

DESFOLHAMENTO QUÍMICO DA SERINGUEIRA POR TERMONEBULIZAÇÃO¹

RONALDO ROMANO², SRIPATHI RAO³, ASSIZ RAMOS DE SOUZA⁴ e
ANTONIO MARIA GOMES DE CASTRO⁵

RESUMO - O desfolhamento químico de plantações de seringueira (*Hevea* spp.) por volta de um mês antes da estação anual da troca das folhas, como forma de evitar doenças foliares, tem despertado grande interesse no sul da Bahia para controle de *Microcyclus ulei* e *Phytophthora* spp. Embora o ideal seja aplicação aérea de desfolhante, a tendência atual é a de substituir os helicópteros por termonebulizadores no tratamento de plantas adultas de seringueira. Dois experimentos de campo foram conduzidos em 1981 com Thidiazuron, um desfolhante de baixa toxicidade aos mamíferos, nebulizado através de emulsão concentrada, com termonebulizador Leco 120-B em um experimento, e com Tifa Tart em outro. Resultados contrastantes foram obtidos nos dois lugares; enquanto se verificou desfolhamento satisfatório no primeiro local, o mesmo tratamento não obteve efeito no outro. No primeiro, o reenfolhamento precoce e mais uniforme, ocasionado pelo bom desfolhamento, auxiliou bastante as plantas a escaparem dos surtos de *M. ulei* e *Phytophthora* spp. O efeito contrário obtido pode ser atribuído à fraca nebulização da formulação em diferente grau nos dois lugares. Este trabalho, embora preliminar, mostra que desfolhantes de baixa toxicidade podem ser nebulizados nos locais onde não haja disponibilidade de helicóptero.

Termos para indexação: borracha natural, *Microcyclus ulei*, *Phytophthora* spp., desfolhante.

CHEMICAL DEFOLIATION OF HEVEA BY THERMAL FOGGING

ABSTRACT - Chemical defoliation of rubber *Hevea* spp. planting, done about a month before the annual wintering, as a means of avoiding leaf diseases, has attracted considerable interest in the South of Bahia in the control of *Microcyclus ulei* and *Phytophthora* spp. Though ideally defoliantes are applied by aerial spraying, the recent trend has been to substitute helicopters with fogging machines for treating mature rubber. Two field trials were carried out in 1981 with Thidiazuron, a defoliation of very low mammalian toxicity, fogging an emulsion concentrate with Leco 120-B in one, and with Tifa Tart in the other. The results were contrasting in the two sites: While satisfactory defoliation resulted in the first site, the treatment had no effect in the other. In the former an earlier and more uniform refoliation helped the trees to largely escape outbreaks of both *M. ulei* and *Phytophthora* spp. The differential effect obtained may be attributed to weak and different degrees of fog formation in the two sites. This preliminary work shows, nevertheless, that low toxicity defoliantes can be fogged when aircraft is not available.

Index terms: natural rubber, *Microcyclus ulei*, *Phytophthora*, defoliant.

INTRODUÇÃO

Aproximadamente 80% dos seringais de cultivo no Brasil se encontram na porção sul do Estado da Bahia, onde a distribuição anual da precipitação pluviométrica varia de 1.900 a 2.300 mm, com característica altamente variável nos diferentes anos

e sem estação seca definida. Conseqüentemente, as doenças fúngicas das folhas, *Microcyclus ulei* (P. Henn.) V. Arx. e *Phytophthora* spp, causam severa destruição nos folíolos novos, especialmente àqueles desenvolvidos durante o período anual de reenfolhamento. O principal fator de dificuldade no controle é a altamente variável hibernação (troca de folhas) dos diferentes clones em diferentes plantios e na mesma plantação em diferentes anos. Contudo, o tratamento necessita ser alongado sobre uma grande parte do ano, para a proteção adequada substancial de ramos reenfolhados.

Desde 1974, os plantios de seringueira da Bahia têm sido pulverizados aereamente com fungicidas, durante grande parte da segunda metade do ano, através de um esquema conhecido como PROMASE

¹ Aceito para publicação em 12 de agosto de 1982

² Eng.^o Agr.^o, M.Sc., (UNESP-Jaboticabal), Coordenador PROMASE. SUDHEVEA, Min. Indústria e Comércio.

³ Master of Arts (Madras) Diploma in Plant Pathology (Bristol), Delegado Regional. SUDHEVEA.

⁴ Eng.^o Agr.^o, (UFRPE - Recife), Consultor IICA/EMBRAPA. SUDHEVEA.

⁵ Eng.^o Agr.^o, (UFRPE - Recife), M.Sc., (USP - Piracicaba), Coordenador Geral de Planejamento, SUDHEVEA.

(Programa Especial de Controle do Mal-das-Folhas da Seringueira), executado pela SUDHEVEA (Superintendência da Borracha) (Bezerra et al. 1980a). Os freqüentes irregulares resultados obtidos com este tratamento podem ser melhorados e o custo reduzido, caso se consiga restabelecer alguma regularidade nas trocas anuais de folhas dos diferentes clones.

O processo de hibernação controlada vem sendo realizado com sucesso na Malásia, por intermédio do desfolhamento químico, adiantando e encurtando uniformemente a troca de folhas na plantação tota (Rao 1972). A técnica já está sendo adotada comercialmente para evitar as doenças foliares causadas por *oidium* e *colletotrichum*, permitindo às novas folhagens sobrepujarem as duas primeiras semanas antes da estação de doenças começar (Azaldin & Rao 1974).

Na Bahia, entretanto, evitar a doença totalmente não é possível, porque o *M. ulmi*, o *Phytophthora* spp. e as condições climáticas favoráveis a eles podem existir em qualquer época do ano. Tal fato pode ser evidenciado pelas falhas ocorridas em experimentos anteriores, na Bahia, com desfolhante químico, ocasião em que uma ou outra doença causaram considerável destruição das folhas não protegidas (Aitkin 1973, Gomes & Medeiros 1976).

O tratamento com fungicidas não pode ser totalmente eliminado, porque as novas folhagens que emergem e se expandem de vez após o desfolhamento artificial exigem proteção durante as primeiras duas ou três semanas. Isto deve ser possível com a realização de, no máximo, três aplicações semanais de fungicidas (Rao et al. 1980). Recentemente, num experimento de campo, verificou-se a viabilidade dessa nova técnica de integração de tratamento fúngico com o desfolhamento artificial (Bezerra et al. 1980b).

A aplicação de desfolhantes químicos em plantios de seringueira foi sempre realizada com aviões, mais recentemente através de helicópteros, pela necessidade de se evitar deriva. Entretanto, o alto custo das pulverizações aéreas e o advento de desfolhantes com baixa toxicidade aos mamíferos estimularam a realização de alguns experimentos com máquinas terrestres de termonebulização. Um novo desfolhante seguro para esse uso e com razoá-

vel termoestabilidade, Thidiazuron (Dropp), tem apresentado resultados satisfatórios na Malásia quando nebulizado a 1,24 kg/ha⁶. A sua toxicidade oral aguda é de 6.600 mg/kg, e a dermal, de 10.800 mg/kg para ratos.

Em 1981, a SUDHEVEA substituiu os helicópteros por máquinas terrestres de termonebulização para aplicação de fungicidas selecionados para o PROMASE. Isto implicou que as facilidades para a pulverização aérea dos desfolhantes não mais seriam viáveis na Bahia. Por este motivo, conduziu-se um experimento com finalidade de estudar a viabilidade de nebulizar o Thidiazuron do chão, seguido de três voltas de aplicações fúngicas, também nebulizados, por ocasião do reenfolhamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em duas fazendas, uma no distrito de Camamu e a outra no de Una, respectivamente em plantações de 13 anos de idade de FX 3899 e de 25 anos de idade de FX25. O desfolhante foi nebulizado no final de maio de 1981, em blocos de 10 hectares em cada fazenda, deixando como testemunhas blocos do mesmo tamanho na mesma plantação. Duas máquinas de termonebulização tracionadas por trator foram utilizadas: Leco 120-B em Camamu e uma maior, a Tifa Tart, em Una. A primeira usava gasolina como combustível, enquanto a segunda operou com gás propano. A única formulação viável do desfolhante, 15% do concentrado emulsãoável, foi aplicada sem diluição na dosagem de 1,0 kg do ingrediente ativo, a aproximadamente 7,0 litros por hectare.

As três voltas semanais de fungicidas nebulizados, tanto no bloco desfolhado como na testemunha, programados para iniciar quatro ou cinco semanas após a aplicação do desfolhante, foram em primeiro lugar uma mistura de oxiclreto de cobre (1,4 kg Cu/ha) e benomyl (150 g/ha), depois uma mistura de mancozeb (1,6 kg/ha) e tiofanato metílico (280 g/ha), seguida pela primeira mistura novamente. Ambas as combinações foram formuladas como emulsões em uma mistura de "spray oil" e óleo diesel.

A formulação do desfolhante não nebulizou dentro de uma faixa esperada de fumaça densa em ambas as máquinas. Enquanto uma fumaça fina uniforme emergiu da Tifa, a fumaça emitida pela Leco abrangeu uma faixa que foi da fumaça fina nas partes mais altas do terreno a gotículas atomizadas mais abaixo. O local do terreno montanhoso em Camamu e a desigualdade no espaçamento das estradas de nebulização tornaram difícil uma aplicação

⁶

LIM, T.M. Comunicação pessoal, 1980.

uniforme, proporcionando cobertura somente por volta de 7 hectares do bloco com a limitada quantidade de desfolhante viável inicialmente para 10 hectares. Por causa de um furo no tanque de formulação, verificado no momento da nebulização, ocorreu um aumento na taxa de aplicação da Leco, estimativamente para 1,2 a 1,3 kg do ingrediente ativo por hectare. A aplicação foi mais ou menos uniforme em Una, onde o terreno era quase plano e as estradas melhor espaçadas.

As plantas em Una mediam por volta de 25 m de altura, com a maioria delas tendo a copa confinada no topo, resultado de um severo surto de *Phytophthora* em 1980. Em Camamu, porém, as árvores atingiam entre 10 a 15 m de altura e apresentavam uma copa satisfatória, uma vez que muitas delas haviam reenfolhado em dezembro, subsequentemente ao ataque de *Phytophthora*.

O início da termonebulização, programada para ser feita de manhã logo cedo, atrasou-se em ambos os locais, por problemas com as máquinas. A operação pôde ser completada somente perto das 9:00 h, quando já se notava a presença de ventos soprando.

RESULTADOS

A avaliação dos resultados foi feita pela combinação de observações visuais da copa com a leitura da sua densidade através do espelho de Haines (Haines 1942). Dez pontos de observação fixados anteriormente, escolhidos ao acaso em cada bloco, e a média de quatro leituras de espelho tomadas a três metros em cada direção desses pontos, representaram a densidade da copa naquele local. As leituras foram realizadas duas vezes, no início do experimento e por ocasião da terceira observação visual (Fig. 1). As observações visuais, confinadas aos mesmos dez pontos, ocorreram duas semanas após a nebulização do desfolhante e outras duas vezes depois de a copa final ter-se estabelecido, no início de setembro e outubro.

Primeira observação

O exame da área tratada duas semanas após a aplicação do desfolhante mostrou que em Camamu as folhas haviam trocado a cor para marrom e começavam a cair. O efeito, porém, não foi bem uniforme; havia algumas porções de diferentes tamanhos, em diferentes partes do bloco, onde não ocorreu troca de cor da folhagem.

Em Una, por outro lado, o tratamento com desfolhante pareceu não ter obtido nenhum efeito na folhagem da seringueira. Somente a cobertura do solo, *Pueraria phaseoloides* foi chamuscada ao lon-

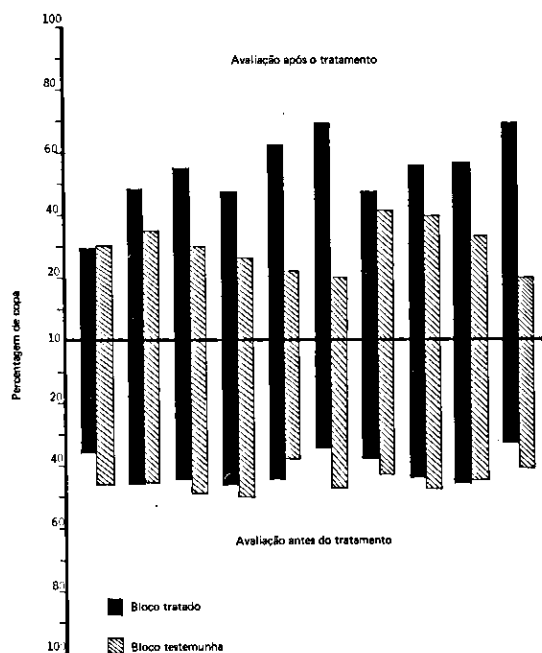


FIG. 1. Proporção de diferentes estádios de folha na copa Camamu - Segunda avaliação (setembro)

go da passagem do trator. Afora esse fato, não houve diferenças entre parcela tratada e testemunha.

Segunda observação

Observações feitas em Una, até que o processo anual de reenfolhamento fosse completado no início de setembro confirmaram a falta de efetividade no tratamento com desfolhante, pois nem as duas parcelas tratadas nem a testemunha apresentaram qualquer diferença entre si. Por esse motivo, tanto, o tratamento fúngico como as observações posteriores foram abandonados.

As três aplicações semanais de fungicidas nebulizados nas parcelas desfolhadas em Camamu começaram no início de julho. Ao contrário da parcela testemunha, as parcelas desfolhadas resistiram a um severo surto de *Phytophthora* ocorrido entre meados de julho e início de agosto, porque a maioria de suas folhas novas já haviam amadurecido.

Adicionalmente, foi realizada uma aplicação de oxiclreto de cobre e benomyl, como seguran-

ça posterior contra o surto. As parcelas não desfolhadas artificialmente, por outro lado, apresentavam suas copas em diversos estádios de desenvolvimento, com folhagens maduras da estação anterior, ou com ramos iniciando a hibernação, ou com as folhas deste ano já desenvolvidas ou em desenvolvimento. Conseqüentemente, elas sofreram bastante com a *Phytophthora* e, subseqüentemente, com *M. ulei*, em agosto e setembro.

Estimativas da composição dos diversos estádios de copa, feitas nos dez pontos de observação, acham-se apresentadas na Fig. 2. Verificou-se que três dos pontos, números 1, 2 e 4, estavam situados nos locais onde os tratamentos não apresentaram qualquer efeito; também a eficiência foi bem menor no ponto 5 que nos restantes.

Terceira observação

A avaliação final feita em Camamu, um mês após a segunda (Fig. 3), confirmou que sete dos dez pontos de observação apresentaram copas de razoável a boa, retidas na parcela que foi desfolhada; de fato, as melhores já verificadas durante muitos anos no FX 3899 nessa fazenda. Contrariamente, a maioria das plantas da parcela-testemunha quase não possuíam folha alguma, destruídas primeiro pela *Phytophthora* e mais tarde pelo *M. ulei*, algumas das quais ainda apresentavam poucas folhas do ano anterior.

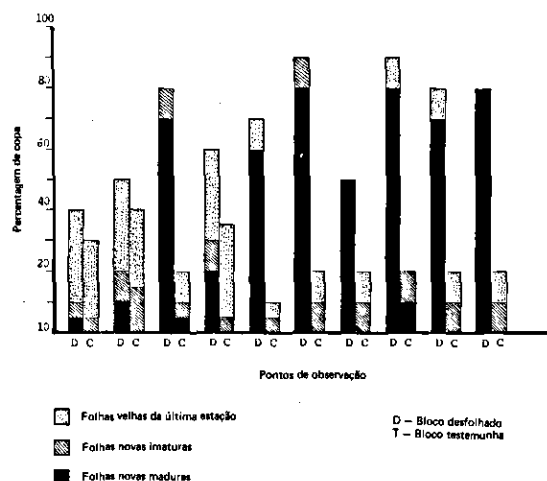


FIG. 2. Proporção de diferentes estádios de folha na copa Camamu - Avaliação final (outubro).

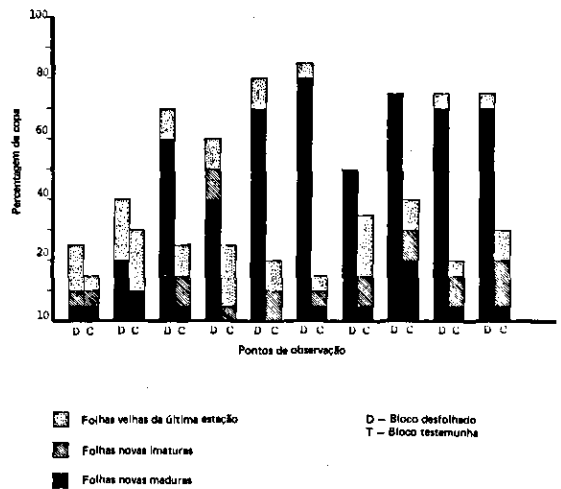


FIG. 3. Densidade de copa através do espelho de Haines Camamu.

DISCUSSÃO

A conseqüência do experimento foram os resultados contraditórios obtidos nos dois locais. Enquanto a nebulização do desfolhante mostrou efeito benéfico, promovendo um reenfolhamento mais uniforme em Camamu, o tratamento não teve efeito em Una. Um exame dos dois locais e das condições experimentais prevaescentes na ocasião do ensaio apresentou as diferenças relacionadas a seguir, algumas das quais podem ter sido a causa da diferença de resultados.

Os diferentes clones usados nos dois locais não podem ser considerados um fator, pois, como se sabe, o desfolhamento possui efeito sobre a maioria dos clones. Entretanto, a diferença de altura das plantas pode ser importante. As árvores muito altas em Una tinham copa apenas no topo; conseqüentemente, muita fumaça deve ter-se dissipado até atingir o topo, embora a Tifa usada seja mais possante que a Leco utilizada em Camamu.

Não se sabe quanto as diferentes máquinas usadas nos locais ou os diferentes combustíveis usados por elas contribuíram para a diferença dos resultados. Entretanto, houve diferenças óbvias na nebulização da formulação; enquanto uma fumaça fina e uniforme emergia da Tifa, um "spectro" de fumaça fina acima e uma atomização de

gotículas abaixo, até o nível do solo, surgia da Leco. Embora uma dosagem mais elevada do desfolhante houvesse sido aplicada em Camamu, um desconto deve ser dado pela perda do produto pela atomização abaixo das copas e nas encostas onduladas do terreno. É possível, também, que a emulsão concentrada do desfolhante usada no experimento não tenha sido apropriada para termonebulização. A formulação não se misturou com óleo diesel e nem com "spray oil".

O tratamento com o desfolhante foi efetivo sobre a maioria do bloco em Camamu, exceto na porção que não foi nebulizada por falta de produto. Houve, adicionalmente, umas poucas partes não afetadas ou só levemente atingidas pelo produto nos diferentes lugares. Isto pode ser atribuído ao espaçamento desuniforme das estradas e ao fato de o vento soprar devagar em uma direção durante a nebulização. Entretanto, nenhum problema óbvio de deriva para áreas vizinhas foi encontrado, uma vez que o local do teste se achava ladeado por seringais em produção.

Uma grande proporção de plantas produziram novas folhas em torno de um mês após a nebulização do desfolhante em Camamu. As folhas tornaram-se maduras e verdes e resistiram a um severo surto de *Phytophthora* spp. da metade de julho ao meio de agosto, auxiliadas pelo tratamento fúngico. Elas também tornaram-se imunes aos ataques subsequentes de *M. ulei* em agosto e setembro.

A avaliação da densidade de copa mostrou discrepância entre o método visual e o espelho de Haines. Enquanto o primeiro método abrangia uma faixa de 5 a 85%, o outro se estendeu entre 20 a 70%. O espelho apresentou tendência de ser mais liberal com as copas menos densas e mais conservativo com as mais volumosas. Como o método visual era baseado no consenso de três observadores, houve alguma dúvida quanto à inteira confiabilidade do método do espelho, principalmente quando se está observando copas geralmente volumosas.

CONCLUSÕES

1. É viável a aplicação de desfolhantes químicos de baixa toxicidade com máquinas de termone-

bulização, como parte do programa de controle de doenças foliares de seringueira na Bahia.

2. Este método pode proporcionar copas uniformes e melhores no clone de hibernação altamente irregular FX 3899.

3. Os problemas ocorridos durante os experimentos e as observações feitas conduziram à conclusão de que é necessário trabalho posterior antes de a técnica de aplicação de desfolhantes ser recomendada de modo geral.

4. A padronização da formulação do desfolhante para a promoção de uma boa fumaça e estudos de termoestabilidade com respeito às diferentes máquinas de termonebulização tornam-se urgentes. Somente isto proporcionará uma resposta para os resultados contraditórios obtidos em Una e Camamu.

AGRADECIMENTOS

Ao gerente das Culturas Tropicais S/A., Dr. Fábio Zenaide Maia e ao gerente e assistente de gerente da Piruna Agro Industrial Ltda., Drs. Jean L. J. Genot e José Hélio Nehring, durante a condução do experimento. Ao Sr. Dilson da Costa Ferreira Jr. e Sr. Jabs Amorim da Conceição, da SUDHEVEA de Ituberá e Una, respectivamente, assistentes dos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS

- AITKIN, M.W. Mudança do ciclo de folhas da seringueira e sua influência na incidência da queima das folhas. In: SUDHEVEA. Relatório técnico final SUDHEVEA/CEPLAC. Ilhéus, Bahia, CEPLAC, 1973.
- AZALDIN, M.Y. & RAO, B.S. Practicability and economics of large-scale artificial defoliation for avoiding secondary leaf fall. In: PROC. RUBB. RES. INST. MALAYSIA PLRS' CONF. Kuala Lumpur, 1974. p.161.
- BEZERRA, J.L.; CASTRO, A.M.G.; VALE, F.X.R.; RAO, B.S.; SOUZA, A.R.; ARAUJO, A.C. & NEVES, M.I. Controle químico de *Microcyclus ulei* no Brasil com especial referência ao PROMASE. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 3, Manaus, 1980a. Anais... p.130.
- BEZERRA, J.L.; RAO, B.S. & RIBEIRO, J.O. Determinação de sistemas de controle do mal-das-folhas da seringueira. s.l., CEPLAC/CEPEC, 1980b. p.135. (Informe Técnico).

- GOMES, A.R.S. & MEDEIROS, A.G. Estudos com desfolhantes em seringueiras. RELATÓRIO anual da atividade satélite de Ilhéus. CEPEC, 1976. 30p.
- HAINES, W.B. A method for foliage comparisons in field experiments with *Hevea*. 1942. p. 117, (Expl. Agric., 10).
- RAO, B.S. Chemical defoliation of *Hevea brasiliensis* for avoiding secondary leaf fall. *J. Rubb. Res. Inst. Malaysia*, 23:248, 1972.
- RAO, B.S.; RIBEIRO, J.O.; BEZERRA, J.L. & RIBEIRO, DO VALE. Novos enfoques sobre o controle das principais doenças foliares em seringueira na Bahia. SEMINÁRIO NACIONAL DE SERINGUEIRA, 3, Manaus, AM. Anais... 1980. p.234.