Numa área sabidamente infestada, deve-se, primeiramente, escolher uma variedade indicada como resistente, fazer a aplicação de matéria orgânica no sulco de plantio, ou uma prévia adubação verde, e ainda aplicar um nematicida.

Referências Bibliográficas

Cardoso, C.O.N.; Sanguino, A. 1988. Ferrugem da cana-de-açúcar. IV Seminário de Tecnologia Agronômica, Copersucar, p. 609-625.

- Chagas, P.R.R.; Tokeshi, H. 1996. Avaliação da resistência de variedades de cana-de-açúcar em função da severidade do raquitismo da soqueira. Cong. Nac. da STAB, Maceió. Anais 6: 287-293.
- Comissão de Controle do Carvão da Cana-de-Açúcar do Estado de São Paulo. 1985. Campanha Integrada de Controle do Carvão em Cana-de-açúcar. 39 p.
- Gheller, A.C.A. 1993. Produção de mudas de cana-de-açúcar. In Câmara, M.S.; Oliveira, A.A.M. (Eds.). Produção de cana-de-açúcar. USP/ESALQ, Piracicaba. p. 83-93.
- Giglioti, E.A.; Canteri, M.G. 1998. Desenvolvimento de software e escala diagramática para seleção e treinamento de avaliadores da severidade do complexo broca-podridões em cana-de-açúcar. *Fitopatologia Brasileira* 23 (3): 359-363.
- Gheller, A.C.A.; Godoy, O.P. 1987. Eficiência comparativa de dois sistemas de tratamento térmico na inativação do agente causal do raquitismo-da-soqueira em cana-de-açúcar.
- Giglioti, E.A.; Matsuoka, S. False Red Stripe. 2000. In Rott, P.; Bailey, R.A.; Comstock, J.C.; Croft, B.J.; Saumtally, A.S. (Eds.). A Guide to Sugarcane Diseases. Cirad-ISSCT, Montpellier. p. 27-31.
- IAA/PLANALSUCAR. 1974. Relatório Anual 1974. IAA/PLANALSUCAR, Piracicaba. 68 p.
- IAA/PLANALSUCAR. 1976. Relatório Anual 1975. IAA/PLANALSUCAR, Piracicaba. 80 p.
- IAA/PLANALSUCAR. 1977. Relatório Anual 1976. IAA/PLANALSUCAR, Piracicaba. 88 p.
- IAA/PLANALSUCAR. 1977. Guia para Identificação de Doenças e Deficiências Nutricionais da Cana-de-açúcar no Brasil. IAA/PLANALSUCAR, Piracicaba. 56 p.
- Liu, H. P. 1988. Chave Ilustrada para Identificação de Doenças e Anomalias nos Canaviais do Brasil. Piracicaba, Ministério da Indústria e do Comércio, IAA/PLANALSUCAR, Piracicaba. 48 p.
- Macedo, N.; Macedo, D.; Campos, M.B.S.; Novaretti, W.R.T.; Ferraz, L.C.C.B. 2010. Manejo de pragas e nematoides. In: Santos, F.; Borém, A.; Caldas, C. (Eds.). Cana-de-açúcar. Bioenergia, Açúcar e Álcool. Tecnologias e Perspectivas. Viçosa, MG: Ed. dos autores, p.119-159.
- Masuda, Y.; Matsuoka, S.; Vieira, M.A.S.; Dal Piccolo, C.R.; Calheiros, G.G.; Tokeshi, H. 1981. Escaldadura das folhas: doença da cana-de-açúcar de grande importância. Cong. Nacional da STAB, Rio de Janeiro. Anais 2, vol. 2: 430-441.
- Matsuoka, S. 1975. Disseminação e controle do raquitismo-da-soqueira da cana-de-açúcar. *Summa Phytopathologica* 1: 245-257.

- Matsuoka, S. 1976. Recuperação da produtividade de variedades de cana-de-açúcar pelo tratamento térmico de toletes. *Brasil Açúcar*. Rio de Janeiro. 87 (5): 20-24.
- Matsuoka, S. 1978. Incidência e efeito do mosaico na cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. IAA/PLANALSUCAR, Coordenadoria Regional-Sul, Araras-SP, Bol. Técnico nº 4. 2ª ed. 35 p.
- Matsuoka, S. 1979. O controle do carvão da cana-de-açúcar no Brasil. *Saccharum STAB* 2 (5): 37-43.
- Matsuoka, S. 1983. Ação da doença podridão da casca na deterioração de cana gada. *Saccharum APC* 6 (25): 30-32.
- Matsuoka, S. 1984. Longevidade do efeito do tratamento térmico em canas infetadas pelo raquitismo-da-soqueira. Cong. Nac. da STAB, São Paulo. *Anais* 3: 244-249.
- Matsuoka, S. 1984. Benefícios da prática de tratamento térmico da muda de cana-de-açúcar e eficiência dos dois métodos existentes no Brasil. *Cadernos PLANALSUCAR* 3: 22-24.
- Matsuoka, S. 1986. O problema do carvão da cana-de-açúcar. *STAB* 5(2): 23-32.
- Matsuoka, S. 1993. Análise retrospectiva de perdas causadas pela ferrugem da cana-de-açúcar em São Paulo. Cong. Nacional da STAB, Águas de São Pedro. *Anais* 5: 148-156.
- Matsuoka, S. 1999. Virus del Mosaico. In: Fors, A. L. (Ed.). *Manual de Enfermedades de la Caña de Azúcar*. Ministério de Agricultura y Ganaderia, San Salvador. p. 29-63.
- Matsuoka, S.; Abramo Filho, J.; Marchi, M.L.S.; Gheller, A.C.A.; Kronka, P.F.B. Sintoma incomum tipo “corte de faca” causado por *Fusarium moniliforme* na variedade de cana-de-açúcar RB855536. *Fitopatologia brasileira* 25(3): 544-548.
- Matsuoka, S.; Aguilera, M.M. 1981. Efeito aditivo de nematoides e raquitismo-da-soqueira sobre a produção de algumas variedades de cana-de-açúcar. Cong. Nacional da STAB, Rio de Janeiro. *Anais* 2, vol. 2: 409-420.
- Matsuoka, S.; Aguilera, M.M. 1985. Estudos de comportamento de variedades de cana-de-açúcar em solos infestados por nematoides. *Brasil Açúcar* 103 (1): 15-19.
- Matsuoka, S.; Costa, A.S. 1974. Perdas ocasionadas pelo vírus do Mosaico da cana-de-açúcar em parcelas com diferentes níveis iniciais de infecção no material de plantio. I. Perdas na cana-planta. *Pesq. Agropec. Bras., Sér. Agron.*, 9: 89-92.

