

Cultivar

Caderno Técnico

www.revistacultivar.com.br

CANA



Invisíveis e perigosos

A cana-de-açúcar é uma das culturas alvo do ataque de nematoides, praga de hábito subterrâneo, que afeta as raízes das plantas. Entre os danos estão a redução de produtividade, que pode chegar a 50% e o comprometimento da saqueira, com consequente reflexo negativo na longevidade do canavial. Saiba que medidas adotar para enfrentar o problema

Mais

caminhos abertos para
a produtividade na soqueira.

Furadan®

- Maior longevidade da cana
- Efeito fitotônico
- Amplia a formação do sistema radicular
- Melhora a germinação e brotação da soqueira
- Eficiência comprovada no controle de pragas
- Equipamento especialmente desenvolvido para aplicação em soqueira

FURADAN. SINAL VERDE PARA A PRODUTIVIDADE.



ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.



nematoides.com.br
fmcagricola.com.br

FMC

Fazendo Mais pelo Campo



Vilões subterrâneos

Meloidogyne javanica, M. incognita e Pratylenchus zae são as três espécies de nematoides que mais causam prejuízos em cana-de-açúcar. Diagnóstico correto, variedades resistentes, emprego de matéria orgânica, rotação de culturas e aplicação de nematicidas estão entre as estratégias para enfrentar esses inimigos, que se alimentam das raízes das plantas e provocam perdas que podem chegar a 50% da produtividade

Muitas espécies de nematoides são encontradas em associação com a cana-de-açúcar, mas, nas condições brasileiras, três são economicamente importantes, em função dos danos que causam à cultura: *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *Pratylenchus zae*. Em muitos canaviais pouco desenvolvidos e com baixa produção, são encontradas altas populações de pelo menos uma delas. Outra espécie, *P. brachyurus*, é também muito comum em canaviais brasileiros, mas sua patogenicidade para a cultura

ainda não está estabelecida (Dinardo-Miranda, 2008).

O ataque dos nematoides à cana-de-açúcar restringe-se às raízes, de onde extraem nutrientes para o crescimento e desenvolvimento. Para isso, injetam enzimas no sistema radicular, resultando em deformações, como as galhas provocadas por *Meloidogyne*, e extensas áreas necrosadas, quando os nematoides presentes são *Pratylenchus* (Figura 1). Em decorrência do ataque de nematoides, as raízes tornam-se pobres em radículas e incapazes de absorver água e nutrientes necessários

para o bom desenvolvimento das plantas que, conseqüentemente, ficam menores, raquíticas, cloróticas, murchas nas horas mais quentes do dia e menos produtivas. Em condições de campo, são verificadas reboleiras de plantas menores e cloróticas entre outras de porte e coloração aparentemente normais.

A grandeza dos danos causados por nematoides pode ser quantificada em ensaios nos quais se faz a aplicação de nematicidas, como o apresentado na Figura 2. Segundo Dinardo-Miranda (2008), *M. javanica* e *P. zae* causam cerca de 20% a



Figura 1 - Raízes de cana-de-açúcar infestadas por nematoides do gênero *Meloidogyne* (à esquerda) e por nematoides do gênero *Pratylenchus* (à direita)

30% de redução de produtividade no primeiro corte de variedades suscetíveis. *M. incognita* pode ocasionar perdas maiores, ao redor de 40%. Em casos de variedades muito suscetíveis e níveis populacionais muito altos, as perdas provocadas por nematoides podem chegar a até 50% da produtividade. Os danos, porém, não se restringem à cana-planta; os nematoides também reduzem as produtividades das soqueiras e, conseqüentemente, a longevidade do canavial.

MANEJO DE ÁREAS INFESTADAS

Para que medidas de manejo possam ser corretamente recomendadas, a fim de reduzir os prejuízos causados pelos nematoides, é necessário um diagnóstico seguro da presença desses parasitos na área, o que é feito por meio de uma boa amostragem.

O primeiro aspecto a ser considerado é a época de amostragem. Os nematoides importantes para a cana-de-açúcar são parasitos obrigatórios; necessitam, portanto, de raízes vivas para sobreviver e se multiplicar. A cana-de-açúcar tem raízes abundantes na época chuvosa do ano, mas, no período de seca, ocorre morte de muitas raízes. Em consequência da morte de raízes, a população de nematoides cai drasticamente e somente os ovos desses parasitos permanecem vivos no solo. Os métodos de extração tradicionais utilizados pelos laboratórios, porém, não conseguem recuperar os ovos do solo. Assim, amostragens efetuadas na época seca do ano são inadequadas porque não permitem diagnosticar a real população de nematoides. As amostragens devem ser feitas, sempre, na época chuvosa do ano.

As amostragens podem ser feitas tanto em cana-planta como em soqueiras. Em áreas a serem reformadas, a coleta de amostras deve ser feita no período chuvoso antes do último corte.

Outro aspecto a ser considerado nas amostragens é que as populações de nematoides variam muito a pequenas distâncias e isso tem uma importante implicação prática: uma amostragem bem feita exige a coleta de grande número de amostras. Assim, para talhões de até dez hectares, recomenda-se a coleta de uma amostra composta por duas subamostras por hectare recolhidas em toda área.

Para facilitar a amostragem, deve-se começar pelo vértice do talhão. Se o espaçamento entre sulcos for de 1,5m, o amostrador deve contar inicialmente 33 sulcos e adentrar no talhão neste sulco (33º sulco). Em seguida deverá dar aproximadamente 30 passos (25m) e coletar uma subamostra. Coletada a subamostra, deverá dar mais 60 passos (50m) e coletar outra subamostra, prosseguindo desta maneira até sair no carreador. No carreador, o amostrador deverá então contar 66 sulcos, adentrando no talhão novamente e prosseguindo como anteriormente citado. Desta forma, ao terminar o talhão, ele deverá ter coletado, aproximadamente, duas subamostras por hectare.

Para coleta das subamostras, o amostrador deverá caminhar com dois baldes e

um enxadão. Em cada ponto de amostragem, parte de uma touceira é arrancada para coleta de raízes. É importante que o arranquio das plantas seja feito com cuidado, batendo o enxadão longe da touceira, de maneira a permitir, sempre que possível, a retirada de raízes longas, pois os nematoides tendem a entrar no sistema radicular pelas pontas das raízes e a permanecer em todo o comprimento delas. A Figura 3 mostra uma seqüência de arranquio de touceira, para coleta de raízes.

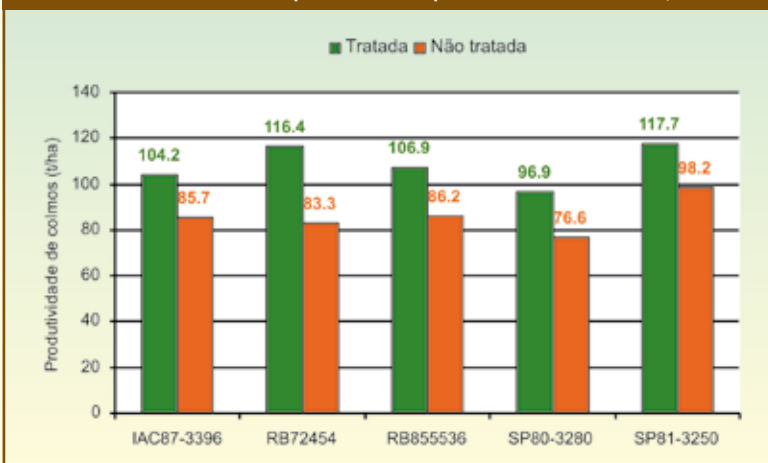
Depois que a touceira é arrancada, coleta-se uma parte das raízes (Figura 4) e a armazena em um dos baldes. No outro balde, coloca-se um punhado de terra. Prossegue-se dessa forma até coletar todas as subamostras da área. Ao final, o solo e as raízes deverão ser homogeneizados, colocando-se em um saco plástico uma amostra de aproximadamente 500g de solo e 100g de raízes.

O saquinho contendo a amostra deverá ser fechado e devidamente identificado. Durante o dia, enquanto as amostras são coletadas em campo, aquelas já coletadas devem ser mantidas em caixa de isopor, na sombra, a fim de evitar a incidência direta de raios solares sobre elas, que podem esquentar a amostra e matar os nematoides presentes.

Depois de coletadas, as amostras podem ser armazenadas em local fresco, onde não recebam luz solar direta, por no máximo uma semana, até serem enviadas ao laboratório para análise. Não é conveniente armazenar as amostras em geladeira ou em freezer, pois elas tendem a se deteriorar muito rapidamente quando retiradas destas condições.

Embora a época ideal para coletar as amostras seja o período chuvoso,

Figura 2 - Produtividade agrícola (t/ha) de variedades cultivadas em área infestada por *P. zeae*, tratadas ou não com Furadan 350SC 6L/ha no plantio (Fonte: adaptado de Dinardo-Miranda *et al*, 1996)



deve-se evitar fazê-lo quando o solo estiver encharcado, pois as raízes coletadas nestas condições apodrecem muito rapidamente.

Quando as soqueiras já foram destruídas e as áreas se encontram preparadas para o plantio da cana, pode-se plantar aproximadamente dez covas por talhão homogêneo de uma variedade suscetível qualquer, para posterior análise das raízes dessa variedade. O plantio desta variedade, conhecida como isca de campo, deve ser feito entre setembro e dezembro. Entre 60 e 90 dias depois do plantio, as raízes e o solo da rizosfera das plantas são coletados, compondo uma amostra, e enviados para análise em laboratório. Desta forma, antes do plantio da cultura definitiva na área, é possível fazer um diagnóstico seguro da ocorrência de nematoides no local.

O laboratório deve determinar as principais espécies encontradas na área e a população de cada uma delas. O nematologista interpretará os resultados, definindo se as populações encontradas são prejudiciais à cultura em questão, se estão em nível populacional baixo, médio ou alto. Para uma correta interpretação dos dados, é imprescindível que a amostra seja acompanhada das informações: cultura, variedade, estágio (cana-planta ou soca), idade (se for cana, meses após o plantio ou corte), tipo de solo, data de coleta da amostra, uso de nematicida na área.

Em áreas com populações médias e altas de nematoides, medidas de controle devem ser adotadas.

ADOÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE

Uso de variedades resistentes

Entre as medidas de controle que poderiam ser adotadas em cana-de-açúcar para reduzir as populações de nematoides, o uso de variedades resistentes ou tolerantes seria, sem dúvida, o mais prático e econômico, pois a produção de mudas dessas variedades tem os mesmos custos que os de mudas de outras variedades. Além disso, o uso de variedades resistentes não interfere nas outras práticas culturais, não apresenta problemas com resíduos indesejáveis e suprime as populações de nematoides (Lordello, 1981). Entretanto, são raras as variedades atualmente em cultivos resistentes ou tolerantes a pelo menos uma das espécies de nematoide de importância econômica. Uma das exceções é a

Em áreas com populações médias e altas de nematoides, medidas de controle devem ser adotadas



Figura 3 - Sequência de tarefas para amostragem nematológica: a) corte da parte aérea do canavial; b e c) início do arranquio da touceira; d) touceira na qual notam-se o grande comprimento e o volume das raízes

IACSP93-3046, resistente a *M. javanica* (Dinardo-Miranda *et al*, 2008). Esta variedade, entretanto, é suscetível a *M. incognita* e a *P. zaeae*.

A resistência a uma só espécie de nematoide restringe a adoção desta ferramenta de controle, pois, em campo, é comum a ocorrência de duas ou mais espécies de nematoides conjuntamente.

Devido ao número reduzido de variedades comerciais resistentes, o manejo de áreas infestadas, atualmente, baseia-se no uso de nematicidas químicos aplicados no plantio e/ou nas soqueiras, associado ou não ao uso de matéria orgânica e à rotação de culturas.

Uso de matéria orgânica

Diversos autores, entre os quais Lordello (1981), citam que a adição de matéria orgânica ao solo resulta em diminuição na população de certos nematoides, por criar condições favoráveis à multiplicação de seus inimigos naturais, principalmente de fungos, e por liberar, durante sua decomposição, substâncias orgânicas com ação nematicida.

Em cana-de-açúcar, a matéria orgânica mais utilizada é a torta de filtro. Estudos em campo, entretanto, mostram que a torta de filtro, nas doses usualmente utilizadas, não reduz as populações de

nematoides, embora contribua para aumentos de produtividade devido aos seus efeitos nutricionais (Novaretti e Nelli, 1985; Dinardo-Miranda *et al*, 2003). Devido aos efeitos nutricionais, a torta de filtro é bastante indicada para solos fracos e infestados por nematoides e, se aplicada junto com nematicidas, os incrementos de produtividade são muito mais significativos, pois somam-se os efeitos nutricionais da torta de filtro com os efeitos nematicidas do produto.

Outro material orgânico que pode ser utilizado é a torta de mamona que, em estudo em campo, promoveu certa



Figura 4 - Parte das raízes de uma touceira que deve ser coletada para formar a amostra composta



Figura 5 - Aspecto de uma cana-planta com seis meses, conduzida em área infestada por nematoides, não tratada (à esquerda) e tratada com nematicida no plantio

redução populacional de nematoides e contribuiu para aumentar a produtividade do canavial, quando utilizada em doses de 600 a 1.800kg/ha, levando os autores da pesquisa, Dinardo-Miranda e Fracasso (2010), a considerar que a torta de mamona poderia ser útil em um programa de manejo integrado de nematoides.

ROTAÇÃO DE CULTURAS

Em áreas cultivadas tradicionalmente com cana-de-açúcar, há produtores que fazem rotação com leguminosas, visando principalmente aos benefícios da adubação verde, como a adição de nutrientes ao solo. *Crotalaria juncea* L. é a espécie mais empregada, por ser muito produtiva. Estudos mostram que as crotalárias não reduzem as populações de *Pratylenchus* (em alguns casos elas até aumentam) e somente diminuem as populações de *Meloidogyne* se o cultivo for feito consecutivamente na área por mais de dois anos (Moura, 1991; ROSA *et al.*, 2003; Dinardo-Miranda e Gil, 2005), o que não é comum em áreas de cana-de-açúcar.

Apesar de pouco afetar as populações de nematoides, em muitas situações, o cultivo de crotalaria contribui para aumentos na produtividade do canavial subsequente, fato atribuído aos benefícios da adubação verde. Assim, a rotação de culturas pode trazer benefícios às áreas infestadas por nematoides, especialmente pela adição de nutrientes ao solo. Pelo fato de não reduzirem as populações de nematoides e, em alguns casos, até multiplicarem certas espécies, essa ferramenta torna-se mais interessante do ponto de

vista econômico quando utilizada em conjunto com nematicida.

Uso de nematicidas no plantio

A aplicação de nematicidas no plantio em áreas infestadas resulta em significativos incrementos de produtividade, como pode ser visto no experimento cujos resultados estão resumidos na Figura 2.

A Figura 5 ilustra uma área infestada, tratada ou não com nematicida no plantio.

Uma das razões para as excelentes respostas da cana-planta ao uso de nematicidas no plantio está relacionada à eficiência das raízes. Raízes jovens de plantas também jovens são muito eficientes na absorção (Anghinoni e Meurer, 1999). As raízes da cana-planta são fisiologicamente muito ativas, absorvendo eficientemente não só a água e os nutrientes, mas

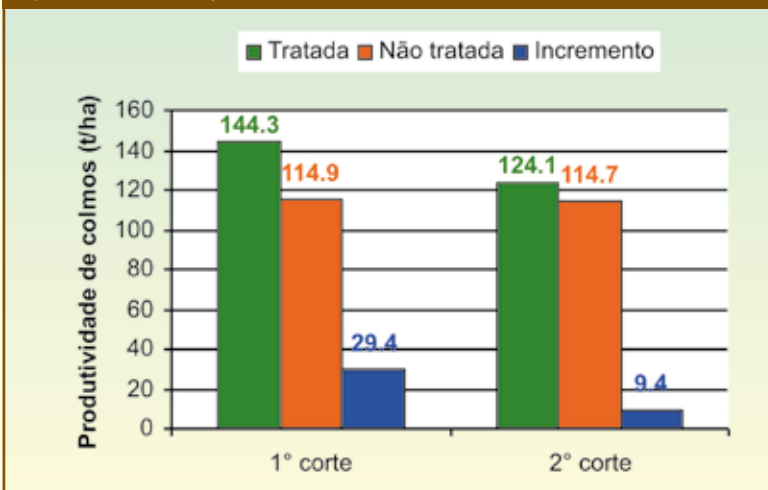
também os nematicidas aplicados no solo. Em decorrência da boa absorção de nematicidas, há grande redução populacional de nematoides e, conseqüentemente, bom desenvolvimento das raízes. Raízes bem desenvolvidas exploram melhor o solo, extraindo dele maior quantidade dos nutrientes colocados à disposição da planta, o que contribui para maior produtividade da parte aérea. É, portanto, um ciclo virtuoso que se dá no solo.

A aplicação de nematicidas no plantio aumenta a produtividade no primeiro corte do canavial em 10% a 30%. Em solos mais argilosos e populações médias, estes incrementos são da ordem de 10% a 12%; em solos arenosos ou de textura média, com populações altas de nematoides, os incrementos são de 30% a 35%, podendo chegar a mais de 50%, se a variedade cultivada for muito suscetível.

Como o controle de nematoides no plantio contribui para melhor desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular das plantas, o canavial, como um todo, tende a apresentar menor número de falhas. Em conseqüência, a soqueira resultante de uma cana-planta tratada também se apresenta melhor desenvolvida e com falhas mais reduzidas. Assim, muitas vezes, devido ao tratamento feito no plantio, observa-se incremento de produtividade também na segunda colheita, variando de 5 a 12t/ha (Figuras 6 e 7).

Leila Luci Dinardo-Miranda,
Instituto Agrônomo (IAC)

Figura 6 - Produtividade agrícola (t/ha¹) da variedade RB867515, cultivada em área infestada por *M. javanica* e *P. zeae*, tratada ou não com Furadan 350SC 6L/ha¹ no plantio e incremento de produtividade em função do tratamento nematicida (t ha⁻¹)





Busca pela longevidade

O uso de nematicidas em soqueiras apresenta vantagens como aumentar a vida útil do canavial, postergar investimentos da reforma da lavoura, além de favorecer o desenvolvimento das plantas. Mas ao utilizar essa estratégia é preciso estar atento a aspectos como período de aplicação e as condições gerais da área a ser tratada

O uso de nematicidas na implantação do canavial resulta em melhor desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular das plantas e a cultura, como um todo, tende a apresentar menor número de falhas. Em consequência, a soqueira resultante de uma cana-planta tratada com nematicidas também se apresenta melhor desenvolvida e com falhas mais reduzidas. Portanto, o bom estabelecimento da cultura em seu primeiro ciclo (cana-planta) tem papel importante na longevidade do canavial.

Os nematoides, porém, atacam a cana-de-açúcar em todos os ciclos, e não somente na cana-planta. Assim, para uma maior longevidade do canavial, a adoção de medidas de controle tem se mostrado fundamental.

Estimulados pelos bons resultados em cana-planta, muitos produtores passaram a aplicar nematicidas também em soqueiras, com o objetivo de aumentar a vida útil do canavial e postergar os altos

investimentos da reforma da lavoura.

NEMATICIDAS EM SOQUEIRAS

Uma das questões frequentemente levantadas, quando se discute a aplicação de nematicidas em soqueiras, se refere aos incrementos de produtividade. Vale a pena aplicar nematicida em soqueiras? A Figura 1 mostra uma soqueira infestada por nematoides, tratada ou não com nematicida após o corte, na qual se vê claramente o melhor desenvolvimento da faixa tratada, ilustrando os benefícios do tratamento da soca.

Assim como ocorre em cana-planta, o controle de nematoides em soqueira pode ser viável economicamente, embora os incrementos de produtividade decorrentes do uso de nematicidas nas socas sejam geralmente mais modestos do que os observados em cana-planta.

As razões para uma menor resposta das soqueiras ao controle químico de nematoides não estão perfeitamente esclarecidas, mas dois fatores merecem destaque. O primeiro deles está relacio-

nado à eficiência das raízes, já apresentado no item anterior. De acordo com Anghinoni e Meurer (1999), as taxas de absorção de nutrientes e água pelas raízes decrescem rapidamente com a idade da planta; plantas jovens são mais eficientes na absorção do que plantas velhas. Os autores afirmam também que raízes jovens de uma planta velha não absorvem os nutrientes na mesma taxa que as raízes jovens de uma planta jovem. Considerando a cana-de-açúcar, pode-se afirmar, portanto, que as raízes da cana-planta são fisiologicamente mais ativas, absorvendo mais eficientemente não só a água e os nutrientes, mas também os nematicidas aplicados no solo. Em decorrência da melhor absorção, a eficiência do nematicida na redução populacional de nematoides é maior, justificando os maiores incrementos de produtividade observados em cana-planta, em comparação com as soqueiras.

Outro fator que merece destaque pela influência que exerce sobre o



Figura 1 - Soqueira de cana-de-açúcar tratada (à esquerda) e não tratada (à direita) com nematicida após o corte

controle de nematoides e, consequentemente, sobre os incrementos de produtividade devido ao uso de nematicidas em soqueiras é, sem dúvida, o período decorrente entre a colheita do canavial e a aplicação do nematicida. A falta de resposta ao tratamento químico em soqueiras, em muitos casos, deve ser atribuída à aplicação de nematicidas em época inadequada.

Para entender a razão da influência da época de aplicação do nematicida em soqueira sobre a produtividade do canavial, é necessário considerar a dinâmica de crescimento das raízes em cana-de-açúcar. Sobre este assunto, há a brilhante tese de doutoramento de Antonio Carlos Vasconcelos, que foi resumida em Vasconcelos e Dinardo-Miranda (2006) e que serviu de base para o texto apresentado a seguir.

O sistema radicular da cana-de-açúcar cresce paulatinamente de um ciclo para o outro (cana-planta, primeira soca, segunda soca etc), o que é comum em plantas perenes. Segundo Klepper (1991); em perenes, o crescimento de raízes ocorre por fluxos de atividade, com padrões de distribuição dos fotoassimilados variando com a estação do ano. Os trabalhos de Vasconcelos, apresentados em Vasconcelos e Dinardo-Miranda (2006), revelam que, embora o volume de raízes da cana-de-açúcar aumente de um ciclo para o outro da cultura, ocorre morte parcial de raízes em função da disponibilidade de água no solo. Sob condições de déficit hídrico, grande quantidade das raízes morre, ocorrendo renovação sob condições de acúmulo de água. Portanto, nos meses de seca a cana-de-açúcar perde parte de seu sistema radicular, que volta a se

desenvolver nos períodos chuvosos. Assim, a morte ou a renovação do sistema radicular da cana-de-açúcar não estão relacionadas ao corte da parte aérea, mas à condição hídrica a que a cultura está submetida em determinado período de desenvolvimento (Figura 2).

As raízes superficiais são as primeiras a morrer durante o período de estiagem e também são as primeiras a se renovar durante o período das chuvas (Vasconcelos, 2002). Esse fato é bastante relevante, já que nutrientes e nematicidas, especialmente nas soqueiras, são aplicados nas camadas superficiais do solo (5cm a 10cm de profundidade).

Aplicação de nematicidas em soqueiras colhidas em início de safra

Quando o corte é feito em abril e maio (início de safra), a cana apresenta grande quantidade de raízes vivas e ativas, por ocasião da colheita, pois ainda há água disponível no solo. Nestas condições, as populações de nematoides também são elevadas, pois as raízes são abundantes e a temperatura e a umidade, adequadas para o desenvolvimento desses parasitos. Por causa disso, a aplicação de nematicidas logo após o corte (cinco a dez dias) tem certo efeito inicial sobre as populações de nematoides e consequentemente sobre o desenvolvimento da cultura, como visto em alguns ensaios, entre eles aquele cujos resultados estão apresentados na Figura 3. Entretanto, na maioria das situações, não há efeito algum.

Estes canaviais de começo de safra, embora tenham muitas raízes vivas por ocasião da colheita, com o passar do tempo e a escassez das chuvas, sofrem redução gradativa das raízes, a começar

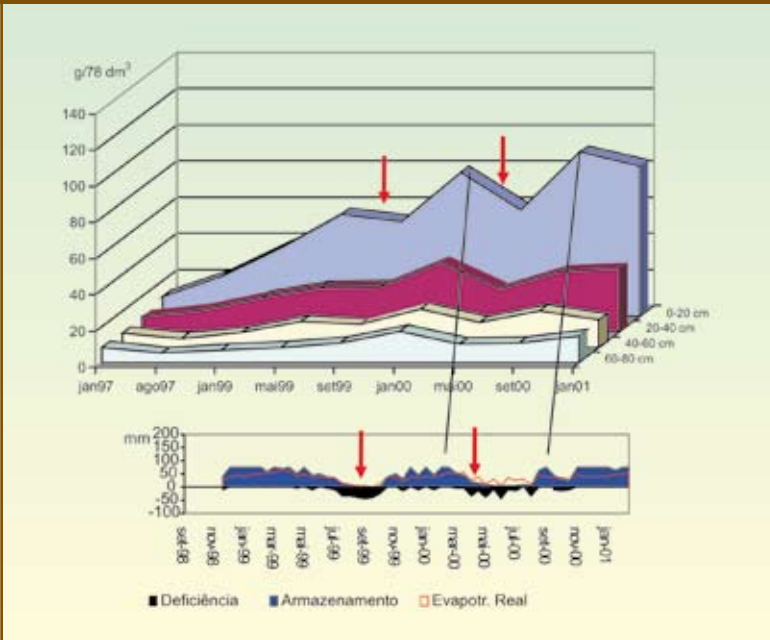
pelas mais superficiais e passando para as mais profundas. Pode ocorrer emissão lenta de raízes novas após chuvas ocasionais, mas, com a continuação do período seco, as raízes recém-emissas e também as mais velhas morrem paulatinamente. Consequentemente, a cana-de-açúcar, no final do período seco, apresenta pequena quantidade de raízes vivas e ativas e se sustenta, basicamente, com as reservas do rizoma por meio das raízes de cordão, que atingem profundidades maiores. Com o início do período chuvoso, entretanto, há rápida emissão e crescimento de novas raízes. Em consequência deste crescimento de raízes e das condições de temperatura e umidade adequadas para os nematoides, é também no período chuvoso que as populações desses parasitos aumentam.

Se o nematicida for aplicado em pleno período seco, gradativamente se decompõe no solo, e uma quantidade menor do que a aplicada fica disponível para as plantas, no período chuvoso, quando então o produto é necessário, devido à emissão de novas raízes e ao aumento das populações de nematoides. Esta é a razão para as aplicações feitas no período seco (junho a setembro) não resultarem em incrementos de produtividade em muitos dos ensaios conduzidos em áreas colhidas no início de safra. Por outro lado, uma aplicação tardia de nematicidas, feita no início do período chuvoso (outubro, novembro) poderia ser bastante adequada para reduzir as crescentes populações de nematoides no período. Sabe-se, porém, que a severidade dos danos causados por nematoides está relacionada à fenologia da planta: plantas mais velhas são afetadas de maneira menos severa do que plantas mais jovens (Duncan e Noling, 1998). Como os canaviais colhidos em início de safra dispõem de condições hídricas e temperaturas adequadas para brotação, inicialmente ganham massa verde e com a entrada do período seco mantêm um lento crescimento das plantas, às custas das reservas do tolete (Casagrande e Vasconcelos, 2008). Desta forma, canaviais colhidos em início de safra, embora lentamente, crescem a partir da colheita e, quando da entrada do período chuvoso, quando o ataque de nematoides se intensifica, eles estão mais desenvolvidos e sofrem menores danos devido ao ataque dos parasitos. Esta talvez seja a razão para não se observarem aumentos consistentes de produtividade nos ensaios nos quais as aplicações de nematicidas foram feitas entre setembro e novembro, entre 120 a 180 dias depois do corte.

Além da resposta menos consistente

Em locais de populações altas, pode haver resposta ao tratamento de soqueira, se ele for feito logo após o corte

Figura 2 - Massa seca de raízes da variedade RB72454, em 4 profundidades e sua correspondência com o balanço hídrico do período (VASCONCELOS e DINARDO-MIRANDA, 2006)



da aplicação de nematicidas nos canaviais de começo de safra, a aplicação tardia também é tarefa difícil de ser executada em campo, pois o crescimento das plantas dificulta ou, até mesmo, impede a entrada de maquinários no canavial.

O manejo de áreas infestadas por nematoides, quando submetidas à colheita em início de safra, deve, portanto, ser considerado com cuidado. Em locais de populações altas, pode haver resposta ao tratamento de soqueira, se ele for feito logo após o corte (cinco a dez dias), mas em muitas situações a resposta ao nematicida não será significativa. Nestas condições, talvez o mais interessante seja mudar a época de colheita. Em tais áreas, deveriam ser cultivadas variedades médias ou tardias que, cortadas em meio ou final de safra (julho a novembro) possibilitariam a aplicação de nematicidas

com obtenção de aumentos significativos de produtividade.

Aplicação de nematicidas em soqueiras colhidas em meio de safra

Vários experimentos foram conduzidos pelo Instituto Agrônomo (IAC), em áreas colhidas entre julho e setembro, em pleno período seco, aplicando o nematicida carbofurano 100G (metilcarbamato de benzofuralina) na dose de 21kg/ha, em média, dos cinco aos 120 dias depois do corte, mantendo-se parcelas testemunhas, sem nematicida, para comparação. Nestes ensaios, os maiores incrementos de produtividade foram registrados quando se aplicou o nematicida 60 dias depois do corte, ou seja, entre setembro e novembro, coincidindo, portanto, com o início do período chuvoso, como apresentado na Figura 4.

Para canaviais colhidos em meio de safra, em pleno período seco, a aplicação de nematicidas logo após o corte é inadequada devido à falta de raízes para absorver o produto. Sem raízes para absorvê-lo, o nematicida permanece no solo, sujeito à decomposição biótica e abiótica, como discutido anteriormente. Assim, na época chuvosa, quando ocorrem emissão de novas raízes e crescimento das populações de nematoides, a quantidade de nematicida disponível é menor do que a aplicada, já que parte do produto se decompõe. Por outro lado, ao fazer as aplicações de nematicida mais tardiamente, aos 120, 90 ou 60 dias depois do corte, elas estão mais próximas ou até mesmo coincidem com o início do período chuvoso, quando ocorre emissão de novas raízes, principalmente as superficiais, responsáveis pela absorção. Dessa forma, o produto fica um tempo menor no solo sujeito à decomposição, sendo aproveitado pela planta em sua quase totalidade. Isso explica porque nos ensaios conduzidos em áreas colhidas entre a segunda quinzena de junho e a primeira quinzena de setembro, os maiores incrementos de produtividade foram obtidos quando se aplicou nematicida aos 90 ou aos 60 dias depois do corte.

Aplicação de nematicidas em soqueiras colhidas em final de safra

Em canaviais colhidos a partir de final de outubro, no final do período seco ou em plena época úmida, os maiores incrementos de produtividade geralmente são observados quando o nematicida é aplicado logo depois do corte. As aplicações feitas mais tardiamente, aos 40 ou 60 dias depois da colheita do canavial, resultam em menores incrementos de produtividade.

Esta resposta pode ser explicada pelo fato de as raízes estarem, por ocasião da colheita, em pleno desenvolvimento, as-

Figura 3 - Produtividade (t/ha) em cada tratamento (em azul, incremento em relação à testemunha; F 13ddc, F 50ddc, F 85ddc e F 127ddc representam Furadan aplicado aos 13, 50, 85 e 127 dias depois do corte, respectivamente) (DINARDO-MIRANDA et al., 2010)

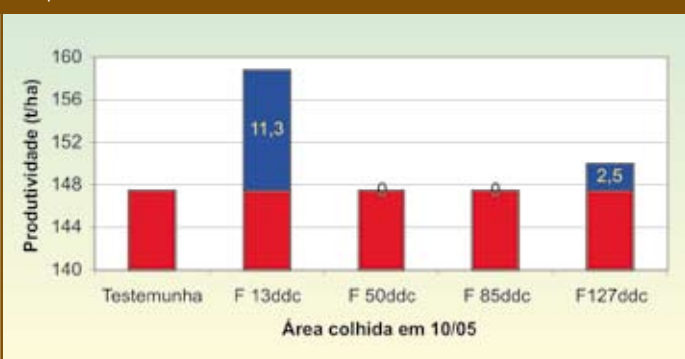


Figura 4 - Produtividade agrícola (t/ha) em cada tratamento (em azul, incremento em relação à testemunha; F 13ddc, F 50ddc, F 85ddc e F 127ddc representam carbofurano 100G (metilcarbamato de benzofuralina) aplicado aos 13, 50, 85 e 127 dias depois do corte, respectivamente) (DINARDO-MIRANDA et al., 2008)

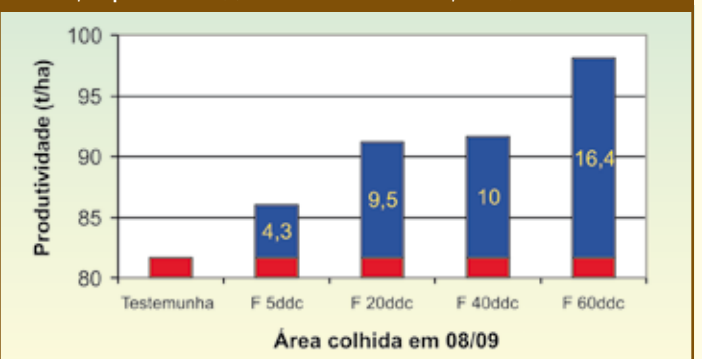
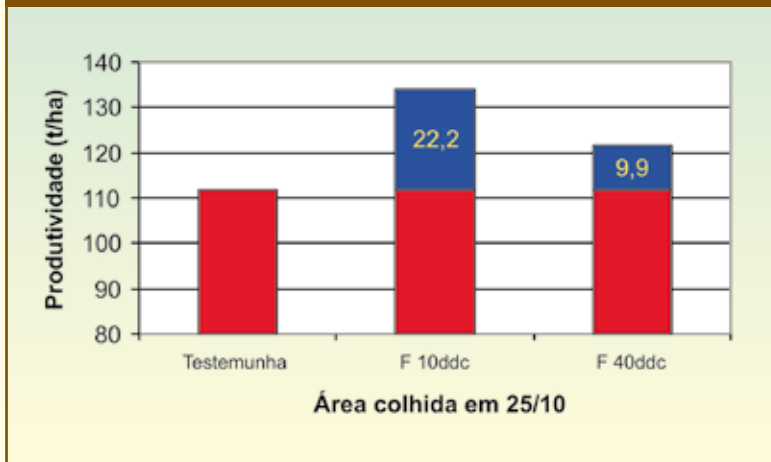


Figura 5 - Produtividade agrícola (t/ha) em cada tratamento (em azul, incremento em relação à testemunha; F 10ddc e F 40ddc representam carbofurano 100G (metilcarbamato de benzofurilina) aplicado aos 10 e 40 dias depois do corte, respectivamente) (SILVA *et al.*, 2006)



sim como as populações de nematoides. Aplicações de nematicidas logo após o corte do canavial reduziriam as populações de nematoides e proporcionariam bom desenvolvimento das plantas. Por outro lado, aplicações de nematicidas feitas mais tardiamente resultam em incrementos menores provavelmente porque os nematoides, favorecidos por condições edafoclimáticas adequadas e raízes abundantes, crescem e causam danos às plantas por longo período, até que o tratamento seja efetuado. Em canaviais colhidos em época chuvosa, portanto, aplicações efetuadas logo após a colheita são mais efetivas.

Os resultados aqui apresentados sobre os efeitos da época de aplicação de nematicidas em soqueiras são semelhantes aos de trabalhos mais antigos, relacionados à adubação em soqueiras. Os trabalhos de Ide *et al* (1984) e Ide *et al* (1986) mostraram que, em canaviais colhidos na época seca do ano (julho e agosto), as maiores produtividades foram obtidas quando o adubo foi aplicado em setembro ou outubro, próximo ao início do período chuvoso, à semelhança do observado nos ensaios com aplicação de nematicida. Para as áreas colhidas em setembro, a

aplicação do adubo em novembro, já em pleno período chuvoso, resultou em menor produtividade, também em consonância com o observado nos ensaios com nematicida. Neste caso, o atraso na aplicação do adubo prejudicou o desenvolvimento inicial da soqueira, pois, com o início das chuvas, as plantas necessitavam dos nutrientes, que ainda não tinham sido fornecidos, para seu pleno crescimento.

Os dados relativos à adubação ilustram que a preocupação em determinar o melhor período para realização das operações em soqueira está presente nas várias áreas de manejo. É importante ressaltar que o período de espera entre o corte do canavial e a aplicação de nematicidas em soqueiras, a fim de obter o máximo de produtividade, pode e deve ser alterado em função do regime de chuvas de determinada região ou ano. Em anos ou regiões em que as chuvas são abundantes em setembro, por exemplo, a cana-de-açúcar começa a emitir novas raízes nessa época e, em consequência, a aplicação de nematicida em soqueira de meio de safra deve ser antecipada, de modo que o nematicida seja aplicado no início do período chuvoso e não muito

tempo depois dele. Da mesma forma, áreas frequentemente irrigadas, onde a dinâmica do desenvolvimento do sistema radicular é diferente, também devem ser tratadas quando há raízes vivas, o que pode acontecer imediatamente depois do corte.

Em canaviais colhidos em meio de safra, o desenvolvimento da parte aérea é, desde o início, bastante lento, em função das baixas umidades no solo e de temperaturas mais amenas, porém, também nessas condições, aos 60 ou 90 dias depois do corte (outubro/novembro), plantas de algumas variedades podem atingir um porte alto o suficiente para dificultar a entrada de equipamentos para aplicação de nematicida. Neste caso, a aplicação deve ser feita um pouco antes da época considerada ideal, quando o porte das plantas ainda não limita a entrada de máquinas e implementos. Assim, as aplicações devem ser feitas o mais tardiamente possível, desde que não ocorram limitações em decorrência do desenvolvimento da parte aérea.

Vale salientar que, neste conceito, a época considerada ideal para aplicação de nematicidas é aquela em que a operação resulta no maior incremento de produtividade. Assim, quando a aplicação for feita fora da época ideal, incrementos de produtividade podem, eventualmente, ser obtidos, mas, com certeza, serão menores do que aqueles que seriam observados, caso o nematicida tivesse sido aplicado na época ideal.

Finalmente, para aplicação de nematicidas em soqueiras infestadas por nematoides, devem ser consideradas as condições gerais da área a ser tratada. Áreas com muitas falhas e previsão de baixa produtividade na colheita seguinte não devem receber nematicidas, pois o incremento de produtividade a ser obtido pode não justificar economicamente o investimento realizado. ☺

Leila Luci Dinardo-Miranda,
Instituto Agrônomo (IAC)

Caderno Técnico:
Nematoides

Foto de Capa:
DMLab

Circula encartado
na revista Cultivar
Grandes Culturas
nº 143 - Abril 11

Reimpressões podem
ser solicitadas através
do telefone:
(53) 3028.2075

www.revistacultivar.com.br

DMLab

Excelência em análises agrícolas

- Análises de solo (acreditadas pelo CGECRE/ INMETRO)
- Análises de fertilizantes e corretivos
- Análises de folhas e outros tecidos vegetais
- Análises de resíduos (torta de filtro, vinhaça) e águas
- Análises de solo e vinhaça de acordo com as normas da CETESB
- Análises nematológicas



Mais

um espetáculo de controle
e residual no canavial.

© M S 1

BORAL 500 SC

- Residual incomparável; do plantio à colheita, seu canavial no limpo
- Excelência no manejo de plantas tolerantes aos inibidores de ALS
- O melhor espectro de controle das folhas largas e estreitas, inclusive as de difícil controle, como corda-de-viola, trapoeraba e tiririca
- Classe toxicológica IV – verde
- Excelente relação custo-benefício

BORAL. O CLÁSSICO DA PRODUTIVIDADE.



ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e receita. Utilizar sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.



fmcagricola.com.br

FMC

Fazendo Mais pelo Campo

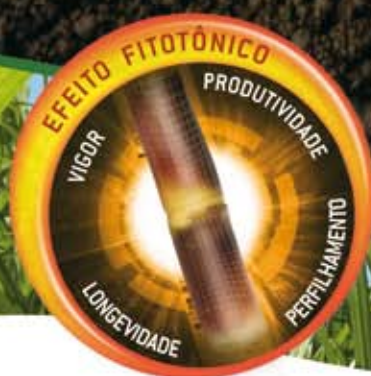
Mais

caminhos abertos para a
produtividade no plantio.

Furadan®

- Efeito fitotônico
- Proteção e uniformidade no estabelecimento do canavial
- Amplia a formação do sistema radicular
- Melhor germinação e vigor da cana
- Eficiência comprovada no controle de pragas

FURADAN. SINAL VERDE PARA A PRODUTIVIDADE.



ATENÇÃO



Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.

nematoides.com.br
fmcagrícola.com.br

FMC

Fazendo Mais pelo Campo