

Marcos Silveira Bernardes



Avanços na exploração da Seringueira: Sangria e Estimulação



AVANÇOS NA EXPLOTAÇÃO DA SERINGUEIRA: SANGRIA E ESTIMULAÇÃO

Marcos Silveira Bernardes

Engenheiro Agrônomo, MS, Ph.D., Professor Doutor do
Departamento de Produção Vegetal/ESALQ-USP

ESALQ/USP



Copyright © Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP

1ª edição: 2005

tiragem: 2000 exemplares

Diagramação e Design Gráfico: Vitor's Design S/C Ltda. ME

Fotolito: TecGraPhics – Pré Impressão Ltda.

Impressão: Central de Cópias da ESALQ/USP

Fotos: Douglas Intrabartolo - pn@pointnews.com.br

Pedidos desta obra:

Prof. Marcos S. Bernardes

LPV - ESALQ/USP

Caixa Postal 09

13418-900 - Piracicaba - SP

msbernar@esalq.usp.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Bernardes, Marcos Silveira

Avanços na exploração da seringueira : sangria e estimulação / Marcos Silveira Bernardes.

- - Piracicaba : ESALQ - Departamento de Produção Vegetal, 2005.

33 p. : il.

1. Administração agrícola 2. Doenças de plantas 3. Seringueira I. Título

CDD 633.895.



Número de ISBN
85-86481-07-6

Não é permitida a reprodução total ou parcial deste livro sem autorização expressa do autor e dos editores.

PREFÁCIO

Este boletim surgiu a partir da identificação de uma demanda pelos produtores de borracha natural, por informações técnicas atualizadas sobre a exploração da seringueira. Os diversos boletins sobre o assunto, de autoria do Professor Doutor Marcos Silveira Bernardes, sendo dois editados pela ESALQ (1988 e 1992), um pela RHODIAAGRO (1990) e um pela BRIDGESTONE/FIRESTONE (1995), encontram-se com edição esgotadas.

A edição atual foi revisada e ampliada, sendo preparada especialmente para a orientação e treinamento de técnicos do setor. Inclui todas as novidades do assunto e baseia-se na experiência própria do autor e em visita e consulta a técnicos e produtores. Desse modo, a ESALQ, cumprindo seu papel de organização comprometida com desenvolvimento tecnológico sustentável dá mais essa contribuição para a heveicultura nacional.

AVANÇOS NA EXPLOTAÇÃO DA SERINGUEIRA: SANGRIA E ESTIMULAÇÃO

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
FATORES CONDICIONAIS DOS SISTEMAS DE EXPLOTAÇÃO	02
Sistemas de sangria	03
a. Padrão de entrada em sangria	03
b. Horário da sangria	03
c. Descanso anual	03
d. Comprimento do corte	05
e. Sentido do corte	05
f. Frequência da sangria	05
g. Balanceamento de painel	06
Sistemas de estimulação	06
a. Concentração e quantidade de estimulantes	07
b. Diluentes e diluição	07
c. Local de aplicação	08
d. Frequência e época de estimulação	08
e. Aplicação com precisão	11
OPERACIONALIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA SANGRIA	11
Abertura dos painéis	12
Sangria	12
a. Profundidade de corte	12
b. Consumo da casca	12
c. Inclinação do corte	14
d. Sangria das junções de painel	14
e. Limpeza e tratamento do painel	14
f. Amolação da faca de sangria	14
g. Secamento de painel	14
RECOMENDAÇÕES DE SISTEMAS DE EXPLOTAÇÃO	15
Planalto Paulista e Vale do Paraíba	18
Litoral Paulista e Vale do Ribeira	18
DOENÇAS E TRATAMENTO DO PAINEL	18
Antracnose do painel	21
a. Sintomas	21
b. Etiologia	21
c. Controle	21

Mofo cinzento	22
a. Sintomas	22
b. Etiologia	24
c. Controle	24
Cancro estriado do painel	24
a. Sintomas	24
b. Etiologia	25
c. Controle	25
Observações sobre o controle das doenças do painel	26
ANOMALIA: SECAMENTO DE PAINEL DA SERINGUEIRA	26
a. Sintomas	27
b. Causas	28
c. Controle	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

INTRODUÇÃO

A cultura da seringueira (*Hevea brasiliensis*) é a única onde o coeficiente de colheita, definido como a proporção entre biomassa de produto comercializável como a borracha e a biomassa total produzida pela planta, é determinado exclusivamente pelo manejo. A produção de borracha pode ser nula, na ausência de sangria, o que pode ser adotado na contingência de preços muito baixos. A seringueira é uma das poucas plantas cultivadas onde esse tipo de estratégia é possível, pois o custo de produção é praticamente anulado e a produção de borracha pode ser recuperada anos depois com a intensificação da sangria. Já com sistemas de grande intensidade de sangria, pode-se forçar a planta a carrear praticamente toda a energia acumulada pela fotossíntese para a produção de borracha, o que certamente acarretará na morte das árvores.

A mão-de-obra de sangria é o componente de maior importância na formação do custo de produção de borracha, considerando-se todo o ciclo de vida do cultivo. O número de árvores sangradas por sangrador em uma única diária é relativamente fixo, pois o tempo para sangrar uma planta é de aproximadamente 20 segundos, variando pouco com o sistema de sangria ou o espaçamento entre plantas adotados. Dessa constatação deduz-se que a produção por árvore por sangria, e conseqüentemente a produção por sangrador por diária, são os coeficientes mais importantes para determinar a economicidade do seringal. No sistema de sangria a cada três dias (d/3) a mão-de-obra para esta operação é responsável por aproximadamente 50% dos custos operacionais totais da borracha produzida.

Dessa maneira, uma redução na frequência de sangria, resulta na diminuição do custo de mão-de-obra e no custo total, sendo a produção por árvore por ano compensada pela estimulação química que aumenta a produção por árvore por sangria. Esta é uma estratégia que já vem sendo adotada no setor com sucesso. Nesse texto vamos ampliar esse conceito, trazendo resultados experimentais e práticos de sistemas de sangria em frequência bastante reduzida. Também será lançada a estratégia de manejo de sangria por safra, onde a sangria é retomada somente nos meses de maior produtividade potencial por árvore por sangria, e nos períodos de queda de produtividade a mão-de-obra é deslocada para outras atividades, gerando um incremento na economicidade da atividade e favorecendo a fisiologia das plantas.

A adoção de desbaste de plantas dominadas bem como o plantio em espaçamentos mais largos, e mesmo o cultivo de seringueiras em aléias dentro de sistemas agroflorestais, são práticas que comprovadamente resultam em aumento de até 50% na produção por árvore por sangria. A vantagem econômica

dessas estratégias é óbvia.

As características anatômicas, como espessura de casca, e fisiológicas, como a resposta ao estimulante, são determinantes para a seleção dos sistemas adotados para cada situação, incluindo o efeito do clima. Desse modo, determinamos os fatores condicionantes dos sistemas de exploração.

O gerenciamento da sangria, assegurando que os painéis sejam mantidos dentro de padrões de qualidade que permitam a continuidade da sangria por maior número de anos, garante a longevidade do seringal. Isso se dá, por exemplo, evitando-se injúrias e excessivo consumo de casca, inadequada inclinação no corte, e pela manutenção de painéis todos à mesma altura e lado para permitir seu balanceamento quando necessário. É parte crucial do gerenciamento o treinamento e capacitação de pessoal para a execução dessas práticas de maneira adequada e eficaz, e o acompanhamento da qualidade da sangria no seringal. Considerando-se essas premissas, estabelecemos os padrões de operacionalização e acompanhamento da sangria.

Antes de estabelecer-se o manejo a ser adotado, é necessário conhecer a adaptação dos diferentes clones aos possíveis sistemas de sangria e estimulação. Por essa razão, apresentamos as recomendações de sistemas de exploração, por região e por grupo de clones com características similares.

O sistema de sangria estabelece a economicidade do seringal e a longevidade das árvores. Entretanto, não se pode esquecer que os outros passos (adubação, controle de plantas daninhas, etc.) têm significativo efeito sobre os resultados da sangria. A ocorrência de pragas e doenças deve ser continuamente monitorada pois o dano provocado por esses agentes somado ao desgaste da planta ocasionado pela sangria, podem acarretar redução no crescimento das árvores e distúrbios fisiológicos que podem ser bastante prejudiciais para a manutenção da sua produção futura.

FATORES CONDICIONANTES DOS SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO

A sangria consiste da remoção de uma película de casca ao longo da superfície do corte, inclinado para seccionar os vasos laticíferos e permitir o escoamento do látex para o exterior. O mesmo corte é reaberto a cada sangria pela retirada de mais uma camada delgada de casca, o que propicia novo fluxo de látex. A inclinação do corte possibilita o escoamento do látex até a tigela. A exploração da seringueira é a combinação dos sistemas de sangria e de estimulação. Diversos fatores condicionam a produtividade e economicidade dos diferentes sistemas de exploração. O comportamento dos clones varia

bastante em relação a estes fatores e ao ambiente. Portanto, as interações entre o material genético e o ambiente devem ser consideradas na escolha do sistema de sangria. Os fatores sócio-econômicos como preço da borracha, disponibilidade, qualificação e custo da mão-de-obra também são relevantes para a seleção do sistema de exploração a ser adotado.

Sistemas de sangria

Os fatores condicionantes dos sistemas de sangria são:

a. Padrão de entrada em sangria

As árvores são colocadas em sangria quando tiverem pelo menos 45 cm de perímetro de tronco a 1,20 m do solo. Árvores menores colocadas em sangria podem ter seu potencial de produção futuro reduzido. A porcentagem mínima de plantas que viabiliza o início da exploração do seringal baseia-se em critérios econômicos que consideram a produção inicial, o preço da borracha e o custo da mão-de-obra. Nas condições atuais é necessário que pelo menos 50% das árvores estejam aptas à sangria para justificar-se o início da exploração do seringal.

b. Horário da sangria

A sangria deve ser iniciada com o nascer do sol, pois à medida que avança o dia, normalmente aumenta a transpiração das plantas, ocasionando redução da produção de borracha. Sangrias atrasadas, em razão de chuvas pela manhã, devem ser realizadas, mesmo que iniciadas no período da tarde, pois, normalmente, nestas condições, a transpiração não é tão intensa, permitindo boa produtividade.

A sangria noturna, realizada no final da madrugada, permite aumentos significativos de produtividade. Entretanto, deve-se avaliar se o incremento de produção compensa os custos adicionais do instrumento para iluminação, normalmente composto de lanterna e consumo de baterias, e do aumento do custo da mão-de-obra pela atividade noturna. De qualquer forma, vale lembrar que a sangria noturna permite obter-se respostas à estimulação mesmo em períodos secos.

c. Descanso anual

A sangria pode ser efetuada durante o ano todo. Entretanto, nos primeiros anos de exploração do seringal, torna-se necessário uma paralisação por ocasião do refolhamento das plantas para a manutenção de uma boa sanidade e continuidade de seu crescimento. Em algumas regiões do Brasil, o refolhamento

coincide com a estação seca, ocorrendo queda de produção, o que é outra razão para a paralisação da sangria. Já foi demonstrado que 2 meses de descanso por ano, durante os 3 primeiros anos de sangria, possibilitam aumento de até 30% na produção e de até 10% no crescimento do tronco, em relação a plantas sangradas continuamente no mesmo período. O período de descanso varia de 1 a 2 meses, podendo estender-se em função das condições climáticas, como em secas prolongadas, e por deficiência de refolhamento, como no caso de incidência de doenças e pragas. Têm-se conhecimento de diversos casos nas regiões mais secas do Estado de São Paulo, onde o descanso anual de três meses tem trazido benefícios em termos de economia de mão-de-obra e aumento da produção, em comparação com seringais sangrados sem descanso anual.

Em árvores após o 12º ano de sangria, a paralisação só se justifica quando a produção diária atinge níveis tão baixos que não remunerem o custo diário da sangria e coleta ou para reduzir secamento de painel. Isso porque, nessa idade as árvores do seringal não respondem com aumento de crescimento devido ao descanso anual.

Dentro do conceito de otimização econômica da sangria, foi concebido a produção de safra em que o período de descanso anual é estendido até a época do ano em que as condições climáticas permitem à seringueira expressar plenamente sua capacidade produtiva. A produção não realizada no maior período de descanso é recuperada com estimulação na época mais propícia ao crescimento e à produção. Nas condições do Estado de São Paulo, no caso da produção de safra, a sangria é realizada durante 6 a 7 meses por ano, entre janeiro e julho, contra dez meses na sangria tradicional, que ocorre de outubro até julho do ano seguinte. Na sangria para produção de safra a concentração e a dose do estimulante são aumentados. Como regra geral, na sangria por safra a concentração do estimulante é dobrada em relação à sangria tradicional, por exemplo de 2,5% para 5% nas sangrias em d/3 e de 5% para 10% nas sangrias em d/7. Entretanto, como ocorre um menor número de aplicações por ano, resultado de um período menor de sangria no ano, a quantidade de ingrediente ativo Ethephon aplicado por árvore não é muito superior à quantidade utilizada na sangria normal, realizada durante dez meses por ano. A sangria de safra foi testada no clones RRIM 600, GT 1 e IAN 873. A produção por árvore por ano para o clone RRIM 600 foi superior e para os clones GT1 e IAN 873 foi similar à da sangria tradicional em dez meses. Entretanto, a produção por árvore por sangria foi maior nos três clones, permitindo assim remunerar melhor a mão-de-obra de sangria.

d. Comprimento do corte

A sangria é realizada em espiral descendente da esquerda para a direita. O corte em meia espiral (metade da volta completa do tronco), denominado “S/2”, é o mais usado e tem se adaptado bem a diversas situações e clones. O corte em quarto de espiral, denominado “S/4”, tem sido usado em plantas jovens, para permitir uma boa taxa de crescimento das árvores, ou em árvores em sangria ascendente em painel alto, para evitar cortes longos e conseqüente escorrimento de látex para fora da canaleta e da tigela. Tanto o “S/2” como o “S/4”, nas situações citadas acima, são os comprimentos de corte que permitem o melhor equilíbrio entre alta produtividade, crescimento continuado das árvores e mínimo de secamento de painel.

e. Sentido do corte

Normalmente o corte é efetuado de forma descendente no painel de sangria. Em árvores com casca danificada no painel baixo, a sangria pode ser realizada em painel alto e no sentido ascendente, conseguindo-se incremento de produção de até 100% e possibilidade de melhor recuperação da casca do painel baixo. Em diversos casos no Estado de São Paulo, a adoção da sangria ascendente tem permitido recuperar a produção de seringais que, por terem sido sangrados sem um acompanhamento técnico adequado, tiveram sua produção diminuída pelo excesso de ferimentos na casca do painel descendente. O corte ascendente também pode ser adotado em seringais em início de exploração, garantindo produtividade ligeiramente superior à da sangria descendente, porém com menor incidência de secamento de painel e maior crescimento do tronco e casca.

f. Frequência da sangria

A sangria é tradicionalmente realizada a cada dois dias, numa mesma árvore, no sistema denominado “d/2”. Com um aumento do intervalo entre sangrias foi possível reduzir a necessidade de mão-de-obra, diminuir o consumo de casca e conseqüentemente aumentar a vida útil do seringal e diminuir a porcentagem de plantas com secamento de painel. A produção, em kg de borracha seca por hectare e por ano é mantida através da aplicação de estimulantes, o que resulta em maior rentabilidade. Atualmente, os sistemas de sangria mais utilizados são a cada três (“d/3”) ou quatro dias (“d/4”), e, em situações especiais, até a cada sete dias (“d/7”). A sangria a cada sete dias acarreta em redução de até 25% do consumo da casca e em economia de 50% de mão-de-obra de sangria em relação à sangria a cada três dias. Como normalmente não se trabalha aos domingos, acrescenta-se na descrição do sistema de sangria a notação adicional 6d/7, que significa que são sangrados 6 dias a cada 7.

g. Balanceamento de painel

A mudança anual do painel de sangria para o lado oposto da árvore, preservada uma distância vertical entre os cortes sucessivos de pelo menos 30 cm, normalmente favorece o crescimento das plantas e a manutenção de altos níveis de produtividade. O balanceamento também pode ser feito mudando-se o sentido do corte, desde que seja em direção divergente ao corte do período de sangria anterior. Na Malásia foi demonstrada a possibilidade de aumentos da produção em aproximadamente 20% e 30%, respectivamente para os clones RRIM 600 e GT 1, durante 4 anos, em sistema de balanceamento anual de painel. No Brasil as pesquisas têm demonstrado que outra característica importante do balanceamento é a melhor manutenção da produção e da resposta à estimulação. Inicialmente, no primeiro balanceamento ocorre a necessidade de “amansar” o novo painel o que não permite o sistema de expressar sua superioridade em relação àquele sem balanceamento. Entretanto, a partir da segunda troca de painéis as árvores com balanceamento produziram 26% a mais, com crescimento de tronco 12% superior e praticamente sem secamento de painel.

Sistemas de estimulação

O Ethrel é um estimulante da produção de látex que possui como princípio ativo o ácido 2-cloroetilfosfônico, conhecido tecnicamente como ethephon. É mantido estável na forma ácida no frasco comercializado. Quando diluído ou em contato com o painel de sangria, com pH acima de 3,5, libera o regulador vegetal gasoso denominado etileno. O etileno liberado mantém os vasos laticíferos com paredes mais rígidas e espessas, evita o estrangulamento dos laticíferos rompidos no corte de sangria e inibe a coagulação do látex. Os efeitos mais conhecidos da ação do etileno para aumentar o período de fluxo após o corte são a redução no conteúdo de matéria seca no látex levando à menor viscosidade, estabilização dos lutóides evitando a coagulação, facilitação de trocas (hídricas em particular) entre as células laticíferas e seu meio possibilitando a diluição do látex, além da ampliação da área de drenagem pela sangria.

Devemos ainda considerar que o trauma causado pelo corte de sangria leva a síntese endógena de etileno. Dessa forma, cortes muito freqüentes, como em “d/2”, podem induzir a liberação de grande quantidade etileno, que associada a essa alta freqüência de corte, são mais danosos para a seringueira do que a aplicação racional do estimulante em sangrias menos freqüentes. Dessa maneira, os estimulantes têm sido utilizados principalmente para compensar a produção de sistemas de sangria de baixa intensidade. Os aspectos determinantes dos sistemas de estimulação são:

a. Concentração e quantidade de estimulantes

Para os sistemas de sangria em d/3 e d/4, a concentração mais adequada tem sido de 2,5% e de 3,3% de ethephon. Concentrações superiores a 5% condicionam produções futuras declinantes e maior incidência de secamento de painel. Concentrações de 5% e 10% são utilizadas em sistemas especiais de sangria, como por exemplo, em sangria por punctura, em sangrias em baixa frequência (d/7, d/12 ou de safra), em sangria ascendente e em sangria final de árvores senescentes.

A quantidade aplicada por planta é também de grande importância. Concentrações baixas aplicadas em maiores doses, resultam nos mesmos efeitos provocados por concentrações altas. O volume normalmente utilizado é de 1 mililitro (ml) da mistura a 2,5% de ethephon, por árvore, em cada aplicação para a sangria a cada três dias (d/3), podendo chegar a 3 mililitros (ml) na sangria por safra. De qualquer forma, a quantidade de Ethrel PT (10%) utilizada por árvore por ano oscila entre 1,5 g e 15 g. Recomendações gerais são apresentadas nas tabelas 2 e 3. A adequação da estimulação a cada sistema de sangria, clone e ambiente depende da recomendação de engenheiro agrônomo especializado no assunto.

b. Diluentes e diluição

A água e os óleos vegetais se prestam igualmente para a diluição do estimulante. O produto comercial Ethrel (PT) a 10% na forma de pasta, se presta à mistura tanto em água como em óleo vegetal. Possui corante avermelhado para marcar a aplicação. Os produtos comerciais Ethrel mais concentrados podem acarretar mais facilmente em erros de diluição, razão de não serem recomendados.

A mistura deve ser preparada pouco antes da aplicação, pois o produto é bastante instável. Assim, deve-se preparar a quantidade que será utilizada no mesmo dia. Deve ser muito bem misturada. Homogeneização imprópria resulta em desuniformidade de aplicação, algumas árvores recebendo mais produto do que outras. Tem sido demonstrado experimentalmente que a má distribuição do produto entre as árvores de um mesmo talhão pode reduzir em até 25% a eficácia do estimulante para aumentar ou recuperar a produção de borracha.

No preparo da diluição do estimulante para 2,5% deve-se misturar três partes do diluente para uma parte do Ethrel PT (10%). Na diluição para 3,3% mistura-se duas partes do diluente e uma parte do Ethrel PT, e para 5% mistura-se uma parte de diluente para uma parte do Ethrel PT (figuras 1 e 2). Os princípios básicos de lavagem do recipiente do produto com o próprio diluente também devem ser seguidos nesse caso (figuras 3 e 4).

c. Local de aplicação

A solução estimulante pode ser aplicada pelos seguintes métodos:

- sobre casca raspada abaixo do corte, denominado “Ba”
- sobre o canal da sangria, após retirada do cernambi, denominado “Ga”
- sobre o canal da sangria, sem a retirada do cernambi, denominado “La”
- sobre o painel, ou casca em regeneração recém sangrada, denominado “Pa”.

Os mais recomendados, para os primeiros anos de sangria, são os métodos La, Ga ou Pa. Aplicações sobre a casca raspada podem condicionar picos acentuados de produção logo após a aplicação; seguidos de declínio, além de demandar a atividade adicional de raspagem da casca. Entretanto para alguns casos, foi demonstrado que a aplicação em casca raspada em árvores com mais de quatro anos de sangria apresentaram menor oscilação na produção. Além disso, a aplicação em casca raspada é restrita aos clones que não apresentam sensibilidade ao estimulante, ou que tenham tendência para secamento de painel, como é o caso dos clones PB 235, PB 260, IAN 717 e Fx 3899. Também a raspagem de casca, que retira aproximadamente uma camada de 1 mm de espessura de casca, não pode ser realizada em clones ou seringais com casca fina ou ainda que apresentem espessura de casca reduzida. Os clones GT 1 e IAN 873 são tolerantes à estimulação em casca raspada, estando os clones Fx 4098 e PB 252 em situação intermediária. Nos demais clones, rotineiramente, a aplicação é efetuada com a combinação dos métodos “La” e “Pa” com pincel de 10 a 16 mm de largura. As formas de aplicação mais comuns são demonstradas nas figuras 5 e 6.

d. Frequência e época de estimulação

Para árvores em início de produção, sangradas a cada três dias (sistema d/3), são realizadas 4 aplicações por ano.

O aumento de produção pelo estimulante está relacionado com a disponibilidade de água para a planta. Em caso de déficit hídrico acentuado, o incremento de produção, provocado por efeito do estimulante é muito pequeno. Assim as aplicações devem ser efetuadas durante o período chuvoso, a intervalos nunca inferiores a 35 dias para sangria em d/3 e a cada 28 dias para sangria em d/4 e d/7.

Sabe-se que plantas sujeitas a ataques de pragas e doenças e principalmente durante o refoamento, apresentam baixa resposta à estimulação. Além disso, se estimuladas nessas ocasiões, tenderão a apresentar secamento de painel. Por essas razões, não se deve aplicar o estimulante durante essas ocorrências.

Por um período de 30 a 60 dias após a abertura de painéis, ou na retomada

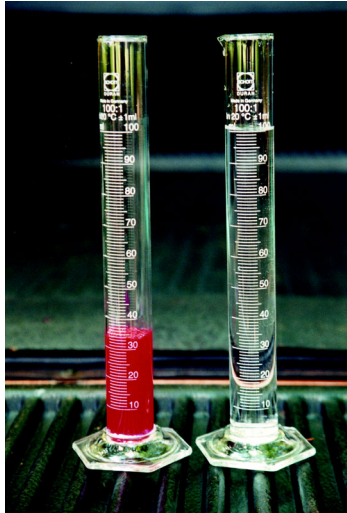


Figura 1. Mistura de uma parte de Ethrel PT em três partes de água, para preparar solução estimulante a 2,5% usada normalmente nos sistemas de sangria a cada três (d/3) ou quatro dias (d/4). É obtida misturando 33,5 ml de Ethrel em 100 ml de água (exemplo da foto) ou 25 ml de Ethrel em 75 ml de água.

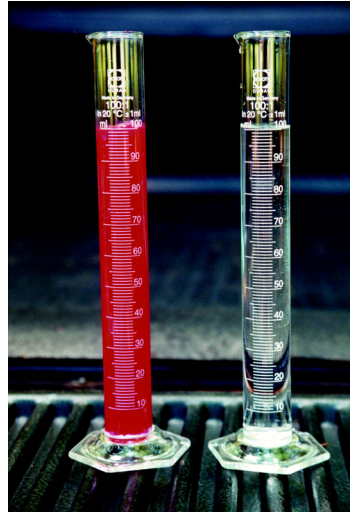


Figura 2. Mistura de uma parte de Ethrel PT (100 ml) em uma parte de água (100 ml), para preparar solução estimulante a 5% usada normalmente nos sistemas de sangria a cada cinco (d/5) ou sete dias (d/7).



Figura 3. No preparo da mistura diluída de Ethrel PT, depois de despejar o produto puro no recipiente para misturá-lo, o frasco usado para medir é lavado com o próprio diluente.



Figura 4. A solução a ser aplicada na seringueira deve ser muito bem homogeneizada (misturada), e mantida sob contínua agitação durante a aplicação.



Figura 5. Aplicação da mistura estimulante (Ethrel PT diluído para 2,5%) na combinação dos métodos “La” (sobre o canal da sangria) e “Pa” (sobre o painel recém sangrado), com pincel de 10 mm de largura.



Figura 6. Aplicação da mistura estimulante (Ethrel PT diluído para 5%) sobre casca raspada (“Ba”) abaixo do corte, com pincel de 10 mm de largura. A raspagem deve ser realizada em profundidade que exponha pequenas porções de casca esverdeada, porém nunca permitindo exudação de látex.

da sangria após o descanso anual, ou depois de um longo tempo sem sangria, as árvores tem normalmente baixa produtividade. Chama-se de período de amansamento esse tempo que as árvores são sangradas e produzem muito abaixo do esperado. Isso ocorre porque o sistema laticífero não foi induzido a sintetizar látex não havendo consequentemente material a ser expelido na sangria. A estimulação “de chamada” pode minorar o efeito dessa baixa produtividade no amansamento. Estimulação de chamada vem a ser a aplicação de estimulante para induzir mais rapidamente o sistema laticífero para a produção de látex, evitando-se assim o longo período de amansamento. Ela é feita com a concentração e dose rotineira, aplicada na segunda ou terceira sangria após a abertura do painel.

São poucos os ensaios para avaliar o período após a aplicação do estimulante que pode ocorrer uma chuva sem reduzir o seu efeito. A experiência prática de diversas situações tem mostrado que chuvas com intensidade maior que 15 mm, ocorridas dentro das primeiras 4 horas após a estimulação, podem reduzir o seu efeito. Entretanto, como o efeito do ethephon no aumento da produção é facilmente identificado 7 a 10 dias após sua aplicação, pode-se esperar a observação e certificação da frustração do seu efeito, nesse prazo de 10 dias, para repetir-se a aplicação.

e. Aplicação com precisão

A aplicação do estimulante deve ser proporcional ao tamanho das árvores. Plantas maiores têm maior capacidade de produção e podem receber maior quantidade de estimulante. Assim, as quantidades recomendadas para aplicação de estimulantes são calculadas para uma árvore padrão com perímetro do tronco entre 45 cm e 50 cm, portanto com comprimento de corte entre 27,5 cm e 30,5 cm. Assim, em seringais com grande desuniformidade de tamanho de árvores deve-se calcular a quantidade de estimulante por cm de comprimento de corte e aplica-las com precisão. Experimentalmente, foi demonstrado que tal cuidado pode acarretar em ganhos de até 10% na produtividade do seringal.

OPERACIONALIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA SANGRIA

A execução da sangria, além do material básico, exige o treinamento de mão-de-obra e seu acompanhamento sistemático para verificar a qualidade da operação.

Abertura dos painéis

As árvores aptas (com mais de 45 cm de perímetro de tronco a 1,20 m do solo) são colocadas em sangria. O primeiro passo é a marcação com régua e riscador e posterior abertura com faca de sangria das canaletas divisórias dos painéis.

Em seguida, a inclinação do corte é marcada com bandeira de chapa fina, fixada na régua de madeira. O ângulo da bandeira, e consequentemente do corte de sangria, é de 35 graus em relação à horizontal. Esta inclinação é utilizada para árvores em início de exploração que possuem normalmente a casca fina, com tendência a escorrimento de látex para fora da canaleta. A parte inferior da bandeira é paralela a parte superior e fica 12 cm verticalmente abaixo desta, sendo que a sua marca na casca serve de referência para a inclinação do corte e para o consumo anual de casca para o sistema d/3 com 10 meses de sangria por ano (tabela 1). A régua tem 1,20 metros, altura em que será aberto o painel, altura mais confortável para a média dos sangradores. A bica é fixada 10 cm abaixo do corte e a tigela, aproximadamente 10 cm abaixo desta.

Sangria

Os aspectos prioritários a serem observados na sangria são:

a. Profundidade de corte

Deve ficar a 1 milímetro do câmbio o que significa aproximadamente 1,5 mm acima do lenho. Cortes mais rasos resultam em menor produção e cortes mais profundos provocam ferimentos no painel.

b. Consumo da casca

O consumo de casca deve ser de 1,2 a 1,7 mm por sangria para sistemas em “d/3”. Nesse sistema são realizadas, aproximadamente, 90 sangrias por ano. Assim, o consumo de casca mensal fica entre 1,2 e 1,6 cm e o anual entre 10,8 e 15,3 cm (tabela 1). O consumo de casca, mensal para sangrias em d/3 e d/4, e bimensal para sangrias em d/5 e d/7, é controlado pelo uso do traçador que faz uma marca abaixo do corte atual, em distância equivalente ao limite permissível para cada tipo e frequência de sangria. O consumo anual de casca é marcado com a bandeira de abertura ou remarcação de painel. O valor do consumo anual é calculado multiplicando-se o consumo mensal permitido da tabela 1 pelo número de meses de sangria por ano esperado para cada situação.

Tabela 1. Consumo de casca por sangria (mm) e limites permitidos por período de controle (cm/período), para as frequências mais comuns, para os diversos tipos de casca e painel.

Tipo de painel (n° de sangrias/ano*)	Frequência de sangria					
	d/3		d/4		d/7	
	mm/sangria	cm/mês	mm/sangria	cm/mês	mm/sangria	cm/2 meses
Sangria descendente						
Painel baixo						
Casca virgem	1,2	1,2	1,4	1,1	1,5	1,4
Casca regenerada	1,4	1,4	1,5	1,2	1,7	1,6
Painel alto						
Casca virgem	1,5	1,5	1,6	1,3	1,7	1,6
Casca regenerada	1,6	1,6	1,7	1,4	1,8	1,6
Sangria ascendente						
Casca virgem	1,7	1,7	1,8	1,5	2,0	2,0

* assumindo-se um ciclo de 10 meses de sangria por ano e 2 meses de descanso anual.

c. Inclinação do corte

É importante para um bom escoamento do látex pela canaleta do corte. Situa-se entre 35 graus para plantas jovens e 30 graus para plantas em idade avançada e com casca mais espessa. Para sangria ascendente, caso em que a canaleta fica invertida, a inclinação do corte varia de 45 a 50 graus para evitar demasiado escorrimento de látex pelo painel. A manutenção da mesma declividade por todo o comprimento do corte deve ser observada, pois há uma tendência em aparecer, com as sucessivas sangrias, parte do corte com declividade maior ou menor que a estabelecida. Os pontos de menor declividade favorecem perda de látex.

d. Sangria das junções de painel

A sangria de todo o comprimento do corte, indo exatamente até a canaleta divisória dos painéis, é muito importante. As extremidades do corte, devem ser sangradas, pois são responsáveis por parcela significativa da produção visto que, a área de drenagem de látex por centímetro de corte é maior nas extremidades. Por outro lado, as canaletas divisórias do painel não devem ser ultrapassadas, evitando a danificação do outro painel, do lado oposto do caule.

e. Limpeza e tratamento do painel

Em painéis limpos a perda de produção por escorrimento lateral é menor e a sangria também é facilitada. O tratamento preventivo contra doenças de painel deve ser realizado sistematicamente.

f. Amolação da faca de sangria

Facas devidamente amoladas possibilitam boa execução da sangria, com menor consumo de casca, garantindo boa produtividade e sanidade das árvores.

g. Secamento de painel

Semestralmente deve ser efetuada amostragem nas árvores em produção observando-se a ocorrência de partes secas (sem exsudação de látex) no corte de sangria, calculando-se uma média de porcentagem do comprimento do corte que se encontra seco. Se o número de plantas com secamento ou a média da porcentagem seca dos cortes aumentam, o sistema de sangria deve ser modificado pelo aumento no intervalo entre sangrias e pela redução ou supressão da estimulação.

RECOMENDAÇÕES DE SISTEMAS DE EXPLOTAÇÃO

Considerando as condições climáticas e os clones utilizados para plantio, pode-se dividir o Estado de São Paulo, em termos de heveicultura, em duas regiões distintas com recomendações de sangrias específicas: a) Planalto Paulista e Vale do Paraíba com estação seca no inverno onde são plantados clones mais produtivos porém menos tolerantes às doenças foliares e b) Litoral Paulista e Vale do Ribeira sem estação seca, onde são plantados clones mais tolerantes às doenças foliares.

As recomendações prevêm que no início do período de exploração do seringal, o número de estimulações deve ser menor e o período de descanso anual (paralisação anual da sangria) deve ser de 2 meses, a partir do início do refolamento, para permitir a continuidade do crescimento das árvores. Após os 5 primeiros anos de sangria, o número de estimulações aumenta e o período de descanso anual passa a ser de 1 mês por ano a partir do refolamento. Árvores com mais de 12 anos de sangria podem ser exploradas ininterruptamente, durante todo o ano. Em qualquer situação a sangria deve ser paralisada caso a produção diária da tarefa do seringueiro não pague o custo diário da sangria e coleta do látex.

Para clones com baixo índice de tamponamento (que se caracterizam por longo período de escoamento de látex após a sangria) ou para aqueles com maior propensão a apresentarem secamento de painel, o número de estimulações recomendado é menor.

O sistema de sangria a cada quatro dias com descanso semanal aos domingos (d/4 6 d/7) é recomendado em função da sua boa adaptabilidade a diversos clones e pela possibilidade de redução em 25% da necessidade de sangradores em relação ao sistema tradicional (d/3 6 d/7). O sistema de sangria a cada sete dias (d/7) tem sido utilizado com grande sucesso na economia na mão-de-obra, mantendo a produção dos outros sistemas, nos clones RRIM 600, GT1, IAN 873.

Com relação a utilização da sangria precoce, em árvores com perímetro do tronco entre 36 e 44 cm, os resultados de pesquisa existentes para as nossas condições sugerem que os sistemas de exploração em cortes curtos (S/4 d/3 6d/7), em baixa frequência (S/2 d/7) ou por punctura (6P/(70x1) d/2 6d/7 ET 2,5%Ta 1,5/1), são potencialmente aplicáveis. Entretanto, sua preconização depende da análise de seus efeitos no desenvolvimento do tronco e na produção futura dos diferentes clones de seringueira.

A sangria ascendente em painel alto é a indicação para o aumento da produção e a recuperação das árvores com injúrias, casca danificada ou mal

Tabela 2. Recomendações de sistemas de exploração para o Planalto Paulista e Vale do Paraíba.

Cultivares	Fase de sangria	Comprimento e sentido do corte	Frequência de sangria	Paralisação anual	Estimulação*
PB 235 RRIM 501	primeiros 5 anos de sangria	meia espiral descendente (1/2 S)	a cada quatro dias (d/4 6d/7)	2 meses	sem estimulação
	a partir do sexto ano de sangria	meia espiral descendente (1/2 S)	a cada quatro dias (d/4 6d/7)	1 mês	6 aplicações por ano de ethephon a 2,5%
RRIM 600 AV 1279 Tj 1x Tj 16 GT 1 LCB 510 (PR107) IAN 873	primeiros 5 anos de sangria	meia espiral descendente (1/2 S)	a cada quatro dias (d/4 6d/7)	2 meses	6 a 8 aplicações por ano de ethephon a 2,5%
	a partir do sexto ano de sangria	meia espiral descendente (1/2 S)	a cada quatro dias (d/4 6d/7)	1 mês	8 a 10 aplicações por ano de ethephon a 2,5% ou 3,3%
Sistema alternativo					
RRIM 600 GT 1 IAN 873	após o primeiro ano de sangria	meia espiral descendente (1/2 S)	a cada sete dias (d/7)	1 a 2 meses	10 aplicações por ano de ethephon a 3,3% ou 5%
TODOS	painel baixo com casca danificada ou mal regenerada	quarto de espiral ascendente (1/4 S↑) em painel alto	a cada 3 ou 4 dias (d/3 ou d/4 6d/7)	sem paralisação anual de sangria	8 a 10 aplicações por ano de ethephon entre 2,5% e 5%

* Estimulação aplicada sobre o painel e a canaleta (conforme figura 5) usando 1 ml da mistura de ethephon por aplicação e por árvore.

Tabela 3. Recomendações de sistemas de exploração para o litoral paulista.

Cultivares	Fase de sangria	Comprimento e sentido do corte	Frequência de sangria	Paralisação anual	Estimulação*
IAN 717	primeiros 5 anos de sangria a partir do sexto ano de sangria	meia espiral descendente (S/2)	a cada quatro dias (d/4 6d/7)	2 meses	sem estimulação
IAN 2903					
IAN 3028					
Fx 567		meia espiral descendente (S/2)	a cada quatro dias (d/4 6d/7)	1 mês	4 aplicações por ano de ethephon a 2,5%
Fx 3810					
Fx 3925					
IAN 873	primeiros 5 anos de sangria a partir do sexto ano de sangria	meia espiral descendente (S/2)	a cada quatro dias (d/4 6d/7)	2 meses	3 aplicações por ano de ethephon a 2,5%
Fx 2261					
Fx 3864					
Fx 3844		meia espiral descendente (S/2)	a cada quatro dias (d/4 6d/7)	1 mês	5 a 6 aplicações por ano de ethephon a 2,5% ou 3,3%
Fx 4098					
AV 1279					
Fx 25					
RRIM 600					
Tj 1x Tj 16					
TODOS	painel baixo com casca danificada ou mal regenerada	quarto de espiral ascendente (S/4) em painel alto	a cada 3 ou 4 dias (d/3 ou d/4 6d/7)	sem paralisação anual de sangria	6 aplicações por ano de ethephon entre 2,5% e 5%

* Estimulação aplicada sobre o painel e a canaleta (conforme figura 5) usando 1 ml da mistura de ethephon por aplicação e por árvore.

regenerada e excessivo consumo de casca no painel baixo. A sangria é feita em quarto de espiral (S/4) nas frequências d/3 ou d/4, com maior intensidade de estimulação que no painel baixo. Nas figuras 7 e 8 observamos exemplos de árvores com sangria ascendente.

Planalto Paulista e Vale do Paraíba

Os sistemas de sangria para cada conjunto de clones, estão expressos na tabela 2. PB 235 e RRIM 501 são clones que têm apresentado menor resposta à estimulação e maior tendência a secamento de painel, razão pela qual são sangrados em sistemas com menor nível de estimulação.

Litoral Paulista e Vale do Ribeira

Os sistemas de sangria para cada conjunto de clones estão expressos na tabela 3. O primeiro destes grupos (IAN 717, IAN 2903 e outros) é composto de clones híbridos de *H. benthamiana* e *H. brasiliensis*. De uma forma geral, clones com este tipo de ascendência parental, têm apresentado maior suscetibilidade ao secamento de painel, razão pela qual devem ser sangrados com menor nível de estimulação.

DOENÇAS E TRATAMENTO DO PAINEL

A sangria predispõe o painel ao ataque de diversos agentes infecciosos pois a retirada de partes da casca facilita a penetração e a colonização dos tecidos pelos patógenos. O painel, uma vez infectado e dependendo das condições climáticas, pode sofrer danos severos e tornar a sangria impraticável, acarretando grandes prejuízos. A ocorrência e a severidade das doenças do painel também podem ser favorecidas pela falta de critérios técnicos na implantação do seringal e na condução da sangria como:

- a) plantios efetuados em locais inadequados, como as baixadas sujeitas ao acúmulo de umidade;
- b) consorciação da seringueira com culturas que são sujeitas ao ataque de patógenos afins, como por exemplo: citros, cacau, café, crotalária, sem desbaste ou a devida adequação de espaçamento e do controle fitossanitário;
- c) plantios adensados sem desbaste, provocando a má aeração das plantas;
- d) sangria mal efetuada, cortes profundos atingindo o lenho e falta de fiscalização da sangria.
- e) abertura de painéis em épocas propícias ao desenvolvimento de doenças,

Figura 7. Painel alto com quarto de espiral (S/4) em sangria ascendente. Notar que o painel abaixo está danificado ao ponto de impossibilitar a sangria nessa parte da casa.



Figura 8. Sangria ascendente mostrando inclinação adequada do corte (45 a 50 graus em relação à horizontal), evitando o escoamento de látex sobre o painel.



Figura 9. Porção da canaleta de sangria sem exudação de látex, logo após o corte em sangria descendente, mostrando sintoma inicial de secamento de painel.



Figura 10. Estádio avançado de secamento de painel, tomando toda a porção inferior da árvore, com rachaduras e desprendimento de casca.

como nos meses de baixa temperatura ou maior umidade, uma vez que as seringueiras são particularmente suscetíveis à doenças de painel na fase de início de sangria.

Nos últimos anos tem havido ocorrências de patógenos associados ao painel de sangria no Estado de São Paulo, como: *Phytophthora* spp., agentes do “cancro estriado”, *Ceratocystis fimbriata*, indutor do “mofo cinzento” e *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da “antracnose”. Outros fungos secundários podem estar associados a enfermidades do painel, como: *Fusarium moniliforme*, *Botryodiplodia theobromae*, *Fusarium solani* e *Pythium* sp.

Antracnose do painel

a. Sintomas

Com baixa temperatura e umidade elevada, o patógeno provoca lesões em grandes porções da casca em recuperação. Os sintomas se iniciam por pequenos pontos acima do corte de sangria, que podem apresentar ou não exsudação de látex, que progridem para pequenas depressões enegrecidas e secas com formato elíptico à semelhança de um grão de arroz. Em estádios avançados podem coalescer e atingir grandes porções da casca. Como sintomas internos se destacam, no lenho e na região cambial, estrias longitudinais, com tecido encharcado e negro. Toda a parte aérea verde da seringueira pode sofrer infecção com o fungo *C. gloeosporioides*, servindo como fonte de inóculo para a doença de painel.

b. Etiologia

O fungo que causa a antracnose pertence à espécie *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. A disseminação do patógeno é efetuada principalmente por respingos das gotas de chuva, pelo vento e pela faca de sangria. O fungo ocorre em outras plantas cultivadas como mangueira e cafeeiro, o que favorece sua sobrevivência e dificulta o controle. A doença é favorecida por temperaturas ao redor de 20°C, umidade relativa do ar acima de 90% e ocorrência de chuvas.

Existe tolerância varietal. Observa-se maior incidência nos clones GT 1, PB 235, IAN 873, RRIM 600, Fx 3864 e Fx 3846. Já os clones RRIM 527, RRIM 701, PR 261, Fx 2261, Fx 3028, Fx 3844 e Fx 985 apresentam incidência bem menor.

c. Controle

Nas regiões onde a ocorrência de doenças do painel é comum, deve-se proceder o tratamento preventivo, principalmente nas épocas mais favoráveis à

doença (tabela 4). Como regra geral adota-se preventivamente, a aplicação uma vez por semana nos meses de agosto a outubro e de abril a julho, períodos em que as temperaturas noturnas baixas favorecem a elevação da umidade relativa do ar. Já nos meses entre novembro e março, pelo aumento da temperatura, as aplicações passam a ser quinzenais. Com clima quente e seco o tratamento preventivo pode ser suprimido, e retomado com o aparecimento dos primeiros sintomas.

Nas plantas com painéis muito doentes recomenda-se a paralisação da sangria. Deve-se proceder a limpeza superficial da casca e fazer proteção com fungicidas à base de Chlorothalonil e Benomyl. Nas plantas muito atacadas, proceder o tratamento curativo com aplicação, de pasta fungicida (20 g de Benomyl + 200 ml de óleo vegetal + 600 ml de água + 20 g de Agrimicina), após raspagem dos tecidos apodrecidos. Reiniciar a sangria 2 cm abaixo da área lesionada, continuando os tratamentos preventivos a cada sete ou quatorze dias, conforme as condições climáticas.

Mofo cinzento

Esta doença fúngica ocorre em todas as regiões heveícolas do mundo. No Brasil, além da seringueira, afeta várias plantas como cacaueiro, mangueira e crotalária. Predomina nas regiões mais úmidas com no Litoral e Vale do Ribeira no Estado de São Paulo, no centro região chuvosa da Bahia, como nos municípios de Ilhéus e Uruçuca, e em Belém no Estado do Pará.

a. Sintomas

Os primeiros sintomas observados no painel de sangria da seringueira são pontuações marrom-claras, encharcadas, recobertas por micélio branco, localizadas próximas a área do corte. Passados 3 ou 4 dias, verifica-se o aparecimento de lesões grandes, escuras com presença de tecido necrosado e amolecido. Podem aparecer, também, nesta fase, rachaduras na casca em regeneração, com escoamento de látex. Em condições de baixa temperatura e umidade elevada, desenvolve-se sobre o tecido lesionado um mofo cinza esbranquiçado característico, correspondente às frutificações do patógeno.

Esta doença, se não tratada no início e sob condições climáticas favoráveis, poderá determinar o apodrecimento de grandes porções de casca e do lenho. Com a posterior reação de cicatrização, na área lesionada, o painel fica recoberto de calos cicatriciais que o deformam por completo e o inutilizam para a exploração do látex.

Tabela 4. Fungicidas eficientes no controle das doenças do painel da seringueira, sendo que alguns ainda não possuem registro para sua recomendação pelo Receituário Agrônômico.

Doenças	Patógeno	Fungicidas Eficientes			Observações
		Ingrediente Ativo (i.a.)	Produto Comercial (p.c.)	Dosagem (g ou ml do p.c./L)	
Antracnose	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Procloraz	Sportak 450 CE	2,5 ml/L	Aplicados em água ou em mistura de óleo vegetal e água na proporção de 100 ml de óleo para cada litro de água
		Chlorothalonil + Triofanato metílico	Cerconil	5 g/L	
		Ziram	Rodisan	10 ml/L	
		Chlorothalonil	Bravonil, Daconil	5 g/L	
		Propiconazole	Tilt	2,5 ml/L	
		Tebuconazole	Folicur	2,5 ml/L	
Mofo Cinzento	<i>Ceratocystis fimbriata</i>	Mancozeb	Dithane PM	30,0 g/L	
		Benomyl	Benlate, Benomil	2 g/L	
		Triofanato metílico	Cercobin	2,3 g/L	
		Carbendazim	Delsene, Derosal 500 SC	2,6 g/L	
		Thiabendazol	Tecto	1,5 g/L	
		Triadimefon	Bayleton	1 g/L	
		Dodine	Venturol	1 g/L	
Cancro Estriado	<i>Phytophthora</i> spp.	Metaxyl-mancozeb	Ridomil-mancozeb	4 g/L	
		Fosetyl-Al	Aliette	5 g/L	
		Cymoxanil-maneb	Curzate M	6 g/L	
		Dodine	Venturol	7 g/L	

Pasta Curativa: fungicida (40 g), usando para Antracnose, Chlorothalonil + Triofanato metílico; para Mofo Cinzento, Benomyl; para Cancro Estriado Metalaxyl-mancozeb + óleo vegetal (200 ml) + cal hidratada 400 g + água (600 ml) + agrimicina (20 g) fungicida.

Desinfestação da faca: hipoclorito de sódio (100ml/litro de água) ou Benlate (5g/litro de água).

b. Etiologia

O mofo cinzento é causado pelo fungo *Ceratocystis fimbriata* Ellis e Halsted. Este patógeno é disseminado por respingos de chuva, vento, e principalmente pela faca da sangria. O período de aumento de infecção vai de abril a julho, para as condições climáticas de Ubatuba-SP. Os menores valores de temperatura coincidem com o máximo de infecção visível e de prejuízo na casca. A umidade relativa deve ser alta (acima de 90%) para o adequado desenvolvimento de *C. fimbriata* durante toda a fase de infecção e prejuízo na casca.

c. Controle

Nas regiões e períodos de ocorrência recomenda-se como medida preventiva de controle, a desinfestação da faca de sangria em uma solução aquosa de Benomyl ou de hipoclorito de sódio, após o corte de cada árvore. Ainda como tratamento preventivo, pincelar ou pulverizar o painel com fungicidas à base de Benomyl, Carbendazim e Thiabendazol, semanalmente (tabela 4).

Nas plantas com sintomas severos da doença, deve-se paralisar a sangria das plantas infectadas e proceder a limpeza dos tecidos atingidos pelo patógeno e o tratamento semanal com fungicidas citados acima, a 0,5% de concentração. O reinício da sangria pode se dar quando as plantas não mais apresentarem novos sintomas e as condições climáticas não mais favorecerem o desenvolvimento do patógeno.

Cancro estriado do painel

O cancro estriado ocorre em várias regiões do mundo onde se cultiva a seringueira. Toda a planta pode sofrer o ataque do patógeno, dependendo dos clones e das condições ambientais. Isto porque o agente etiológico do cancro estriado e cancro do tronco, é o mesmo da requeima das folhas.

a. Sintomas

Os primeiros sintomas se caracterizam pelo surgimento de pequenas áreas escurecidas, levemente deprimidas na casca, que vão gradativamente se agregando e provocando a morte dos tecidos da casca em regeneração. O patógeno atinge também o lenho, causando estrias negras, transversais e longitudinais, visualizados após a retirada da casca na região atingida. Podem surgir fendilhamentos da casca e exsudação de látex, em forma de pequenos filetes brancos, que passam à coloração negra, com o tempo. Nas infecções maiores ocorre entumescimento e eventual espocamento da casca pela expansão de coágulos sob a casca. Pode-se formar calos cicatríciais em torno das áreas lesionadas.

b. Etiologia

Esta doença é causada por fungos do gênero *Phytophthora*, com várias espécies descritas como: *P.palmivora*, *P.capsici*, *P.citrophthora*. As principais espécies que ocorrem no Estado de São Paulo são *P.citrophthora* e *P.capsici*. Na Bahia, as espécies de maior ocorrência são *P.palmivora* e *P.capsici*. Em ambos os estados esta última espécie é a mais patogênica.

O fungo invade o painel pela superfície exposta no ato da sangria, principalmente em épocas chuvosas, causando a morte dos tecidos do câmbio e prejudicando a renovação da casca no painel. As condições de alta umidade relativa, temperatura amena e chuvas durante vários dias consecutivos são condições propícias a ocorrência do cancro estriado. Fungos do gênero *Phytophthora* podem sobreviver no solo.

Os seguintes aspectos devem ser considerados na predisposição das plantas à doença: a) efeito da torção pelo vento que pode provocar trincas longitudinais e rachaduras que servem como entrada ao patógeno; b) o sulco de corte de sangria funciona como interceptador da água de chuva e carreador do inoculo do patógeno; c) fendilhamentos generalizados da casca, após a ocorrência de queda brusca de temperatura em alguns clones; d) suscetibilidade do clone ao fungo. Quanto a esse último aspecto é conhecida a suscetibilidade do Fx 3864 e Fx 3846 e dos clones híbridos de *H. benthamiana* e *H. brasiliensis* como o Fx 3899 e IAN 717, e a tolerância do Fx 2261.

c. Controle

Em regiões onde a ocorrência da doença é comum, deve-se proceder o controle preventivamente, através de práticas culturais como desinfecção das facas de sangria, controle do fungo nas outras partes da planta, poda correta das plantas, evitar a permanência de restos de galhos sobre o solo do seringal. Porém, o controle mais eficiente é obtido pelo pincelamento ou pulverização do painel com fungicidas eficientes, nos períodos favoráveis à doença.

Ao se observar plantas com sintomas graves, deve-se interromper a sangria das mesmas e proceder o tratamento curativo das plantas, ou seja, raspagem da casca afetada, ou cirurgia local, removendo-se o tecido doente e procedendo o pincelamento com fungicidas com efeito curativo. Experimentos comprovaram a eficiência do Fosetil-Al ou Metalaxil-mancozeb, que apresentaram efeito preventivo e curativo e Cymoxamil-maneb ou Dodine que atuaram apenas preventivamente. O melhor efeito dos tratamentos foi conseguido quando os fungicidas foram aplicados semanalmente no período seco e duas vezes por semana no período chuvoso, até o controle da doença, constatado pelo não aparecimento de novos sintomas.

Observações sobre o controle das doenças do painel

A fiscalização permanente e contínua dos painéis é a melhor ferramenta que o produtor dispõe para manter os painéis sadios. Durante a prática da sangria, devemos nos lembrar que um painel sadio é aquele em que a casca cortada se regenera normalmente, cuja coloração varia da cor palha a marrom-escura, à medida que os tecidos amadurecem. Não existe exposição do lenho, nem presença de calos superficiais ou “caroços”, nem escorrimento de látex pela casca em renovação. Ao serem efetuadas novas sangrias, o látex deve fluir uniformemente por toda a canaleta, com ausência de pontos ou partes secas na mesma. Ao se observar qualquer anormalidade, diagnosticar se as causas são decorrentes da ocorrência de patógenos, aconselhando-se fazer a sua identificação para o controle apropriado. Para tal, deve-se coletar pedaços de aproximadamente 1 cm² de casca anormal, retirada superficialmente. A porção do painel onde será feita a coleta deve ser previamente limpa com algodão embebido em mistura de água (3 partes) e álcool (7 partes). Os pedaços de casca coletados devem ser embalados em sacos limpos de papel e encaminhados para laboratórios o mais rapidamente possível. Por curto período de tempo o material assim embalado pode ser preservado em geladeira.

Os fungicidas são específicos para cada patógeno, sendo pouco ou nada eficientes sobre os demais fungos. Na abertura do painel ou reinício de sangria, em função da maior propensão ao aparecimento de determinadas doenças em cada região, deve-se adotar fungicidas específicos para tal. Assim, no Planalto Paulista inicia-se o tratamento com fungicidas recomendados para prevenção de Antracnose, enquanto que no Litoral de São Paulo, fungicidas para Mofo cinzento e na Bahia para Cancro estriado. Em locais onde ocorre mais de uma doença deve-se fazer alternância de produtos para cada uma delas. É importante lembrar que fungicidas sistêmicos, como por exemplo o Benomyl e o Tiofanato metílico, podem induzir resistência aos patógenos; seu uso deve ser rotacionado com fungicidas que agem por contato, como por exemplo o Zineb.

A aplicação dos fungicidas, por pincelamento ou pulverização, numa faixa de 15 cm acima e 5 cm abaixo da linha de corte ultrapassando a extensão de 2,5 cm, inclusive sobre a canaleta de coleta de látex, aumenta a efetividade dos fungicidas e reduz a porcentagem de painéis infectados.

ANOMALIA: SECAMENTO DE PAINEL DA SERINGUEIRA

A ausência de qualquer exsudação de látex, seja em parte do corte de sangria, seja em todo seu comprimento pode indicar a ocorrência de secamento.

Todas as fases dessa anomalia são conhecidos como secamento de painel, em inglês denominado de “brown bast”. O estudo da ocorrência, causas e possível tratamento do secamento de painel têm sido objeto de muitas pesquisas desde o início do século, já que o secamento é um problema sério, podendo atingir 30% do total de árvores. Sob condições normais de sangria e estimulação, com o passar dos anos, a incidência pode atingir 5% das árvores sem chegar a afetar significativamente a produtividade do seringal.

Apesar de ter sido proposto que patógenos seriam agentes causadores do secamento, atualmente considera-se essa síndrome como uma anomalia fisiológica associada com a exploração excessiva ou incorreta da árvore, cujos mecanismos causadores não foram ainda completamente esclarecidos.

a. Sintomas

Árvores inicialmente atingidas pelo secamento mostram freqüentemente um fluxo prolongado de látex aquoso. Em alguns clones, as árvores podem secar sem passar pela fase de escorrimento prolongado. Na seqüência, corpúsculos translúcidos aparecem no corte; ocorre pré-coagulação do látex sobre o corte causando derramamento de látex nessa região. Uma vez cessado o fluxo de látex, pode ser observada uma descoloração típica da casca, surgindo listras ou manchas de coloração marrom na região do corte. Raspando-se a casca, verifica-se que essa descoloração espalha-se rapidamente para baixo, seguindo os laticíferos, sendo que em 2 a 5 meses todo o painel pode ser atingido. Na sangria ascendente os sintomas se espalham para cima.

No início, aparecem porções do corte que não exudam látex (figura 9). Nessa fase a anomalia não se espalha para a casca em regeneração acima do corte nem para o painel não submetido à sangria do lado oposto, mas posteriormente o secamento espalha-se lentamente através dos anéis laticíferos, atingindo até mesmo os anéis mais internos anteriormente não afetados. Nos estádios mais avançados da anomalia, muitas árvores apresentam rachaduras e severos desprendimentos de casca (figura 10), não ocorre fluxo de látex quando a casca é perfurada, e têm-se verificado que todo o látex mantém-se coagulado nos laticíferos. A coloração marrom é causada pela deposição de tanino nas células de parênquima adjacentes aos laticíferos. A doença pode se espalhar para fora do painel de sangria, atingindo até galhos e raízes. Em certos casos aparecem sintomas secundários como desenvolvimento e crescimento anormal da casca e o aparecimento de nódulos e calos. Entretanto, tem-se verificado que alguns sintomas de secamento são passageiros, e a exsudação de látex volta a ocorrer em todo o comprimento do corte após algumas sangrias.

b. Causas

A alta intensidade de sangria ou de estimulação, reduzem o teor de sacarose no látex, o que está associado com o secamento de painel. A falta de sacarose para as funções biológicas básicas dos vasos laticíferos resulta em sua prematura degeneração e em secamento de casca. Os lutóides, partículas presentes nos vasos laticíferos e responsáveis pela estabilidade do látex, quando danificados ou sob desequilíbrio osmótico, provocam a coagulação do látex no interior dos vasos laticíferos. Plantas submetidas à exploração excessiva têm seu potencial osmótico diminuído. O dano inicial está provavelmente relacionado com uma reação de extrema diluição como aquela mostrada freqüentemente pela presença de látex aquoso em árvores com sintomas iniciais de secamento. Também, a sangria intensiva ou a utilização excessiva de estimulantes aumentam a atividade de NAD(P)H oxidase, produtora de oxigênio tóxico, no interior do lutóide, podendo isso levar a um dano na sua membrana, causando coagulação.

A incidência do secamento de painel aumenta com a intensidade de sangria, porém para a mesma intensidade, sistemas que envolvem cortes longos parecem levar a maior incidência. Por outro lado, a redução na freqüência de sangria de um seringal pode refrear o crescimento da incidência. Aumentos na produção de látex através de estimulação, sem a redução da freqüência de sangria, têm sido associados com maior incidência de secamento do painel. A posição do corte de sangria afeta a ocorrência. À medida que o corte se aproxima do solo ou maior é a porção de casca em regeneração acima deste, aumenta a tendência para secamento. Também, em sangria ascendente, a menor incidência do secamento, em comparação com sangria descendente, deve estar relacionada com maior disponibilidade de sacarose área de drenagem de látex pela ausência de porção de casca em regeneração entre a copa e o corte.

Outro aspecto da anomalia é que a incidência da mesma não obedece uma distribuição casualizada no seringal, tendendo a afetar árvores agrupadas, sugerindo que o secamento se espalha ao longo das linhas de plantio. A incidência não casualizada da anomalia sugere o envolvimento de um fator ambiental particular, como alguma limitação do solo, pois não parece provável que a síndrome possa ser transmitida através dos laticíferos via enxertos naturais de raízes entre as árvores vizinhas.

A incidência de secamento aumenta durante a estação chuvosa, Isso ocorre pela diminuição da luminosidade, e em conseqüência, da fotossíntese, justamente na época de maior produção de látex, provocando um desequilíbrio entre a produção de borracha e o suprimento de sacarose pela fotossíntese. Por outro lado, a incidência é mais alta em regiões mais secas ou com solos

mais pobres em contraste com regiões mais úmidas e em seringais cultivados em solos mais férteis. A provável razão dessa tendência é a menor atividade fotossintética das plantas naquelas condições ambientais. Coerentemente, a incidência do secamento diminui com o aumento da distância entre árvores, o que permite uma maior insolação de cada copa.

Também se conhecem as grandes diferenças existentes entre os clones de seringueira, quanto à suscetibilidade ao secamento. São reconhecidamente suscetíveis PB 235, PB 260 e RRIM 628, além dos clones híbridos de *H. benthamiana* e *H. brasiliensis* como o Fx 3899 e IAN 717. O clone Fx 3864 apresenta comportamento contrastante, sendo suscetível, principalmente nas condições de alta nebulosidade e solos pobres e sob estimulação, enquanto apresenta baixa incidência em regiões com maior insolação e solos mais férteis. Os clones Fx 3864, Fx 4098, IAN 873, GT 1 e RRIM 600, mostram suscetibilidade intermediária. Já os clones Fx 3844, Fx 2261 e PR 107 (LCB 510) são geralmente pouco afetados pelo secamento. Plantas de pé-franco são sempre mais suscetíveis do que enxertadas. Entre os clones existe uma correlação negativa entre a incidência de secamento e o índice de tamponamento: clones de fluxo demorado tendem a desenvolver mais secamento de painel.

Parece haver uma correlação positiva entre a incidência da anomalia e a suscetibilidade aos danos pelo vento, sugerindo de certa forma que o secamento é induzido por uma tensão nos tecidos associada com a capacidade de curvar-se sob o estresse eólico. Árvores que são danificadas pelo vento, freqüentemente desenvolvem mais secamento.

c. Controle

A incidência de secamento de painel pode ser usualmente limitada a níveis aceitáveis em torno de 1% através de baixas intensidades de sangria, tal como de cortes em meia espiral (S/2) sangrados a cada três (d/3), quatro (d/4) ou mesmo sete dias (d/7), respectivamente com intensidade relativa de sangria de 67%, 50% e 33%. A produção do seringal pode ser compensada com a estimulação com Ethephon. Em clones suscetíveis, a utilização de estimulantes no sistema inicial de sangria pode ser combinada com intensidade de corte ainda menores.

A ocorrência de secamento deve ser monitorada continuamente nos seringais. A cada seis meses, pelo menos 20 plantas escolhidas aleatoriamente devem ser amostradas por talhão. Acompanhando o seringueiro verifica-se, no momento do sangria, se ocorre alguma porção do corte sem exsudação, porção essa que é marcada com giz na casca abaixo da canaleta. Em seguida mede-se a porcentagem do comprimento de corte que está sem exsudação. Desse modo

obtemos dois indicadores: a porcentagem de plantas com algum sintoma de secamento, e a porcentagem média de comprimento de corte com secamento. Esse último é calculado pela média entre todas as plantas amostradas, estejam elas sem qualquer sintoma (0% de comprimento de corte seco) ou não. A evolução temporal da incidência, avaliada por esses dois indicadores, mostra se o manejo geral do seringal e da sangria estão adequados e se alguma medida corretiva deve ser adotada. O aumento da incidência de 1% ao ano pode ser considerado aceitável. Quando esse aumento ultrapassa valores de 5% ao ano a frequência e o comprimento do corte e mesmo a intensidade da estimulação (combinação de dose e frequência das aplicações) devem ser diminuídas.

O fato de que na maioria das árvores o secamento se expande gradualmente, mesmo paralisando a sangria, leva a dúvidas sobre o valor do efeito do descanso nas árvores afetadas, sendo que usualmente apenas uma pequena porcentagem das árvores se recupera. Assim, não se recomenda paralisar a sangria em árvores com secamento. Como essa anomalia se inicia internamente e se espalha ao longo dos laticíferos, recomenda-se isolar as áreas afetadas pelo secamento, daquelas sadias, através de um sistema de canaletas horizontais e verticais. Entretanto, nos clones PB 235 e PB 260, pela propensão de apresentarem uma expansão de casca seca muito rapidamente, o isolamento com canaletas não reduz a propagação dos sintomas para outras áreas de casca.

A demarcação da área afetada (região seca da casca do painel) torna-se possível pelo fato de que o distúrbio sempre vai além do corte de sangria, geralmente acompanhando a posição espiralada dos vasos laticíferos da casca do caule ao longo do painel explorado. Dessa forma, para se demarcar a região seca afetada devem ser feitos cortes horizontais e verticais, partindo do centro da região seca do corte em direção às extremidades da área afetada. Esses cortes, geralmente profundos, são conduzidos de forma a alcançar a casca não afetada pela seca do painel. A área de casca seca é circundada por canaletas aprofundadas até a madeira. Assim, o espalhamento do secamento é evitado e é possível continuar-se a sangria em outras áreas de casca da árvore. Foi evidenciado que a continuidade da sangria na casca sadia do mesmo painel ou no painel oposto, após o isolamento da casca seca, não leva ao aumento no secamento.

É recomendado que as medidas de isolamento sejam inicialmente adotadas pelo menos para árvores que estão sendo sangradas no primeiro painel de casca virgem, uma vez que as perdas econômicas são maiores quando a seca do painel aí se desenvolve. Com a experiência, o método pode ser gradualmente

aplicado a outros painéis. O secamento que aparece no segundo painel de casca virgem ou em painéis de casca regenerada é freqüentemente limitado àqueles painéis.

Em árvores que desenvolvem secamento parcial ou total, é proposto um sistema adicional de canaletas de isolamento. A sangria pode ser retomada sobre todo o corte do painel. Podem ocorrer quatro situações quando houver secamento:

- somente uma parte do corte apresenta secamento. Nesse caso, após o isolamento da área de casca seca, continua-se a sangria no mesmo painel, imediatamente abaixo da área isolada, paralisando-se a sangria no período do refohamento.
- toda a extensão do corte apresenta secamento, abrangendo somente uma parte do painel. Após o isolamento da área de casca seca, deve-se fazer balanceamento de painel, sangrando em S/2 no painel oposto por seis meses para então voltar a sangrar imediatamente abaixo da área isolada ainda em S/2.
- toda a extensão do corte apresenta secamento que já expandiu para todo o painel. Depois de feito o isolamento da casca seca, a sangria é realizada no painel oposto seis meses por ano ou a sangria é feita no painel oposto, continuamente porém em S/4.
- os dois painéis ficaram secos. Depois de circundar a área de casca seca com a canaleta de isolamento, a sangria será retomada somente quando a casca do painéis baixos estiverem novamente produtivas, ou imediatamente, com sangria ascendente em S/4 no painel alto (H).

Quando o secamento de painel ocorrer em painel baixo de casca virgem (B0) deve-se, regra geral, adotar período de descanso anual maior do que o corriqueiro no seringal. Já em painel de casca renovada (B1) esse cuidado não é sempre necessário. Em talhões do seringal que apresentam elevada incidência de secamento, recomenda-se praticar sangria ascendente em painel alto em todas as árvores.

Em seringais onde a sangria é normalmente mais intensa, como medida preventiva é recomendado que, três meses antes do início da sangria, todas as árvores sejam providas de uma canaleta vertical de isolamento composta de corte profundo até o lenho, na linha guia traseira do painel de sangria, da altura do corte até a base da árvore. Quando houver a ocorrência de secamento, essa canaleta pode assegurar que ele não se espalhe para o segundo painel.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BERNARDES, M.S. et al. Subsídios para recomendações de clones de seringueira para o Sul da Bahia. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE RECOMENDAÇÕES DE CLONES DE SERINGUEIRA, 1., Brasília, 1982. Anais. Brasília, EMBRAPA-DDT, 1983. P.113-37.
- BERNARDES, M.S.; VIRGENS FILHO, A.C. e CASTRO, P.R.C. Fatores condicionantes dos sistemas de exploração da seringueira para o Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2. 1987. Piracicaba. Anais. Piracicaba:ESALQ/USP, 1990. p.273-332.
- BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R.C.; FURTADO, E.L. Sistemas de sangria da seringueira. Piracicaba, RHODIA AGRO S.A., 1991. 22p.
- BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R.C.; FURTADO, E.L.; SILVEIRA, A.P. Sangria da seringueira. 2.ed. Piracicaba, PCAP/USP, 1992. 45p. (Informativo técnico, 8)
- BERNARDES, M.S.; CASTRO, P.R.C.; FURTADO, E.L.; SILVEIRA, A.P.; COSTA, J.D.; MARTINS, A.N.; VIRGENS FILHO, A.C. Manual de sangria da seringueira. São José do Rio Preto, BRIDGESTONE/FIRESTONE, 1995. 20p.
- BERNARDES, M.S. Sistemas de exploração precoce de seringueira cultivar RRIM 600 no planalto ocidental do Estado de São Paulo. Piracicaba, 1995. 182 p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- BERNARDES, M.S. (ed.) Sangria da seringueira. 2.ed.rev.ampl. Piracicaba, O editor, 2000. 405p.
- BOAVENTURA, M.A.M.; GONÇALVES, P.S.; CARDOSO, M.; BORTOLETTO, N. e LAVORENTI, C. Controle e exploração de árvores afetadas pela seca do painel em seringais de cultivo. O Agrônomo, Campinas, v.41 nº 2, p.110-21, 1989.
- CASTRO, P.R.C. Fisiologia da produção de látex. In: 1º ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLOTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS DE CULTIVO, 1. 1986, Brasília, Anais. Brasília: SUDHEVEA, 1986, p.25-34.
- GONÇALVES, P.S.; CARDOSO, M.; BOAVENTURA, M.A.M.; COLOMBO, C.A.; ORTOLANI, A.A. Clones de Hevea: influência dos fatores ambientais na produção e recomendação para plantio. Campinas, Instituto Agrônomo, 1991. 32 p. (Boletim Técnico IAC, 138)
- GONÇALVES, P.S.; SOUZA, S.R.; BRIOSCHI, A.P.; VIRGENS FILHO, A.C., MAY, A.; ALARCON, R.S.C. Efeito da frequência de sangria e estimulação no desempenho produtivo e econômico de clones de seringueira. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.35 nº 6, p.1081-1091, 2000.
- GONÇALVES, P.S.; BATAGLIA, O.C.; ORTOLANI, A.A.; FONSECA, F.S. Manual de heveicultura para o Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agrônomo, 2001.

78 p. (Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 189)

PAPA, M.F.S. Comportamento de cultivares de seringueira (*Hevea* spp) a *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) & Sacc. Piracicaba, 1998. 73p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

ROLIM, P.R.R. *Colletotrichum gloeosporioides* (SENSU arx, 1957) em seringueira (*Hevea* spp): identificação, patogenicidade e controle. Piracicaba, 1991. 56p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

STRADIOTO, M.F. & XAVIER, A.A. Avaliação de fungicidas "in vitro" sobre *Colletotrichum gloeosporioides* e *Fusarium* sp. da seringueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 26, Aracajú, SE, 1993. Fitopatol. bras., 18(supl.):299, 1993.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA BORRACHA. Manual do sangrador de seringueira. Brasília, 1985.

TOLEDO, P.E.N. & GHILARDI, A.A. Custo de produção e rentabilidade no cultivo da seringueira no Estado de São Paulo. Informações Econômicas, São Paulo, v.30 nº 5, p.30-43, 2000.

VIRGENS FILHO, A.C. e CASTRO, P.R.C. Sangria da seringueira (*Hevea* spp.). In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1, 1986, Piracicaba. Anais. Campinas, Fundação Cargill, 1986, p. 227-310.

VIRGENS FILHO, A.C.; SENA GOMES, A.R. e SANTOS, S.M. Sistemas de sangria em painel baixo e painel alto do clone FX 25. In: 1º ENCONTRO NACIONAL SOBRE EXPLOTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE SERINGAIS DE CULTIVO, 1., 1986, Brasília. Anais... Brasília, SUDHEVEA, 1986. p. 35-44. 1986.

YOON, F.K. & CHUAH, P.G. Proceedings of the IRRDB workshop on tree dryness. Penang, RRIM, 1989. 116p.

