



Recomendações técnicas para a produção de *manivas-semente* *de mandioca*

*a partir de mudas
micropropagadas.
O papel do “maniveiro”
- Projeto RENIVA.*



Parceiros:



*Herminio Souza Rocha
Jacqueline Camolese de Araújo
Augusto César Moura da Silva
Saulo Alves Santos de Oliveira
Ana Lúcia Borges
José Raimundo Ferreira Filho
Paulo Ernesto Meissner Filho
Helton Fleck da Silveira
Rudiney Ringenberg
Carlos Estevão Leite Cardoso*

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*Recomendações técnicas
para a produção de
manivas-semente de mandioca
a partir de mudas
micropropagadas.
O papel do “maniveiro”
- Projeto RENIVA.*

**Herminio Souza Rocha
Jacqueline Camolese de Araújo
Augusto César Moura da Silva
Saulo Alves Santos de Oliveira
Ana Lúcia Borges
José Raimundo Ferreira Filho
Paulo Ernesto Meissner Filho
Helton Fleck da Silveira
Rudiney Ringenberg
Carlos Estevão Leite Cardoso**

**Embrapa
Brasília, DF
2014**

Recomendações técnicas para a produção de manivas-semente de
mandioca a partir de mudas micropropagadas. O papel do “maniveiro”
- Projeto RENIVA. / Hermínio Souza Rocha... [et. al.]. Cruz das Almas:
Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014
32 p. ; il. ; 21 cm.

1. Mandioca. 2. Micropropagação 3. Plantio. I. Hermínio Souza. II. Série.
III. Título.

CDD 633.682 (21.ed.)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Mandioca e Fruticultura



Autores

■ **Herminio Souza Rocha**

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura. herminio.rocha@embrapa.br

■ **Jacqueline Camolese de Araújo**

Eng. Agrônoma, D.Sc. em Fitotecnia, Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura. jacqueline.camolese@embrapa.br

■ **Augusto César Moura da Silva**

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura. augusto.moura@embrapa.br

■ **Saulo Alves Santos de Oliveira**

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. saulo.oliveira@embrapa.br

■ **Ana Lúcia Borges**

Eng. Agrônoma, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura. ana.borges@embrapa.br

■ **José Raimundo Ferreira Filho**

Eng. Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S/A. jose.ferreira@colaborador.embrapa.br

■ **Paulo Ernesto Meissner Filho**

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. paulo.meissner@embrapa.br

■ **Helton Fleck da Silveira**

Eng. Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura. helton.fleck@embrapa.br

■ **Rudiney Ringenberg**

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Entomologia Agrícola, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. rudiney.ringenberg@embrapa.br

■ **Carlos Estevão Leite Cardoso**

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Economia Agrícola, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. carlos.estevao@embrapa.br





Sumário

5	1) Introdução
8	2) Pré-requisitos para o recebimento das mudas micropropagadas
9	3) Escolha da área
11	4) Preparo do solo e plantio
15	5) Manejo da irrigação
16	6) Cuidados com as ferramentas de trabalho
18	7) Manejo de plantas daninhas e doenças
19	Antracnose
20	Bacteriose
21	Couro de sapo
22	Mosaico comum
23	Mosaico das nervuras
24	Podridão de raízes
25	Superalongamento
26	Superbrotamento
27	8) Manejo de insetos-praga
28	9) Critérios para a distribuição das manivas
29	10) Colheita das hastes
31	11) Considerações finais
32	12) Referências Bibliográficas



1) Introdução

A muda ou semente de qualidade constitui-se no principal insumo agrícola para a sustentação de uma produção, quando se visa alcançar níveis ótimos de produtividade e longevidade da cultura.

O projeto RENIVA (Rede de multiplicação e transferência de manivas-semente de mandioca com qualidade genética e fitossanitária) objetiva constituir uma rede de multiplicação e distribuição de manivas-semente de mandioca com qualidade genética e fitossanitária, tanto para pequenos agricultores familiares quanto para os grandes agricultores das principais regiões produtoras de mandioca em todo o território nacional. No âmbito do projeto RENIVA, ficou estabelecida a figura do maniveiro, que se constitui por um produtor ou grupo de produtores que deverão plantar, manejar e colher, após um ano de cultivo, um campo de produção de manivas-semente, em áreas com tamanho padrão de 1 (um) hectare, dotadas de sistema de irrigação e acompanhamento técnico. Simultaneamente, nas áreas dos maniveiros haverá a estrutura física necessária para se produzir mudas pela técnica da multiplicação rápida, a qual será composta por: viveiro telado com sombrite 50% filtro, bancadas para sustentação das câmaras de brotação de manivas de mandioca e mesas para a sustentação dos tubetes plásticos utilizados para a produção de mudas, com sistema de irrigação por nebulização.



Unidade de multiplicação rápida (A) para produção de mudas de mandioca.

Foto: Nicolau Schaun.

Câmaras de multiplicação com irrigação para o plantio inicial das manivas (B, C e D).

Fotos: José Raimundo Ferreira Filho.

As mudas entregues aos maniveiros serão produzidas por cultivo *in vitro* e estarão acondicionadas em sistema de rocamboles, permitindo o plantio imediato nas áreas previamente reservadas e preparadas.

Mudas de mandioca
acondicionadas
em sistema
“rocambole”.

Foto: Herminio Souza Rocha.



O objetivo nesta fase é cuidar da parte aérea das plantas, visto que quanto melhor o desenvolvimento das mudas, maior será o volume de manivas-semente colhido, após um ano de desenvolvimento sob condições irrigadas.

É importante frisar que as mudas entregues aos maniveiros são todas livres dos principais vírus que acometem a cultura da mandioca no Brasil, o vírus do mosaico das nervuras (CsVMV) e o vírus do mosaico comum (CsCMV). Outro importante destaque deve ser dado ao fato de que não existem insetos vetores dessas duas viroses no Brasil. Contudo, essas mudas devem ser cuidadas diferentemente, de forma a evitar a reinfecção por meio de transmissão mecânica, o que pode ocorrer principalmente durante as operações que demandam a utilização de ferramentas como facões, serras, enxadas, pás, tratores e implementos diversos.

O projeto RENIVA almeja que o agronegócio da produção comercial de manivas-semente com qualidade genética e fitossanitária comprovadas se estabeleça por si só no Brasil. Um dos objetivos é que isso passe a vigorar dentro de uma futura legislação de produção de materiais propagativos de mandioca no âmbito federal, por meio de uma normatização específica do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Isso tudo possibilitará aos maniveiros estabelecerem-se no negócio da produção certificada de manivas-semente de mandioca, contribuindo para a sustentabilidade da mandiocultura brasileira e provendo uma melhoria da qualidade de vida à milhares de famílias que baseiam seu sustento financeiro e nutricional nesta importante cultura.

Desta forma, esta cartilha tem como objetivos instruir tecnicamente os maniveiros quanto ao correto manejo fitotécnico e fitossanitário ao longo desse período de 12 meses e alertar sobre os principais perigos que podem vir a reinfetar as plantas com as viroses.



2) *Pré-requisitos para o recebimento das mudas micropropagadas*

- a) Ter havido a seleção prévia das variedades a serem plantadas. Isso ocorrerá em função de um estudo sobre a área a ser coberta com as ações do RENIVA a partir daquele maniveiro, considerando que cada 1 ha de campo de produção de manivas (maniveiro) produzirá ao final de 1 ano, um volume o suficiente para o atendimento de 260 famílias com 500 manivas sementes cada;
- b) Ter participado da seleção da área com disponibilidade de água de boa qualidade, topografia do terreno adequada e estrutura física do solo que permita o plantio das mudas micropropagadas em condições irrigadas;
- c) Ter havido a seleção e treinamento de pessoal a ser encarregado da condução do campo de produção de manivas (maniveiro);
- d) Ter havido a correção do solo para a manutenção de um pH neutro;
- e) O solo deve estar preparado, com pelo menos uma aração e uma gradagem;
- f) Os sulcos de plantio devem ter sido abertos a uma profundidade de 30 cm, espaçados de 1,0 m cada.
- g) Deve haver suficiente quantidade de adubos para o plantio de todas as mudas, ou seja, matéria orgânica de boa qualidade (curtida), uma fonte de P_2O_5 e uma fonte de K_2O .
- h) Deve haver um sistema de irrigação em perfeito funcionamento com água perene;
- i) Deve haver isca para o controle de formigas cortadeiras. Espalhar armadilhas ao redor do plantio com telhas sobre as iscas.



3) Escolha da área

Existem alguns critérios técnicos que especificam as características mínimas das áreas a serem destinadas ao estabelecimento dos campos de produção de manivas (maniveiros). Devem ser preferidos os terrenos planos ou levemente ondulados, com declividade menor que 5%, e no máximo até 12% quando são utilizadas práticas conservacionistas (plantio em nível, cordões vegetados, terraços etc.), pois as áreas com plantio de mandioca estão sujeitas a acentuadas perdas de solo e água por erosão (SOUZA et al., 2009).

O objetivo desta prática é conservar a estrutura dos solos, permitir o melhor desenvolvimento vegetativo das plantas e evitar a incidência de doenças e pragas além das viroses, haja vista que não se trata de um plantio normal, mas sim uma área de produção de material propagativo com origem genética. Como consequência ao atendimento dessas especificações, as áreas de maniveiros tendem a perpetuar-se por um longo período, mantendo a necessária isenção de pragas e doenças nas manivas-semente em produção.

Para a escolha da melhor área para o plantio, deve-se atentar para os seguintes itens:

- a) Disponibilidade de água de boa qualidade para a irrigação (CE de no máximo 1,0 dS/m^{2*}).
- b) A fonte de água deve ser perene.

* Decisiemens por metro quadrado.

- c) Selecionar áreas bem ventiladas, com solos bem drenados e não encharcadas para evitar o aparecimento de doenças;
- d) Evitar o plantio em áreas anteriormente cultivadas com mandioca para evitar o aparecimento de doenças bacterianas e de patógenos habitantes do solo;
- e) O plantio da área de mandioca para retirada de manivas-semente deve estar localizada no mínimo 50 metros de distância de outra área de cultivo de mandioca. Dessa forma, evita-se o contato com água de enxurrada de outras áreas, diminuindo a transmissão de patógenos presentes no solo;
- f) Utilizar área que tenha passado por rotação de culturas;
- g) A declividade deve ser até 12% para facilitar a aplicação dos tratamentos culturais;
- h) A área de plantio deve ser isolada com cerca de seis fios de arame, para evitar a entrada de animais como cabras, ovelhas, vacas, cavalos e jumentos, que possam comer e danificar as plantas;
- i) Evitar ao máximo o trânsito de pessoas e de máquinas que podem levar estruturas de patógenos de uma área para outra.



4) Preparo do solo e plantio

Após ter escolhido a área a ser utilizada para o plantio das mudas, deverá haver a limpeza do local com a retirada da vegetação espontânea. Preferencialmente isso deve ser feito por meio de roçagem e destoca manual. Em hipótese alguma deverá ser utilizado o fogo para eliminação dessa vegetação.

Após ter o terreno limpo, será necessário realizar análise química do solo (60 dias antes do plantio), nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm, percorrendo o terreno em zigue-zague e coletando ao acaso subamostras de 15 a 20 pontos diferentes, em cada profundidade e separadamente, com auxílio de um trado, enxadeta, cavadeira ou pá reta, de uma área uniforme. A uniformidade deve ser quanto ao tipo (arenoso, misto ou barrento) e cor (escuro, vermelho, amarelo ou acinzentado) do solo, topografia (topo, encosta ou baixada), tipo de vegetação, uso anterior, e ter no máximo 10 hectares. Deve-se evitar pontos próximos a formigueiros, benfeitorias, vias de acesso, currais, locais de compostagem e pilhas de estrume de animais.

Após o resultado da análise química do solo, a primeira prática, se necessária, é a correção da acidez, preferencialmente com calcário dolomítico que além de neutralizar o alumínio trocável (Al^{+++}) e elevar o pH do solo, fornecerá também cálcio e magnésio, que contribuirão para o desenvolvimento vegetativo das plantas. Após a aplicação do calcário, no máximo de uma tonelada por hectare (1 t/ha), a lançar em todo o terreno, deve-se aguardar, pelo menos, 30 dias de forma a permitir a reação do mesmo no solo.

Após a aração é realizada a aplicação do calcário, se recomendado pela análise química do solo, e posteriormente a gradagem da área para incorporação do corretivo a 20 cm de profundidade. Após a gradagem

deverão ser preparados os sulcos de plantio a 30 cm de profundidade, espaçados de 1 m e a aplicação de fósforo no fundo do sulco, segundo recomendado na Tabela 1. Vale lembrar que o nutriente P, tem baixa mobilidade no solo, portanto não serão realizadas adubações de cobertura com adubos a base de fósforo, devendo ser aplicado por ocasião do plantio.

Tabela 1. Recomendação de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica para produção de manivas-sementes de mandioca.

Nutriente	Quantidades e épocas de aplicação		
	Plantio	Cobertura	
		60 dias	120 dias
	----- N (kg/ha) -----		
N mineral	0	30	30
P no solo (mg/dm ³) - Mehlich-1	----- P ₂ O ₅ (kg/ha) -----		
0 - 3	50	0	0
4 - 6	30	0	0
7 - 10	10	0	0
K no solo (cmol _c /dm ³) - Mehlich-1	----- K ₂ O (kg/ha) -----		
0 - 0,05	30	0	0
0,06 - 0,10	20	0	0
0,11 - 0,15	10	0	0

Por ocasião do plantio, se a análise química do solo indicar teor de K no solo menor ou igual a 0,15 cmol_c/dm³ (59 mg/dm³), recomenda-se a adubação descrita na Tabela 1.

O espaçamento a ser adotado será o de 1 m entre sulcos x 0,8 m entre plantas, o que dará um estande de 12.500 plantas/ha. Mesmo

Abertura de sulco de plantio, com espaçamento de 1 m e profundidade de 30 cm.

Foto: Herminio Souza Rocha.





Muda produzida por micropropagação plantada no fundo do sulco de 30 cm de profundidade com aplicação de superfosfato simples e matéria orgânica.

Foto: Herminio Souza Rocha.

Planta de mandioca produzida por micropropagação vegetal após o plantio no sulco.

Foto: Herminio Souza Rocha.

assim, para garantir a reposição de eventuais falhas, cada maniveiro receberá um total de 13 mil mudas para o plantio de 1 ha.

A adubação orgânica, como fonte de nitrogênio, deve ser empregada tanto no plantio quanto em cobertura. No plantio aplicar 2 kg de esterco de curral curtido ou 1 kg de esterco de aves curtido ou 0,5 kg de torta de mamona por muda e após o desenvolvimento inicial (3 meses), aplicar 5 kg por planta de esterco de curral curtido e repetir a cada 3 meses.



As adubações nitrogenadas utilizando-se ureia ou sulfato de amônio deverão ser aplicadas em duas parcelas, aos 60 dias e 120 dias após o plantio (Tabela 1). O adubo deve ser aplicado ao redor do caule das plantas, afastado 20 cm. Logo após a adubação, fazer a irrigação para evitar a perda do adubo por volatilização.

Nos períodos de grandes estiagens, principalmente no litoral do Nordeste, observam-se sintomas de deficiências de zinco e manganês, denominados de “chapéu-de-palha” ou “amarelão”. Esses sintomas também poderão ser observados em áreas apresentando pH elevado, principalmente pela aplicação de elevadas quantidades de calcário ou pela má distribuição desse corretivo. Para evitar possíveis prejuízos na produção, nos locais de ocorrência recomenda-se a aplicação preventiva de 4 kg de zinco (20 kg de sulfato de zinco) e 5 kg de manganês (20 kg de sulfato de manganês) por hectare, no solo, no plantio (SOUZA et al., 2009).



5) Manejo da irrigação

Apesar de não ser uma cultura com grande demanda de água, nos primeiros cinco meses é indispensável manter o solo úmido para o bom desenvolvimento da planta. Uma umidade em torno de 70% da capacidade de campo já satisfaz essa condição. Como as áreas dos maniveiros são irrigadas por microaspersão, essa medida deve ser empregada para reduzir a perda de água e, consequentemente, evitar a ocorrência de algumas doenças devido ao encharcamento localizado. Portanto, além de beneficiar a cultura quanto ao aspecto fitossanitário, uma correta utilização da água também reduz os custos da irrigação, principalmente em locais onde há escassez de água de qualidade para a agricultura.

Para auxiliar no adequado manejo da irrigação, recomenda-se a utilização de sensores de umidade do solo de fácil manuseio, tais como os tensiômetros. Tensões de água no solo de 60 a 600 kPa, medida a 15 cm de profundidade, são adequadas para a cultura. Desse modo, a aplicação de lâminas de água de 30 a 40 mm a cada 15 dias é geralmente suficiente. Entretanto, para auxiliar na tomada de decisão sobre o momento de irrigar, bem como o apropriado turno de rega para a cultura da mandioca e a utilização correta de tensiômetros, recomenda-se seguir as orientações técnicas abordadas por Coelho et al. (2013), Coelho e Silva (2013) e Silva (2009).



6) *Cuidados com as ferramentas de trabalho*

Apesar de não ocorrerem insetos vetores das viroses na cultura da mandioca no Brasil, a disseminação dessas doenças ocorre principalmente por transmissão mecânica e por materiais propagativos infectados. Como as mudas disponibilizadas aos maniveiros foram previamente indexadas para os vírus, há que se ter o maior cuidado com todas as ferramentas utilizadas nos tratos culturais das mudas durante a fase de produção de hastes nos maniveiros.

A principal operação manual com o uso de ferramenta a ser empregada durante a produção de hastes pelo maniveiro será a capina nas entre linhas. É muito importante que se tome o máximo cuidado possível para não causar ferimentos com a enxada nos troncos das plantas. Mesmo assim, recomenda-se que sejam destinadas novas enxadas somente para utilização dentro da área do maniveiro. Antes e após a utilização para as capinas, essas lâminas deverão ser lavadas em água de torneira com esponja e sabão ou detergente doméstico para a retirada da sujeira. Após a lavagem deve-se proceder a desinfestação com uma solução de hipoclorito de sódio a 1% (água sanitária de uso doméstico a 50%). Para tanto, com o auxílio de luvas de borracha, basta esfregar um pano embebido na solução de hipoclorito, em toda a superfície da lâmina da enxada e deixar secar ao ar livre.

Observe que a solução de hipoclorito de sódio a 1% deverá ser preparada no momento da utilização. Após o uso, o ideal é deixar a

solução ao sol para que evapore naturalmente ao longo de algumas semanas, evitando o descarte em cursos d'água ou mesmo diretamente ao solo.

Considerando a possibilidade da introdução e/ou ocorrência de patógenos habitantes do solo causadores de podridão seca (*Fusarium* spp.), podridão negra (*Lasiodiplodia* spp. e *Scytalidium* spp.) e de podridão mole (*Phytophthora* spp.), é importante que se implemente logo de início um pedilúvio na entrada da área, para a desinfestação de possíveis propágulos destes patógenos, nos solados dos calçados de quaisquer empregados transitando de fora para o interior da área. O pedilúvio poderá ser composto por duas bandejas de metal em formato retangular de aproximadamente 1,0 x 0,8m com profundidade de 5 cm cada uma, sendo dispostas uma seguida da outra. Em toda a superfície da primeira bandeja metálica, coloque uma esponja de aproximadamente 2 cm de espessura e em seguida preencha o vasilhame com uma solução de amônia quaternária (200 ppm) e na outra deposite apenas sulfato de cobre ou cal virgem até uma espessura média de 2,0 cm.



7) Manejo de plantas daninhas e doenças

A interferência das plantas daninhas tem uma relação direta sobre a produtividade e qualidade das manivas. Portanto, é necessário controlar as plantas daninhas, pelo menos durante o período crítico (primeiros cinco meses de implantação da cultura), ou seja, até que se cubra suficientemente a superfície do solo.

Durante as operações de capinas, irrigação ou outros tratos culturais, deve-se evitar ferimentos à planta.

Na eventualidade da ocorrência de plantas com sintomas de bacteriose (folhas, hastes e pecíolo), ou quaisquer outros como mosaico das folhas e/ou das nervuras ou murcha, essas deverão ser destruídas, por meio da retirada da planta inteira, e eliminação da mesma. Todas as precauções anteriormente explicadas valem também para esses instrumentos e até mesmo para os carrinhos de mão. Deve-se tomar o cuidado de não encostar os restos das plantas eliminadas nas demais plantas livres de doenças ao redor.

Em caso de ocorrência de doenças que afetem poucas folhas, pequenas porções de haste ou pecíolo, deve-se realizar a retirada manual do tecido afetado e eliminação dos mesmos. Essa medida é de fácil aplicação e indicada para a maioria das doenças de parte aérea.

A seguir estão listados os sintomas das principais doenças que devem ser monitoradas constantemente:

Antracnose

Sua sintomatologia inclui requeima das folhas afetadas, presença de cancos elipsoidais nas hastes e pecíolos, murcha das folhas, morte descendente (dieback) e lesões necróticas nos frutos. Em condições ideais, o patógeno produz suas estruturas de reprodução (acérvulos e conídios) que são caracterizados por uma mucilagem róseo-alaranjada por cima das lesões.

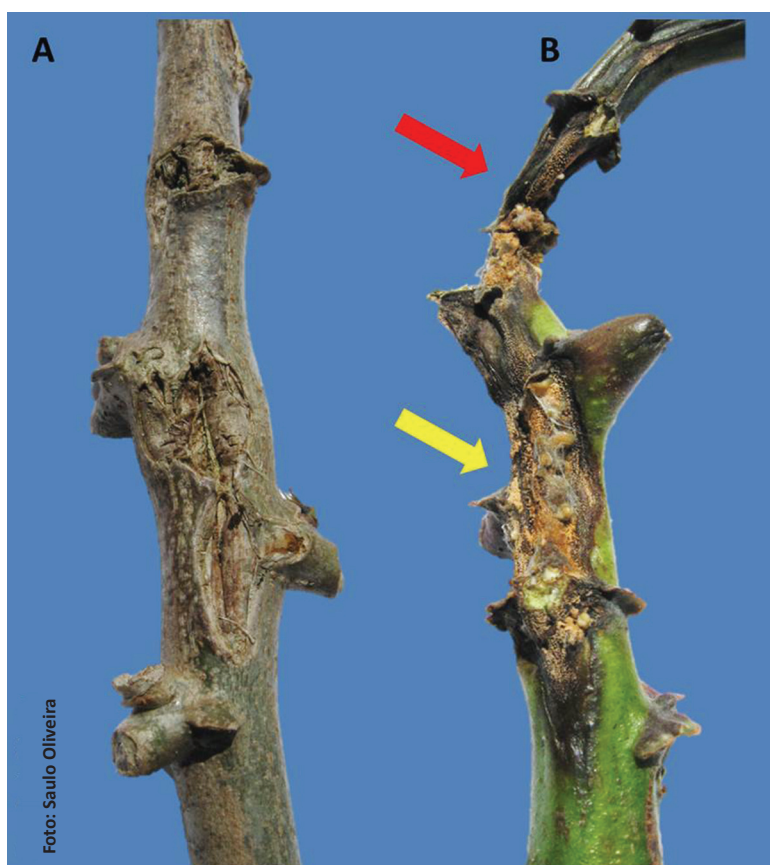


Foto: Saulo Oliveira

Hastes de mandioca com sintomas típicos de antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*.

(A) Cancro em haste de mandioca.

(B) Lesão necrótica com centro deprimido;

[seta amarela]

presença de esporulação característica do patógeno (mucilagem róseo-alaranjada);

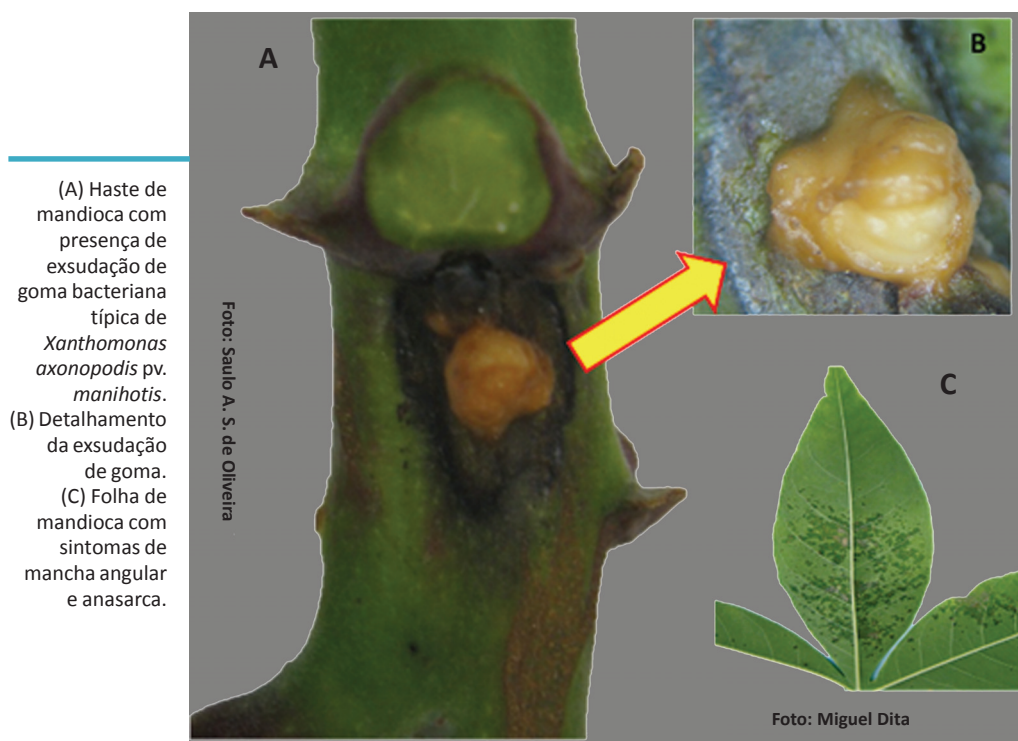
[seta vermelha]

seca de ponteiro.

As medidas de controle baseiam-se na poda e eliminação de hastes afetadas e desinfestação das ferramentas utilizadas no manejo da cultura.

Bacteriose

Também conhecida como murcha bacteriana, é causada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* representa a principal doença da cultura. Os sintomas da bacteriose caracterizam-se por manchas angulares de aparência aquosa nos folíolos, murcha das folhas e pecíolos, morte descendente e exsudação de goma nas hastes, além de necrose dos feixes vasculares e morte da planta.



A contaminação das plantas ocorre principalmente em função de ferimentos causados pelo uso de ferramentas contaminadas e trânsito de pessoas e animais na área. Portanto, a principal medida de controle deve ser a desinfestação das ferramentas de trabalho. Ao detectar a planta doente, deve-se eliminá-la o mais rápido possível.

Couro de sapo

Os sintomas dessa doença (associação de vírus e fitoplasma) caracterizam-se pela presença de sulcos ou lábios nas raízes, com diminuição do diâmetro das raízes, engrossamento da película, sendo que esta fica com aspecto cortiço e de difícil desprendimento. A entrecasca (cortéx) fica opaca e também de difícil desprendimento.



Sintomas de Couro de Sapo em raízes de mandioca, caracterizado pela presença de sulcos ou lábios nas raízes, com diminuição do diâmetro das raízes e engrossamento da película.

Foto: Saulo Oliveira.

Por não apresentar sintomas aparentes na parte aérea de muitos genótipos, seu monitoramento deve ser realizado como apontado na inspeção da podridão de raízes. Deve-se sempre estar atento para não provocar ferimentos nas raízes no momento da inspeção.

A planta com os sintomas característicos da doença deve ser imediatamente retirada do local e eliminada para não ser foco de disseminação.

Mosaico comum

Os sintomas são clorose da lâmina foliar e retorcimento dos bordos das folhas, especialmente em folhas em formação. Em alguns casos tem-se observado que, quando as folhas vão se desenvolvendo, os sintomas desaparecem por completo, notadamente quando as condições ambientes tornam-se adversas para o desenvolvimento da doença.



Planta de mandioca com sintomas do vírus do mosaico comum da mandioca (*Cassava common mosaic virus* – CsCMV).

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho.

As medidas de controle são a utilização de ferramentas desinfestadas para o manejo da cultura e a eliminação das plantas com sintomas característicos.

Mosaico das nervuras

Os sintomas caracterizam-se pela presença de cloroses intensas entre as nervuras primárias e secundárias, nas plantas afetadas. Em casos severos da doença é comum observar um forte retorcimento do limbo foliar.

Folha de mandioca com sintomas de mosaico das nervuras (*Cassava vein mosaic virus – CsVMV*), com presença de clareamento das nervuras e deformação foliar.

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho.



As medidas de controle são a utilização de ferramentas desinfestadas para o manejo da cultura e a eliminação das plantas com sintomas característicos.

Podridão de raízes

Causada por fungos, a doença resulta em sintomas distintos, apresentando desde estrias negras nas raízes (podridão seca) até o escurecimento dos tecidos radiculares, odores muito fortes e coloração acinzentada nas raízes (podridão mole). Na parte aérea os sintomas se manifestam na base das hastes jovens ou em plantas recém germinadas, com murcha e morte.



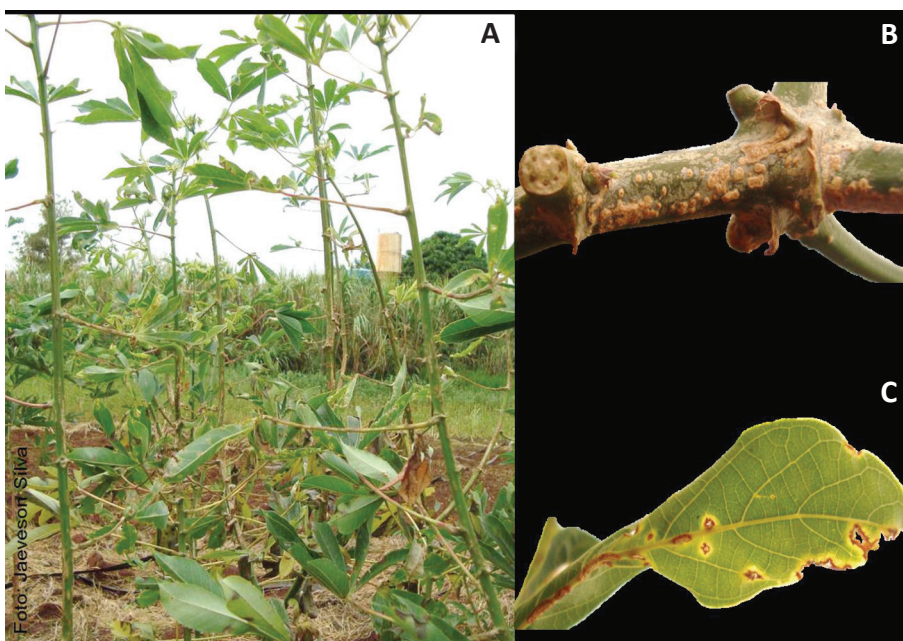
Planta de mandioca com podridão de raízes.
Foto: Saulo Oliveira.

Para o monitoramento dessa doença, deve-se inspecionar as raízes das plantas à procura dos sintomas característicos. Essa ação deve ser realizada com extrema cautela para não ocasionar ferimentos que possam servir de porta de entrada para demais patógenos. Assim, aconselha-se na medida do possível, descobrir o solo sem o auxílio de ferramentas ou quando utilizá-las, pelo menos que sejam previamente desinfestadas.

Ao se constatar a presença da doença, deve-se eliminar a planta e seus restos culturais da área.

Superalongamento

Os principais sintomas caracterizam-se pelo alongamento exagerado das hastes jovens, devido ao aumento na produção do hormônio giberelina induzido pelo patógeno, formando ramas finas com longos entrenós. Em casos severos as plantas afetadas podem ser identificadas pelas lesões típicas de verrugoses nas hastes, pecíolos e nervuras; também é comum observar retorcimento das folhas; lesões necróticas com presença de halo amarelo e muitas vezes com perfurações no centro, além de desfolhamento e morte dos tecidos.



Sintomas de superalongamento da mandioca, causado por *Sphaceloma manihoticola*.
(A) Plantas de mandioca com presença de alongamento dos entrenós (superalongamento).
(B) “Verrugas” em hastes infectadas.
(C) Sintomas de manchas foliares com perfurações e halo clorótico.

Fotos: Jaeveson da Silva.

Como medida de controle, recomenda-se a eliminação das plantas que apresentarem esse tipo sintoma.

Superbrotamento

Os sintomas da doença caracterizam-se pela emissão exagerada de brotações a partir da haste principal, também chamados de envassouramento ou vassoura de bruxa, além de provocar raquitismo e amarelecimento generalizado das plantas afetadas.

Planta de mandioca com sintomas de superbrotamento (fitoplasma), caracterizado pela emissão exagerada de brotações a partir da haste principal.
Foto: Saulo Oliveira.



Como medida de controle, recomenda-se a eliminação das plantas que apresentarem esse tipo sintoma.



8) Manejo de insetos-praga

Por tratar-se um plantio irrigado e bem nutrido, as plantas em constante desenvolvimento vegetativo nos campos de produção de manivas (maniveiros) serão bastante vistosas e atrativas aos insetos pragas ao longo de todo o ano de cultivo, que apesar de não transmitirem viroses, poderão comprometer a qualidade final das manivas-semente. Assim, deve-se realizar o monitoramento de toda a área, pelo menos a cada sete dias, no intuito de identificar eventuais focos de pragas e proceder o manejo e/ou a eliminação das mesmas na área de produção.

Desta forma, é imprescindível que se lance mão da publicação da série documentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, intitulada Guia para reconhecimento dos principais insetos praga e inimigos naturais da mandioca, de autoria de Rômulo da Silva Carvalho, Rudiney Ringenberg e Vanda Pietrowski.



9) *CrITÉrios para a distribuiÇão das manivas*

- a) Os produtores a serem contemplados com as manivas sementes do projeto RENIVA; deverão ter recebido instruções técnicas simplificadas acerca dos cuidados com esse novo tipo de material propagativo, de forma a evitar a recontaminação com viroses;
- b) Haver disponibilidade de manivas sementes para a entrega no início da estação chuvosa;
- c) Ter havido uma visita prévia às áreas de plantio pelo pessoal da assistência técnica para checar as condições mínimas necessárias para o plantio das manivas;
- d) Disponibilizar o transporte para a entrega das manivas-sementes aos produtores localizados nas proximidades dos maniveiros.

10) Colheita das hastes

Cerca de 10 a 12 meses após o plantio, as plantas estarão com maturação fisiológica adequada para a coleta das hastes para a distribuição das manivas-semente. Deve-se sempre tomar o cuidado de realizar a colheita de plantas saudáveis, sem sintomas de ataques de pragas e doenças. O corte das plantas pode ser realizado com auxílio de um facão ou utilizando uma serra circular, observando sempre os cuidados com a desinfestação das ferramentas, cujas indicações foram já abordadas no item 6.

As melhores manivas-semente em termos de qualidade vegetativa são constituídas apenas pela parte intermediária das hastes (terço médio), eliminando-se a parte herbácea superior (possui poucas reservas) e a parte basal (muito lenhosa e com gemas geralmente inviáveis). Na prática, o corte é realizado a aproximadamente 20 cm do solo e é verificado o bom estado de maturação, analisando se a área do miolo (medula) corresponde a aproximadamente metade da área total da haste.



Corte das hastes de mandioca, após 10 – 12 meses de desenvolvimento.

Foto: Antônio da Silva Souza.

Recomendações técnicas para a produção de manivas-semente de mandioca a partir de mudas micropropagadas.
O papel do “maniveiro” - Projeto RENIVA.

As hastes colhidas deverão ser armazenadas durante um período de 8 a 12 dias, sob condições de sombra e temperaturas amenas, para diminuir a umidade evitando assim o apodrecimento por ocasião do plantio. Para saber se as hastes estão com umidade adequada, é realizado um corte com uma faca ou facão desinfestado e observado se o leite (látex) é expelido com rapidez. Deve-se selecionar apenas aquelas manivas cujo miolo (medula) esteja úmido e apresentando coloração clara.

Após o corte, deve-se preparar os feixes com as hastes, amarrando-os com fitilhos ou barbantes. Os feixes devem ser colocados em local fresco, sombreado e protegido de ventos quentes e secos até o transporte e distribuição das manivas-semente. Cuidados devem ser tomados para não causar ferimentos e danificar as gemas de brotação.

O ideal é que as hastes sejam cortadas para entrega imediata aos agricultores. As hastes deverão ser cortadas em pedaços de 10 -15 cm e entregues em feixes devidamente identificados com os nomes de cada variedade. Após a colheita, os restos culturais devem ser retirados da área para evitar a incidência de pragas e doenças.



11) Considerações finais

Por se tratar de uma unidade de produção de materiais propagativos, todo o cuidado deve ser tomado com a produção das manivas-semente, nas áreas dos campos de produção de manivas (maniveiros), pois apesar de não haverem insetos capazes de disseminar as viroses da mandioca, muitas são as variáveis a serem controladas de forma a evitar a contaminação com outras pragas e doenças que podem comprometer a qualidade final das manivas produzidas. Dessa forma, há uma grande responsabilidade dos operários no manuseio de ferramentas para a realização de operações diversas de manejo com a capina e o corte das manivas. Além disso, o adequado nível de nutrição e irrigação resultará em manivas-semente de melhor qualidade e com maiores rendimentos. Trata-se de um local cujo acesso deve ser restrito e o monitoramento realizado permanentemente.

Como será um local de produção de materiais propagativos, há que se observar as exigências da lei de sementes e mudas (10.711 de 5 de agosto de 2003 e o decreto número 5153 de 23 de julho de 2004). Nesse instrumento jurídico faz-se menção a obrigatoriedade de haver um profissional (Eng. Agrônomo ou Eng. Florestal) como responsável técnico sobre toda a produção e com as devidas inscrições tanto da estrutura física existente no campo de produção de manivas (maniveiro) quanto de todo o pessoal envolvido com os trabalhos de plantio, manejo e colheita das manivas-semente.



12) Referências Bibliográficas

CARVALHO, R. S.; RODRIGUEZ, M. A. D. **Armadilha CNPMF: detecção, monitoramento e controle da broca-da-haste da mandioca gênero *Sternocaelus***. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Folder). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28004/1/Folder-armadilhaCNPMFID27459.pdf>>.

COELHO, E. F.; SILVA, T. S. M.; SILVA, A. J. P.; PARIZOTTO, I.; SANTANA JR., E. B. **Manejo de irrigação de baixo custo para a agricultura familiar**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. 24p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Série Documentos, 207. ISSN1516-5728).

COELHO, E. F.; SILVA, A. J. P. **Manejo, eficiência e uso da água em sistemas de irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. 26p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Série Documentos, 206. ISSN1516-5728).

RINGENBERG, R.; PIETROWSKI, V.; CARVALHO, R. da S. **Baculovirus Erinnyis para o controle biológico do mandarová da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Folder). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24061/1/baculovirusFolder.pdf>>.

RODRIGUEZ, M. A. D.; CARVALHO, R. S.; ALVES, A. A. C.; DINIZ, M. S. **Armadilha CNPMF: nova técnica para o controle de brocas-da-haste da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. 4p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Circular técnica, 91. INSS1809-5011).

SILVA, A. A. G. **Material didático para o curso prático de agrometeorologia aplicado à otimização do uso da água na irrigação**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 103p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Série Documentos, 155. ISSN1678-1953).

SOUZA, L. S.; SILVA, J.; SOUZA, L. D. **Recomendação de calagem e adubação para o cultivo da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 6p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Comunicado técnico, 133. ISSN1809-502X).