

Manejo Integrado das Doenças da Goiabeira

Laércio Zambolim ¹
Ricardo Ribeiro de Oliveira ²

¹Professor Titular do Departamento de Fitopatologia Universidade Federal de Viçosa

²Engenheiro Agrônomo

A goiabeira, *Psidium guajava*, pertencente à família Myrtaceae, é uma espécie originária da América do Sul, cujo cultivo vem se expandindo a cada ano, em virtude de sua grande aceitação na indústria de sucos, doces e no mercado de frutas *in natura* para consumo interno e externo. Entretanto, a goiabeira é suscetível a várias doenças no campo e no armazenamento, destacando-se a antracnose (*Glomerella cingulata* anamorfo *Colletotrichum gloeosporioides*) a ferrugem (*Puccinia psidii*), a podridão-estilar ou podridão-parda (*Botryosphaeria dothidea* anamorfo *Dothiorella dominicana*), a podridão-mole bacteriana (*Erwinia psidii*), a podridão-de-botryodiplódia (*Botryodiplodia theobromae*), a podridão-do-pedúnculo ou podridão-de- frutos [(*Guignardia psidii* anamorfo *Phyllosticta psidicola* ou *Phomopsis destructum* (*P. destructum*)], a verrugose ou antracnose maculada (*Sphaceloma psidii*), a crosta-dos-frutos ou falsa verrugose (agente causal indeterminado). Há ainda outras podridões de frutos (*Phoma psidii*, *Macrophoma* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Phytophthora* sp.), a mancha de alga (*Cephaleurus virescens*) e o nematóide das galhas (*Meloidogyne incognita*).

A goiabeira por ser uma cultura perene, permanecendo, portanto, no campo por muitos anos, possibilita assim o aumento populacional continuado dos fitonematóides através de vários ciclos de vida num mesmo ano.

A podridão-mole bacteriana é uma das mais importantes doenças no Distrito Federal, chegando a causar prejuízos de 85 % na produção. Entre as doenças fúngicas, a ferrugem e a podridão estilar têm sido as mais importantes em termos de expressão econômica. No entanto, as medidas de manejo adotadas para a bacteriose e ferrugem podem ser eficazes também para a maioria das doenças fúngicas.

O manejo integrado de pragas e doenças (MIP), no qual se integram vários métodos de controle, figura como o principal componente do sistema de Produção Integrada de Frutas. No entanto, para se fazer o manejo integrado de doenças, o produtor deve tomar conhecimento de vários fatores inerentes ao ambiente e ao seu sistema de produção. No caso de doenças, para que elas ocorram, é necessária a presença da planta susceptível, do agente causador da doença e de condições climáticas adequadas para o seu desenvolvimento. Esses três fatores podem ser influenciados pela ação do homem, de insetos vetores e de outros fatores de predisposição. Os fatores agravantes estão em sua maioria,

relacionados aos manejos inadequados da cultura, de fertilizantes, do solo e da água, além do manejo fitossanitário. Dessa forma, o conhecimento desses fatores é de fundamental importância para se ter sucesso no Manejo Integrado de Doenças. A seguir, são descritos os principais fatores agravantes das doenças da goiabeira e as técnicas para minimizar seus efeitos, para se ter sucesso no manejo das doenças.

Manejo das doenças fúngicas e bacteriana da goiabeira

1. Microclima favorável a doenças

Locais de plantio sujeitos a muita chuva, alta umidade, frio, ventos fortes devem ser evitados. Deve-se evitar o plantio em áreas com clima muito favorável a determinada doença o ano todo ou por períodos prolongados. Dar preferência por locais que apresentem baixa umidade relativa ou com período chuvoso mais curto, principalmente visando a redução do ataque da ferrugem. Nesse caso, o produtor deve consultar um técnico especializado ou publicações sobre zoneamento agroclimático da região;

2. Solos mal drenados e com impedimento físico

Evitar o plantio em solos mal drenados ou sujeitos ao encharcamento com impedimento físico (camada adensada). Nesta condição pode faltar oxigênio nas raízes e favorecer seu apodrecimento. É comum nestas condições, o surgimento de uma doença causada por *Phytophthora*, que pode causar o apodrecimento das raízes e do colo da planta. Além disto, os respingos de água podem atingir os frutos e apodrecê-los.

3. Solos ácidos e de baixa fertilidade

Deve-se fazer a correção da acidez, de acordo com as exigências de cada fruteira. Excesso de calcário indisponibiliza a maioria dos micronutrientes, altera a fauna e flora do solo e pode tornar as plantas mais susceptíveis a determinadas doenças. Os solos com baixos teores fósforo devem receber uma fosfatagem em toda a área, antes do plantio, pois, após o plantio, essa correção se torna difícil devido à baixa mobilidade do fósforo no solo.

4. Plantio de cultivares não adaptadas

Para escolher uma variedade ou uma cultivar bem adaptada, o produtor deve levar em consideração, além do clima e solo, a altitude e os estádios fenológicos da planta. Caso o alvo para a doença sejam flores ou frutos, a variedade/cultivar escolhida deve florescer e desenvolver os frutos no período mais seco e/ou frio do ano, mesmo que haja necessidade de podas programadas.

5. Porta-enxerto susceptível às doenças e qualidade das mudas

A qualidade genética ou fitossanitária da muda se reflete diretamente na qualidade e no sucesso do pomar. As mudas podem disseminar nematóides, bactérias, fungos de solo, vírus e doenças foliares,

inviabilizando o pomar .Dessa forma, o produtor, ao adquiri-las, tem que saber qual o porta-enxerto utilizado e exigir o certificado de qualidade.

6. Monocultivo

Se possível, deve ser evitado. A monocultura facilita a proliferação e a disseminação de doenças. Sistemas de policultivos ou sistemas de cultivos integrados ou consorciados entre culturas diferentes ou entre cultivares geneticamente heterogêneas, diversificam e aumentam as populações de vertebrados, artrópodes não pragas e de microorganismos não patogênicos no rizoplano e filoplano. Muitos desses organismos são benéficos por serem simbioses, predadores de pragas e de agentes fitopatogênicos. O aumento desses organismos benéficos e não pragas em cultivos de fruteiras intercaladas acontece em função da suspensão ou redução do volume de defensivos químicos aplicados no sistema. É importante ressaltar que as espécies escolhidas para serem intercaladas com a fruteira não devem ser hospedeiras de vetores, patógenos ou pragas que a ataquem. Não podem ser muito competitivas e nem produzir efeitos alelopáticos.

7. Planejamento do sistema de irrigação

O sistema de aspersão ou pivô central não é adequado para fruteiras, por molhar a parte aérea da planta, acarretando problemas na polinização e aumentando a incidência de doenças. Por outro lado, reduz a população de ácaros. Este sistema lava os defensivos e fertilizantes foliares, fazendo com que os intervalos de aplicação sejam reduzidos, aumentando dessa forma, o volume de defensivos e o custo de produção. Portanto, deve-se evitar a irrigação por aspersão convencional, pois este tipo de irrigação molha as folhas, aumentando a umidade e favorecendo as doenças foliares e a sua disseminação no pomar. Caso o produtor já tenha esse sistema de irrigação, recomenda-se irrigar somente pela manhã, para evitar o aumento da umidade durante a noite. Os sistemas de irrigação localizados (microaspersão e gotejamento) são os mais indicados, pois não molham as folhas. Neste caso, para reduzir a incidência ou severidade das doenças, recomenda-se que a irrigação seja feita pela manhã, para dar tempo suficiente para as folhas secarem antes da noite. O sistema de microaspersão distribui bem a água, mas aumenta a incidência de ervas daninhas e de certas doenças. O sistema de gotejamento não distribui bem a água e aumenta a incidência de podridão de raízes, caso os emissores sejam colocados muito perto do tronco. O excesso de água durante a irrigação aumenta a incidência de doenças e lixivia os nutrientes.

8. Orientação do plantio em relação à posição do sol e ventos

Cuidar para que a queimadura de sol não atinja os frutos, pois a incidência do sol da tarde provoca queimaduras em frutos, ramos novos e folhas, aumentando a incidência de doenças. Se possível, implantar quebra-ventos ao redor do pomar para evitar ventos fortes;

9. Baixa teor de matéria orgânica no solo

Geralmente, os nossos solos são pobres em matéria orgânica. A utilização constante de defensivos e adubos químicos acidifica, saliniza, mineraliza e ‘esteriliza’ parcialmente o solo. Como consequência, há uma redução na população de microorganismos benéficos na rizosfera, como as bactérias de raízes e micorrizas, que podem precipitar e impedir a absorção pela planta, de elementos tóxicos como alumínio e outros. Quimicamente, a matéria orgânica é a única fonte de N que não se volatiliza e pode fornecer os 45 minerais de que a planta precisa para ser bem nutrida, enquanto a adubação química pode oferecer no máximo, 15. A matéria orgânica tem grande importância no restabelecimento do equilíbrio da planta, tornando-a mais tolerante ao ataque de pragas e doenças;

10. Espaçamento inadequado

Plantios muito adensados favorecem a incidência de doenças e dificulta o controle. Deve-se utilizar espaçamento adequado e adubar corretamente, orientado-se pela análise do solo e evitando excesso de adubos nitrogenados. Nas entrelinhas, recomenda-se o manejo do mato, ceifando-o e mantendo-o rasteiro. Esta prática visa à produção de matéria orgânica e impede que o solo fique descoberto, evitando-se com isto, erosão no pomar. Plantio de leguminosas forrageiras nas entrelinhas também é recomendado visando, aumento no teor de matéria orgânica do solo. Além disto, as plantas daninhas e leguminosas forrageiras permitirão a multiplicação de insetos e ácaros predadores dos insetos e ácaros, pragas da cultura.

11. Desconhecimento dos estádios fenológicos da planta

Conhecer as fases fenológicas da cultura é fundamental no manejo de doenças, pois podem-se programar safras para épocas desfavoráveis a ocorrência de uma determinada praga ou doença. No caso da goiaba, podas programadas são feitas para que a floração seja emitida durante a época seca para escapar da ferrugem, antracnose, bacteriose e da mosca-das-frutas. O produtor sabe que, da poda até a colheita da goiaba, são necessários de 160 a 180 dias e que as flores, brotos e frutos novos são muito susceptíveis às doenças.

12. Desconhecimento da epidemiologia das doenças

Conhecer o ciclo e a epidemiologia da doença é de extrema importância no seu controle e na redução do uso de agroquímicos. A eliminação dos restos de cultura contribui para a diminuição da quantidade de inóculo primário da doença.

13. Podas de formação e de condução da planta

As podas devem ser efetuadas para formar copas com arquitetura desejável para a colheita e tratos fitossanitários (podas de formação) e para permitir maior arejamento no interior da copa (poda de condução), diminuindo a incidência de doenças. Devem-se conduzir as plantas com formação de taça aberta, para garantir bom arejamento, insolação intensa e penetração da calda de defensivos agrícolas

no interior da copa, durante as pulverizações. Devem-se podar todos os ramos doentes das plantas, retirar do pomar e queimar.

As podas contínuas, principalmente aquelas que induzirão brotações novas durante os períodos quentes e úmidos, favorecem a bacteriose. No entanto, caso o produtor deixe de efetuá-las, ele não terá produção no período da entressafra (agosto a dezembro). Dessa forma, para diminuir a incidência dessa doença, recomenda-se não podar quando as folhas estiverem molhadas por chuva ou irrigação. Após a poda, aplicar pasta cúprica ou pulverizar oxicloreto de cobre a 1% + óleo vegetal nos cortes. As podas devem ser realizadas em horas de temperaturas elevadas (entre as 11:00 às 16:00 horas), em dias não sujeitos a chuvas.

14. Ausência de podas de limpeza

A poda de limpeza deve ser feita para eliminar os galhos secos e doentes que, servem como fonte de inóculo de doenças e hospedeiros de brocas.

15. Emprego inadequado de fertilizantes

O uso constante de fertilizantes nitrogenados por cobertura, como a uréia e sulfato de amônia durante um longo período, acidifica solo, o que força a planta a diminuir ou cessar a absorção de nutrientes como K, P, Ca, Mg e continuar absorvendo, ainda que em menor quantidade, o nitrogênio. Essa condição pode provocar um desequilíbrio nutricional e favorecer a podridão-mole bacteriana. Tal fato pode ser devido à indução de brotações numa época favorável à doença ou devido a rápida absorção do nitrogênio da uréia, que causa algum tipo de desequilíbrio nutricional. Dessa forma, recomenda-se uma análise do solo, a cada 2 anos e, caso o pH em água esteja abaixo de 5,0, aplicar calcário + gesso agrícola. O cálculo da quantidade de gesso a ser aplicado é feito, multiplicando-se o teor de argila do solo x 0,70, sendo o resultado em toneladas de gesso/ha. As goiabeiras possuem sistemas radiculares simples e pouco eficazes. Dessa forma, quando aplicados em quantidades elevadas de uma só vez, os fertilizantes salinizam e acidificam o solo, provocando estresse na planta. Além desse problema, pode haver o “consumo de luxo”, o que acaba provocando um desequilíbrio nutricional na planta, predispondo-a ao ataque de patógenos. Dessa forma, os fertilizantes devem ser aplicados em pequenas quantidades a intervalos de 15 a 45 dias. A ferrugem é favorecida por altas doses de nitrogênio no solo ou por quantidades excessivas de matéria orgânica. Torna-se necessário o equilíbrio no solo entre o nitrogênio e o potássio, elemento que desfavorece a ferrugem da goiabeira.

16. Controle do pH da rizosfera

O uso constante de fertilizantes nitrogenados, à base de uréia e sulfato de amônio na rizosfera, abaixa consideravelmente o pH do solo. Dessa forma, a planta reduz ou cessa a absorção de outros elementos essenciais como o K, P, S, Ca e Mg, mas continua absorvendo em quantidades menores, o nitrogênio. Sendo assim, ocorre desequilíbrio nutricional por excesso de N, aumentando a susceptibilidade às

doenças. A bacteriose da goiabeira (*Erwinia psidii*) é um exemplo característico desse desequilíbrio. Para resolver esse problema, recomenda-se uma análise química e física do solo da rizosfera, fazendo-se a coleta das amostras a 20 e 40 cm de profundidade, a cada dois anos. De posse desse resultado, fazer uma calagem e uma gessagem na área.

17. Basear o controle das doenças nas condições do clima

A prevenção da doença em função das condições climáticas é de extrema importância para o seu controle e para a redução da quantidade de defensivos a ser aplicado. O produtor deve ficar atento às mudanças que ocorrem no clima, para que as medidas de controle de doenças e pragas possam ser empregadas antecipadamente.

18. Controle do pH das caldas de defensivos

A maioria dos defensivos disponível no mercado é mais eficaz em pH em torno de 5,0. Em muitos casos, a água usada nas pulverizações tem pH acima de 6,0, fazendo com que o pH final da calda de atomização seja alto. Desta maneira, reduz-se consideravelmente, o sucesso no controle da doença, levando o produtor a diminuir os intervalos de aplicação.

19. Uso de herbicidas inadequadamente na cultura

O controle de ervas daninhas é uma prática necessária e importante no manejo de doenças no pomar. No entanto, o mau uso de herbicidas pode provocar prejuízos e aumentar a incidência de doenças. O glyphosate deve ser evitado no período de floração e desenvolvimento de frutos.

20. Uso excessivo e abusivo de defensivos agrícolas

A aplicação de defensivos pode provocar atrofobiose e efeitos iatrogênicos (nanismo, enfezamento, clorose, amarelecimento, baixo índice de vingamento de flores, frutos pequenos) nas plantas, desequilíbrio biológico e danos ao meio ambiente. O excesso ou o uso freqüente de defensivos sistêmicos, além de provocar intoxicações, faz com que a planta gaste mais energia para se desintoxicar das substâncias estranhas e metabolizá-las em seu organismo. Como consequência, diminui a sua produtividade.

21. Tecnologia de aplicação de defensivos

Em geral, as pulverizações são feitas com equipamentos e bicos inadequados e ou desregulados. Estima-se que 80% dos pesticidas aplicados não atinjam o alvo, sendo dissipados no ambiente. No caso de goiabeiras, recomenda-se que as pulverizações de defensivos sejam feitas diretamente sobre os frutos, flores e brotações novas, tendo em vista que esses órgãos são os principais alvos de doenças. A aplicação dirigida tem a vantagem de ser mais eficaz, gastar muito menos defensivo e afetar menos o meio ambiente. Por outro lado, demanda mais uso de mão-de-obra, compensada pelo menor gasto de defensivos.

22. Preservar os inimigos naturais e predadores de pragas

Deve-se fazer o manejo ecológico de doenças e pragas. Aplicar os produtos somente quando a doença ou praga atingir níveis de controle ou preventivamente, quando o clima for favorável ao aparecimento da doença, o que acontece geralmente, após ou durante chuvas prolongadas.

23. Controle de erosão dentro do pomar

Nesse caso, ocorre a lavagem de nutrientes e de matéria orgânica. Para evitá-la, mantenha as ervas daninhas das entrelinhas roçadas ou utilize coberturas com adubos verdes. Deve-se evitar o uso de grades nas entrelinhas, pois, além de favorecer a erosão, aumenta a população de fitonematóides.

24. Cuidados durante a colheita, transporte e armazenamento

Ferimentos provocados durante estas etapas servem de porta de entrada para fungos apodrecedores dos frutos (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Phoma*, *Curvularia*) e até bactérias. Dessa forma, deve-se evitar qualquer tipo de ferimento no fruto e fazer os tratamentos recomendados para a pós-colheita. Se possível, utilizar a termoterapia e/ou defensivos alternativos não tóxicos.

25. Desinfetar as ferramentas de poda

A disseminação das doenças no pomar, principalmente a podridão-mole bacteriana, deve ser evitada e para isto recomenda-se a desinfestação das ferramentas de podas. Usar para isso, uma calda à base de antibióticos de uso agrícola ou água sanitária a 10 %.

26. Atomização preventiva

Pulverizar as goiabeiras preventivamente com fungicidas cúpricos a cada 15 dias, desde o início da brotação, até os frutos atingirem o diâmetro de 3 cm, isto porque os frutos maiores são muito sensíveis aos fungicidas cúpricos. Outros fungicidas registrados para a cultura também podem ser empregados desde que as condições do clima sejam favoráveis e que a severidade da doença não ultrapasse o nível de controle.

27. Prevenção

A principal medida de controle da podridão-mole bacteriana da goiaba consiste em impedir a chegada do patógeno na plantação. Dessa forma, recomenda-se o plantio de mudas sadias, produzidas em viveiros fiscalizados; evitar estacas, sementes ou mudas oriundas de locais onde existe a doença. Exigir certificado fitossanitário das mudas. Se a doença já estiver estabelecida no pomar, o controle torna-se difícil e oneroso; entretanto nos casos onde a erradicação e a queima das plantas do pomar não são exequíveis, devido ao grande número de plantas doentes na região, recomenda-se fazer uma poda drástica das plantas e, imediatamente, pincelar os cortes com pasta cúprica e queimar os galhos cortados.

28. Erradicar plantas hospedeiras de patógenos

Plantas da família das Mirtáceas nas proximidades do pomar, por serem hospedeiras de *Puccinia psidii*, devem ser eliminadas, pois servem de fonte permanente de inóculo para o pomar.

Manejo de doenças causadas por nematóides da goiabeira

O gênero *Meloidogyne* induz a formação de galhas radiculares nas plantas e ataca inúmeras frutíferas, sendo considerado como aquele de maior capacidade reprodutiva, podendo uma só fêmea pôr até 2500 ovos, em média 1500 ovos/ fêmea. As espécies de *Pratylenchus* causam lesões radiculares nas plantas e põem em média, 120 ovos/ fêmea. O modo de parasitismo também é diferenciado, existindo os endoparasitas, que podem ser sedentários como nos gêneros *Meloidogyne* e *Heterodera* e migradores como em *Pratylenchus* e *Radopholus*: ectoparasitas, que podem ser sedentários como *Mesocriconema* e *Discocriconemella* e os ectoparasitas migradores, como *Xiphinema* e *Tylenchorhynchus*.

Dentre os nematóides de maior importância econômica para a goiabeira, existem aqueles de extensa gama de hospedeiros, como os do gênero *Meloidogyne*, principalmente as espécie *M. incognita* e *M. javanica*, as quais têm inúmeros hospedeiros entre ervas daninhas e plantas comercialmente cultivadas. Entretanto, a goiabeira pode ser infectada também por *P. brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis*, dentre outros.

Portanto, torna-se fundamental na diagnose de fitonematóides, a identificação das espécies e sua análise, para determinar sua capacidade de causar prejuízo à cultura.

As táticas de controle dos fitonematóides podem variar com as características da cultura, do histórico da área, do tipo de solo, da espécie do nematóide, do teor de matéria orgânica do solo, das condições locais, do valor da cultura e dos custos de implantação do método de controle. Podem-se implementar uma ou mais táticas, nas diversas fases de implantação da cultura. A seguir serão analisadas as principais táticas de controle de fitonematóides.

1-Cuidado com os nematicidas

Os nematicidas são produtos químicos altamente tóxicos ao homem que, aplicados no campo, reduzem a população de fitonematóides e podem aumentar a produção das culturas. Esses produtos são formulados principalmente em grânulos para aplicação com granuladeira, mas algumas formulações podem ser encontradas no mercado, via líquida. Eles são dissolvidos na água do solo, entrando em contato com o corpo do nematóide, penetrando nele pela cutícula. Entretanto, muitos deles são sistêmicos, sendo então absorvidos pelas raízes, circulando pela seiva da planta e o nematóide que se alimentar dessas raízes, será intoxicado e morto. Os nematicidas afetam a acetilcolinesterase, o que impede o reconhecimento das raízes pelos nematóides, bem como a transmissão de estímulos nervosos, causando distúrbios irreversíveis nos fitonematóides. Entretanto, devido à sua alta toxicidade para o homem e ao meio ambiente e por serem tóxicos aos

microrganismos benéficos do solo (nematóides predadores, insetos benéficos, fungos e bactérias benéficas, ácaros predadores), não devem ser recomendados para o controle de fitonematóides. Além disto, deixam resíduos nos frutos destinados à comercialização. Outro grande problema na utilização dos nematicidas é que, após a aplicação a curto prazo, dá-se a impressão de que os problemas com os fitonematóides foram resolvidos devido a uma redução drástica da população; entretanto, se o produtor deixar de utilizá-los, a população dos fitonematóides aumenta novamente e a agressividade pode ser agora maior, devido ao fato de estes defensivos exterminarem os organismos antagonistas dos nematóides no solo.

2-Rotação de culturas é medida indispensável

A rotação de cultura deve ser feita, empregando-se culturas não hospedeiras ou hospedeiras ruins de fitonematóides, de preferência, de importância econômica. Pode-se ainda fazer rotação com variedades resistentes aqui enquadradas como hospedeiras ruins. As variedades resistentes contêm genes responsáveis pela não formação dos sítios de alimentação ou pela produção de fitoalexinas, substâncias produzidas pelas plantas, que são tóxicas aos fitonematóides. Podem-se também usar na rotação, plantas antagonistas. As plantas antagonistas, como *Crotalarias* e mucunas, atraem os nematóides, porém, nos seus tecidos não se formam os sítios de alimentação, impedindo-os de se alimentarem. Existem plantas, como o *Tagetes* spp (cravo de defunto), que exsudam pelas raízes o α -tertienil, substância que é tóxica aos fitonematóides. Na rotação, podem-se empregar plantas que não sejam hospedeiras ou más hospedeiras, as quais não constituem boa fonte alimentar para os fitonematóides, concorrendo assim, para o decréscimo populacional.

3-Consórcio de plantas quando viável é uma boa medida

Consiste no plantio de plantas antagonistas e hospedeiras intermediárias intercaladamente numa mesma área. O consórcio mais empregado no campo é o plantio de mucuna ou *Crotalaria* entre as linhas do milho. Isto concorre para a redução populacional de fitonematóides e proporciona receita ao produto com a venda do milho.

4-Alqueive ou pousio do solo

É a eliminação de toda a vegetação de uma área de plantio, através da aração e gradagens periódicas ou com a aplicação de herbicidas, pois os nematóides podem atacar ervas daninhas. Desta forma, priva-se o nematóide do seu alimento, que é a planta.

5-Revolvimento e irrigação do solo

O revolvimento do solo, através da aração e gradagens, reduz em mais de 54% a população de nematóides. Quando é seguida de irrigação num período quente, repouso por 2 semanas e nova gradagem, a redução populacional é ainda mais drástica, propiciando a semeadura de cultura anual sem prejuízos significativos na colheita, devido a fitonematóides.

6-Destruição das plantas doentes

Essa prática cultural elimina as raízes galhadas por nematóides, correspondendo à eliminação de aproximadamente 80% da população dos nematóides de galhas (*Meloidogyne* spp). As raízes, após o arranquio, devem ser queimadas.

7-Alteração da época de plantio e da colheita

O plantio em épocas desfavoráveis ao desenvolvimento do nematóide e do seu crescimento populacional pode constituir numa boa medida na implantação do pomar. Normalmente, nos meses frios do ano, a população do nematóide no campo é reduzida drasticamente.

8-Inundação do solo

Em áreas inundadas ocorrem redução do oxigênio e aquecimento da água, levando o nematóide à morte, o que pode ser feito antes do estabelecimento da cultura.

9-Ressecamento do solo

Em grandes áreas, o ressecamento pode ser feito com arações e gradagens. A queda de umidade do solo leva à morte, os nematóides. Solo e substrato para preparo de mudas podem ser submetidos ao ressecamento em terreiro de cimento ou em coletores solares.

10-Solarização do solo

Temperaturas superiores a 45°C levam os nematóides à morte. Isto pode ser alcançado por meio da cobertura do solo umidecido com polietileno transparente por um período de no mínimo 45 dias.

11-Plantio em locais livres de nematóides

Áreas sem nematóides de grande importância econômica constituem o melhor método para o controle de fitonematóides, pois desta forma, evita-se o problema. A isenção de nematóide na área de plantio pode ser constatada através de análise de amostras obtidas da área, num laboratório de Nematologia.

12-Emprego de material de propagação livres de nematóides

Material de propagação de plantas, como mudas de goiaba podem conter nematóides danosos para a nova cultura. Desta forma, esses materiais devem ser enviados para análise num laboratório de Nematologia, para se comprovar a isenção de fitonematóides de importância econômica. Plantando-se material sem nematóides, evita-se um problema futuro.

13-Evitar a disseminação de nematóides

Quando se constata a ocorrência localizada em pequeno número de plantas, de nematóides de importância econômica para a cultura, pode-se isolar o local infestado, desviando a enxurrada para áreas de pasto e floresta contíguas, bem como, evitar o tráfego de máquinas, dessa área para outras ainda não infestadas.

14-Evitar a recontaminação de áreas ou viveiros

Realizar a lavagem de máquinas quando estas vierem de áreas infestadas por importantes fitonematóides e não usar água para irrigação do campo e de viveiros de mananciais em que a encosta, isto é, a bacia coletora, esteja coberta por plantação infestada por uma espécie de nematóide, importante para a sua cultura.

15-Localização da lavoura

Ao estabelecer determinada plantação, deve-se observar se a cultura infestada do vizinho não irá afetar a nova plantação. Solos arenosos, regiões de alta temperatura e irrigação sem controle podem favorecer o ataque dos nematóides das galhas.

16-Uso de porta-enxertos resistente

Culturas suscetíveis podem ser enxertadas em porta-enxerto resistente ou tolerante evitando prejuízos para a copa, de onde sairá o produto comercial.

Resumo das táticas de controle de fitonematóides da goiabeira.

A incidência de importantes nematóides em frutíferas perenes constitui preocupações e prejuízos ao produtor por vários anos. Portanto, o controle de fitonematóides na goiabeira inicia-se com a decisão do produtor em implementar táticas que se resumirão em: a) evitar a introdução desses organismos na plantação; b) erradicação do nematóide do futuro local de plantio e c) manejo do patógeno, caso ocorra numa plantação já estabelecida no campo. Em cada situação o produtor selecionará as táticas mais adequadas. A aplicação dessas táticas de controle poderá ser enquadrada nas diversas fases de implantação dessas frutíferas.

Antes do plantio A goiabeira poderá ser estabelecida em área já cultivada com outra frutífera, desde que na análise nematológica de solo e raízes não se constate a presença de fitonematóides de importância econômica para ela.

Por outro lado, *M. javanica* e *M. incognita* têm extensa gama de hospedeiros entre as plantas de interesse econômico, ervas daninhas, etc. e pode atacar inúmeras espécies frutíferas. Portanto, ocorrendo nematóides de importância econômica na goiabeira, o produtor deverá decidir entre procurar outra área não infestada por esses patógenos, tentar erradicá-los antes do novo plantio ou utilizar porta-enxerto resistente ou tolerante, ou mesmo cultivar variedade resistente. No caso de *Meloidogyne* sp em goiabeira, a área infestada poderá ser plantada com milho, por dois plantios consecutivos, e no momento da cobertura ou da primeira capina do milho, plantar intercalarmemente a mucuna. Na colheita do milho que deverá ser feita manualmente, a mucuna estará na floração. Após a colheita, toda a massa verde de mucuna e a palhada do milho serão incorporadas ao solo. Três meses após o segundo plantio, poder-se-á preparar o terreno para o plantio da goiabeira. O produtor poderá

plantar milho para silagem consorciado com *Crotalaria* spp. e ensilar milho e *Crotalaria*, aumentando o teor de proteína da silagem. Neste caso, talvez seja melhor repetir esse plantio por mais um período de cultivo para se ter maior segurança da eliminação do fitonematóide. Pode também o produtor plantar apenas *Crotalaria* sp em toda a área. Neste caso, os custos dessa rotação não teriam cobertura financeira, como acontece no exemplo anterior com a venda do milho ou produção de silagem resultante do plantio consorciado. Também pode-se realizar o alqueive, isto é, deixar o terreno limpo sem ervas daninhas por 4 – 6 meses no período de inverno, fazendo-se mensalmente araques e gradagens para revolver o solo e expor os nematóides a temperaturas altas e ao ressecamento, seguido do plantio de uma cultura não hospedeira do nematóide-problema da área.

Em qualquer processo de renovação do pomar, as árvores devem ser arrancadas com as raízes, amontoadas e queimadas, daí, então, deve-se decidir entre realizar na área, o alqueive ou rotação com cultura não suscetível ou ambos.

Após a erradicação desses fitonematóides da área de futuro cultivo, deve-se evitar que enxurradas advindas de áreas infestadas pelo nematóide-problema cheguem ao local, construindo curvas de nível, que direcionem a água para áreas adjacentes.

Nessa fase de implantação da goiabeira, o produtor estará decidindo entre comprar ou produzir as mudas. Para garantir mudas e plantas adultas isentas de fitonematóides, o produtor deve utilizar porta-enxertos resistentes. A aplicação de nematicidas em mudas infestadas por *Meloidogyne* spp não erradica o patógeno. O plantio dessas mudas no campo e a aplicação de nematicida na cova possibilitarão apenas melhoria temporária no crescimento da goiabeira, não sendo portanto recomendada sua aplicação.

Do plantio de estacas enraizadas provenientes de plantas suscetíveis, podem-se obter mudas isentas de importantes fitonematóides. Para isto, deve-se obter a terra para o preparo das mudas, de local onde nunca se cultivaram intensivamente culturas de interesse econômico, isto é, obter terra de campo limpo, peneirá-la e tratá-la com um biocida.

As estacas sem raízes não conterão os nematóides do gênero *Meloidogyne*. O enraizamento direto no campo poderá resultar em plantas infestadas, caso o terreno de plantio contenha tais fitonematóides. Neste caso, essa infestação será bem danosa às goiabeiras, podendo resultar em morte de mudas novas. Grandes prejuízos decorrentes do ataque de fitonematóides nas culturas são reflexos do efeito cumulativo dessa infestação, isto é, desde o início da formação das mudas, passando pela fase de crescimento no campo e durante a exploração econômica da cultura. Na muda infestada por *Meloidogyne* sp. e plantada no campo, ocorre significativa redução da parte aérea da planta. Desta forma, o plantio de mudas infestadas resultará na morte de muitas plantas novas no campo ou resultará em plantas decadentes, exigindo por conseguinte, maiores custos no manejo da lavoura, resultando em prejuízos para o produtor. Portanto, ao se adquirirem mudas, deve-se fazer a amostragem dos canteiros e enviar amostras para um laboratório de Nematologia para análise. Constatada a presença de nematóides de importância econômica, as mudas deverão ser destruídas e nunca empregadas para o plantio.

Cuidados no plantio e após o plantio No plantio, empregar somente mudas isentas de fitonematóides. Pressupõe-se aqui, que já tenham sido seguidas todas as recomendações anteriormente discutidas para se obter uma área para plantio isenta de nematóides. Os cuidados agora recomendados devem incluir a lavagem cuidadosa de veículos, máquinas e implementos empregados em plantações infestadas, pois se constituem em importantes disseminadores de fitonematóides. Devem-se desviar enxurradas provenientes de áreas infestadas vizinhas através de curvas de nível.

Após o plantio, se for constatado nematóides danosos à goiabeira, significará que houve falhas na implementação de todas as táticas de controle. Contudo, a constatação por meio de análises laboratoriais da presença de nematóides, o mais cedo possível, diminuirá os prejuízos e os custos no manejo. Dificilmente os nematóides serão erradicados. Entretanto, buscar-se-á reduzir prejuízos e a disseminação para talhões ainda não infestados, passando o produtor, a partir de agora, a conviver com aumentos no custo de

produção durante todo o ciclo da cultura. Inicialmente, devem-se, através de análises laboratoriais, definir os talhões infestados, caso a infestação não seja generalizada, decorrente de uma constatação tardia. Ocorrendo apenas alguns talhões infestados, devem-se fazer curvas de nível a cinco linhas de plantio da área infestada e desviar a enxurrada para áreas de pastagem ou capoeira. As máquinas e implementos deverão trabalhar primeiramente, as áreas não infestadas, prosseguindo para áreas infestadas; caso contrário, dever-se-á tomar todo o cuidado na lavagem das máquinas e implementos.

Nas áreas infestadas, deve-se melhorar o manejo das frutíferas, aplicando-se corretamente a adubação mineral, de acordo com as recomendações a partir da análise de solo e adubação orgânica com esterco de gado curtido. A compostagem feita a partir de esterco de gado e palha de café tem proporcionado excelentes resultados no controle dos nematóides de galhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKER, K. R. & KOENNING, S. R. Developing sustainable systems for nematode management. *Annual Review of Phytopathology* 36: 165-205. 1998.

CAMPOS, V.P. Manejo de Doenças causadas por Fitonematóides. Lavras, MG. UFLA/FAEPE. Gráfica Universitária. 1999. 106p.

CAMPOS, V. P. Controle das doenças causadas por nematóides das frutíferas. In: Controle de doenças de plantas – fruteiras. Vol. II. Zambolim, L (Ed.). Suprema Gráfica e Editora. Visc. do Rio Branco, 2002, p.1278-1311.

CARNEIRO, R.M.D.G.; CARVALHO, F.L.C. & KULCZYNSKI, S.M. Seleção de plantas para o controle de *Mesocriconema xenoplax* e *Meloidogyne* spp. através de rotação de culturas. *Nematologia Brasileira* 22(2): 41-48. 1998b.

Da PONTE, J.J.; MATTOS, J.K. de A.; TENENTE, R.C.V. & MARIA, L. Primeira lista de hospedeiros de *Meloidogyne* do Distrito Federal, Brasil. *Revista Soc. Bras. Fitopatologia* 6/8: 29-34. 1975.

DUTRA, M.R. & CAMPOS, V.P. Efeito do preparo do solo na população dos nematóides das galhas (*Meloidogyne* spp). Resumos, Anais do XXI Congresso Brasileiro de Nematologia. 1998. pp. 45.

FERRAZ, L.C.C.B. & MONTEIRO, A.R. Nematóides. In: Bergamin Filho, A.; Kimati, H. & Amorin, L. (Ed.). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 3a edição. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 1995. pp. 168-201.

FERRAZ, S.; DIAS, C.R. & FREITAS, L.G. Controle de nematóides com práticas culturais. In: Zambolim, L. (Ed.). Manejo integrado Fitossanidade – cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa, MG., Suprema Gráfica e Editora LTDA. Visconde do Rio Branco, MG. 2001. pp. 1-52.

FRUTISÉRIES, 1: GOIABA: Distrito Federal. In: Brasília, Ministério da Integração Nacional(MI,SIH, DDH) setembro/2001. 8p. il. color.

JUNQUEIRA, N.T.V. Doenças e Pragas. In: Goiaba: Fruticultura Tropical 6. Organizado por MANICA, Ivo.Goiaba- Fruticultura tropical 6:. Porto Alegre, 2000, v.1, p.225-270.

JUNQUEIRA, N.T.V. & COSTA, H. Controle das doenças da goiabeira. In: Controle de doenças de plantas – fruteiras. Vol. II. Zambolim, L (Ed.). Suprema Gráfica e Editora. Visc. do Rio Branco, 2002, p.1247-1277.

KIMATI, H. Doenças da Figueira – *Ficus carica* L. In: Manual de Fitopatologia – Doenças das plantas cultivadas. Vol. II. Galli, F. (Ed.). Editora agronômica Ceres Ltda. São Paulo. 1980. pp 319-323.

KLAVEREN, J.D. van. Monitoring residues in fruits and vegetable in Netherlands. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1996, Poços de Caldas. Palestras. Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1996.

PRIMAVESI, A.M. Manejo ecológico de solos tropicais na horticultura. Horticultura Brasileira, Brasília, v.19, n.2, p.194, 2001.

QUIRINO, T.R.; Agricultura e meio ambiente: tendência. In: SILVEIRA, M.A. da; VILELA, S.L.O. Globalização e sustentabilidade da agricultura. Jaguariúna: CNPMA, 1998. Cap. 6, p. 109-138. (Documento 15).

SANTOS, B.B. & LOZANO, L.A.L. Ocorrência de *Meloidogyne* em mudas de fruteiras comercializadas no Estado do Paraná. Nematologia Brasileira 12: 69-75. 1988.

TOKESHI, H. Manejo ecológico de doenças. Horticultura Brasileira, Brasília, v.19, n.2, p.187, 2001.

VALARINI, P.J.; SOUZA, M.D.E.; TOKESHI, H.; OLIVEIRA, D.A.; MORSOLLETO, R.V. Impacto ambiental de sistemas intensivos de cultivo em agricultura irrigada sobre as

propriedades físico-químicas e microbiológicas do solo. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 11., 1996, Campinas, SP. Anais. Campinas: ABID, 1996. p. 447-479.