

## ASPECTOS RELEVANTES DA ADUBAÇÃO DA SERINGUEIRA (Hevea spp)

Newton Bueno<sup>(1)</sup>

Jomar da Paes Pereira<sup>(1)</sup>

Henrique Paulo Haag<sup>(2)</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

Por ser a seringueira (Hevea spp), planta nativa da região Amazônica, onde os solos em geral são de baixa fertilidade natural e, provavelmente ainda, pelo fato do sistema de exploração do látex estar confinado aos seringais nativos, até recentemente, no Brasil, a prática da adubação da cultura não era tida como prioridade de manejo.

Por outro lado, as primeiras tentativas de implantação de seringais de cultivo foram direcionadas para as regiões de clima quente e úmido, onde normalmente as áreas recém desmatadas apresentam níveis mais elevados de nutrientes minerais nos primeiros dois a três anos de cultivo, quer pela queima dos restos vegetais ou pelos resíduos orgânicos da floresta nativa.

Com os recentes estudos de aptidão climática da heveicultura realizados por CAMARGO (1976), ORTOLANI et al (1983) e ORTOLANI (1985), estabelecendo "áreas de escape" às doenças das folhas, hoje no Brasil constituem prioridades, entre outras, na cultura da seringueira, a redução do tempo em que as plântulas enviveiradas estejam aptas para a enxertia, a adequação do fornecimento de material botânico para a enxertia do viveiro em

---

(1) Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

(2) Professor Titular, Dr. da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, piracicaba/SP

época apropriada e a diminuição do período de imaturidade do se ringal, com altas taxas de produção de larex de boa qualidade.

Nesse sentido, a adubação constitui, em dúvidas prática mais poderosa e de menor custo que o heveicultor pode dispor para alcance desses objetivos.

Contudo, o uso de fertilizantes para manter e/ou melhorar o estado nutricional das plantas, proporcionar desen -  
volvimento vigoroso, reduzir o período improdutivo e gerar efei -  
to positivo na produtividade, além de requerer conhecimentos que permitam adequar localização, épocas e quantidades de adubos a serem aplicados, constitui uma parcela considerável dos custos totais do investimento na implantação e exploração de um serin -  
gal.

Convirá não esquecer que a adubação da seringueira leva em conta a fase da cultura (viveiro, jardim clonal, se ringal em desenvolvimento e seringal em produção). Considerações a este respeito foram relatadas por BUENO (1986).

## 2. ASPECTOS GERAIS DA ADUBAÇÃO DA SERINGUEIRA

As necessidades nutricionais da seringueira e a importância dos elementos minerais para o comportamento, crescimento e produção em um cultivo racional foram descritas por HAAG et al (1986).

A prática da adubação e/ou a recomendação da adubação para a cultura da seringueira é uma questão delicada, exigindo conhecimentos e cuidados especiais. Esta tarefa só pode ser executada por pessoas especificamente treinadas.

Um exemplo da complexidade da adubação é o fato de que particularmente no caso da Amazônia, em locais em que o preparo da área não exigiu queima dos restos vegetais e onde a

existência de fatores desfavoráveis ao pleno desenvolvimento das plantas, como é o caso do normalmente baixo conteúdo de fósforo assimilável, baixa saturação em bases no perfil e alta percentagem de saturação com alumínio nos solos distróficos (VIEIRA, 1981) e onde não se procede a devida correção, o efeito da aplicação de adubos é desde o início bastante comprometido. Por outro lado, em glebas onde o preparo da área constituiu-se de queima dos restos vegetais, a situação se inverte, isto é, o solo passa de distrófico a eutrófico nos primeiros dois a três anos após a queima, SANCHEZ (1981), complicando, do mesmo modo, o efeito da aplicação de adubos.

O uso eficiente de fertilizantes depende, do histórico agrônomo da área, das condições fenológicas das folhas, produção e clones, do aporte de resultados de experimentos de campo realizados em todas as condições edafoclimáticas onde se encontram seringais jovens (em formação) e/ou em produção.

A consideração de aspectos relacionados com os resultados experimentais indica que vários fatores são importantes.

- 1) Escolha dos fertilizantes: fontes de nutrientes e formulação.
- 2) Localização dos fertilizantes.
- 3) Doses a aplicar.
- 4) Frequência de aplicação.
- 5) Épocas de aplicação.

### 2.1. Fontes de macronutrientes

Em muitos casos, o programa de adubação para seringais em formação e em produção, inclui N,P,K, frequentemente suplementado com Ca e Mg.

Enquanto nos países produtores de borracha natural se dá ênfase à escolha da fonte mais adequada técnica e economicamente de nutrientes para suprimento das necessidades nutricionais dos seringais, RRIM(1962), SIVANADYAN (1972), SOONG (1973), PUSHPARAJAH e RATNASINGAN (1973) e SIVANADYAN et al (1973), no Brasil só é levado em conta o aspecto econômico.

Em nossas condições a Michellin, em Rondonópolis (MT) parece ser a única Empresa a se preocupar com esse problema. É provável que a esta altura ela disponha de resultados que indiquem, com certa margem de confiança, níveis e fontes de macro e micronutrientes para os 2 - 3 primeiros anos de seringais em formação.

#### Fontes de Nitrogênio

No Brasil se dispões principalmente de uréia, sulfato de amônio, nitrato de amônio, monoamônio fosfato e diamônio fosfato como fontes de nitrogênio. As mais usadas são uréia e sulfato de amônio, não havendo estudos comparativos sobre o comportamento e efeitos destes materiais para nossas condições de seringais de cultivo.

Foi constatado na Malasia RRIM,1961<sup>(3)</sup>, que quando a uréia era aplicada na superfície de solos franco arenosos havia uma perda de N superior a 24% e que esta era mínima ou nula quando o fertilizante era aplicado na superfície de solos argilosos. Perdas de 10% - 18% de N foram registradas quando a uréia foi aplicada sobre a liteira dos seringais, independente do tipo de solo, Em solos aluviais a uréia foi tão eficiente quanto o sulfato de amônio em promover o desenvolvimento das plantas(PUSH PARAJAH, 1964). Os resultados das pesquisas permitiram aos estu-

---

(3) RRIM ="Rubber Research Institute of Malaya."

diosos identificarem que para os solos da costa é mais benéfico usar uréia e para os solos do interior da Malásia o uso de sulfato de amônio é mais conveniente. Por outro lado, a eficiência da uréia é inferior às do sulfato de amônio e do nitrato de amônio para os solos franco arenosos e franco argilosos, conforme dados de SIVANADYAN (1979) no Quadro 1.

Quadro 1. Efeito de fontes de N sobre o desenvolvimento da seringueira.

Tratamentos	Peso da matéria seca	
	Série de solo	
	Serdang	Munchong
Sem nitrogênio	126,4	104,7
Sulfato de amônio	268,3	182,6
Nitrato de amônio	185,3	154,7
Uréia	128,9	141,3

#### Fontes de fósforo

O Brasil dispõe de diversas fontes de fósforo que podem ser usadas na adubação da seringueira. Dentre elas, vários são fosfatos solúveis e fosfatos naturais, os últimos só recomendáveis para jardim clonal e seringais em formação e produção. Contudo, não se dispõe de resultados de pesquisas que indiquem o que se deva usar.

Os experimentos conduzidos por PUSHPARAJAH (1964) e SINADYAN et al (1973) permitiram detectar vantagem para os fosfatos solúveis sobre os naturais até 8º e 9º mês após o estabelecimento de "seedlings" no campo ou em saco de plástico. A partir de um ano, os autores recomendam como razoável o emprego de fosfatos naturais em pequenas proporções, em misturas de adubos.

## Fontes de potássio

Das várias fontes de fertilizantes potássicas comercialmente disponíveis no mercado nacional, são mais comuns o cloreto de potássio, o sulfato de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio. Também aqui não ha disponabilidade de qualquer informação que permita indicar a conveniência ou não do uso de uma ou outra fonte.

Os dados do Quadro 2, de SIVANADYAN (1979), mostram que a eficiência de fontes de potássio sobre o desenvolvimento de plantas e produção de matéria seca está em função do solo.

Quadro 2:- Efeito de fontes de potássio sobre o desenvolvimento de plantas jovens.

TRATAMENTO	Série de Solo			
	Serdang		Munchong	
	Diâmetro	M. seca	Diâmetro	M. seca
	cm	g	cm	g
Sem potássio	4,3	137	4,3	141
Cloreto de potássio	4,3	146	4,9	183
Sulfato de potássio	4,5	153	4,6	164
Carbonato de potássio	4,3	151	4,8	179
Metafosfato de potássio	5,0	156	5,0	191
D.M.S. (5%)	0,7	43	0,6	18

Os dados parecem indicar que outros nutrientes limitaram o efeito do potássio.

## Fontes de cálcio

Vários adubos contêm cálcio em sua composição. Comumente são encontrados no mercado o nitrato de cálcio (19,5%

de Ca), nitrocálcio (8% de Ca), clacionamida (39% de Ca), gesso (29% de Ca), fosfato natural (33% de Ca) e superfosfato simples (19-20% de Ca). Contudo, os adubos cálcicos propriamente ditos têm a forma de carbonatos (calcários, resíduos industriais, etc.), óxido, hidróxido ou silicato de cálcio e são usados como corretivos da acidez dos solos.

Enquanto na Malásia os esquemas de adubação recomendam o uso de calcário e rocha fosfatada para viveiros RRIM (1975) e rocha fosfatada (50% de CaO) na cova de plantio para seringais em formação, PUSHPARAJAH e YEW (1977) e ISMEIL (1979), no Brasil há até aqueles que, apesar de não disporem de qualquer resultado de pesquisa, são contra o fornecimento de cálcio à seringueira, em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, mesmo instalada em solos da Amazônia, com características químicas inferiores àqueles da Malásia. Este posicionamento contrário ao cálcio provavelmente seja devido ao fato de PUSHPARAJAH (1966) ter indicado que altos níveis de cálcio na planta, devido ao uso de calcário magnsiano possa provocar efeito deletérico à seringueira (precoagulação do latex).

Pesquisas desenvolvidas em casa-de-vegetação da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", por CARVALHO et al. (1985) mostraram que a adição de alumínio à solução nutritiva causou decréscimo nos teores de P, Ca, S, B e Zn nas folhas das plantas.

Na Amazônia, onde os solos apresentam altos valores de saturação em alumínio não se tem feito qualquer tentativa no sentido de esclarecer a extensão dos danos à seringueira pelo elemento.

Já em São Paulo, onde os solos sob seringueira apresentam valores de Ca entre 0,6-2,7 meq/cm<sup>3</sup>, de Mg entre 0,4

-0,8 meq/cm<sup>3</sup> e de saturação em bases entre 16-61%, BATAGLIA et alii(1985), portanto, de longe características químicas superiores às dos solos Malaios e Amazônicos, há uma preocupação da pesquisa com respeito a possíveis efeitos tóxicos, sobretudo do alumínio e do manganês.

Convém aqui relembrar que apesar de toda oposição ao uso do Ca na Amazônia, PUSHPARAJAH & YEW (1977) recomendam para áreas da Malásia com alguma limitação em Mg e teor de Ca muito baixo, o uso de calcário dolomítico.

#### Fontes de magnésio

São disponíveis no mercado nacional o calcário dolomítico (fornece Ca e Mg, sendo corretivo da acidez dos solos), o sulfato de magnésio (para solos fracamente ácidos ou neutros) e, em algumas regiões, a magnesita.

Na Amazônia normalmente é usado o sulfato de magnésio para suprimento das necessidades nutricionais da seringueira, ainda que para outras culturas como a soja, o calcário seja transportado do Paraná, com preocupação exclusivamente técnica.

Os estudos de SHORROCKS (1965) mostraram que em doses altas o calcário magnesiano foi tão eficiente quanto o sulfato de magnésio em promover o desenvolvimento da seringueira em solos ácidos e em doses baixas o efeito contrário. Isto pode ser uma indicação para manejo de solos com elevada acidez.



### Fontes de enxofre

Apesar da importância do enxofre na vida dos vegetais, os países líderes na produção de borracha natural não lhe deram ainda a devida atenção. Provavelmente isto decorra do uso generalizado de sulfato de amônio e às vezes sulfato de magnésio, o que tem evitado alguma limitação por deficiência desse nutriente. Se ocorrer mudanças na prática de adubação daqueles países, pode aparecer deficiência do elemento.

No Brasil as fontes de enxofre mais comumente usadas são os adubos nitrogenados, os fosfatados, os potássicos e os magnesianos. Atualmente o gesso vem alargando suas fronteiras.

### Fontes de micronutrientes

Até aqui, os micronutrientes que têm se apresentado como mais problemáticos quer na região Amazônica quer no Planalto Paulista são boro, cobre e zinco. Os problemas podem aparecer ou por pobreza natural dos solos ou por desequilíbrio nutricional ocasionado por adubações pesadas com macronutrientes.

### Fontes de boro

Em nosso meio o borax (10,6% de B) tem sido o produto mais usado para corrigir deficiências do elemento. Por apresentar baixa solubilidade em água é recomendada a aplicação no solo. Outras alternativas são o ácido bórico (17,5% de B) e o solubor (20,5% de B), aplicáveis no solo ou via foliar, por serem solúveis em água.

Resultados de HAAG et al (1986) mostram que a partir de 0,5 ppm de B na solução, o elemento é tóxico à seringueira. Posteriormente BUENO et al, (1987) indicam que 0,1 ppm de B na solução é suficiente para corrigir deficiência do nutriente, cujos sintomas são descritos pelos autores.

#### Fontes de cobre

São disponíveis no mercado o sulfato de cobre  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (25% de Cu), os quelatos (muito caros) e as fritas. Normalmente se tem corrigido deficiência de Cu em seringueira com a aplicação de uma solução 0,3% de sulfato de cobre aplicada em pulverização foliar, BERNIS et al (1980).

No Planalto Paulista não se tem encontrado plantas de seringueira apresentando sintomas visuais de deficiência de Cu, pelo menos à semelhança daqueles descritos por SHOR ROCKS (1964).

#### Fontes de zinco

O produto mais usado para fornecer zinco à seringueira tem sido o sulfato de zinco (30% de Zn), pulverizado via foliar sob a forma de solução a 0,25%, BERNIZ et alii (1980). Também são disponíveis quelatos e fritas.

### 3. FORMULAÇÃO

Existem estudos do RRIM (1967) mostrando que só o equilíbrio de nutrientes fornecidos à seringueira é responsável pelo alcance de elevados retornos econômicos. A confirma -

ção destes estudos <sup>de</sup> feita por PUSHPARAJAH & GUHA (1968) e CHAN (1972).

A importância do equilíbrio dos nutrientes contidos nos fertilizantes aplicados à seringueira foi mostrada por PUSHPARAJAH (1969). Nesse trabalho o autor encontrou que um excesso de nitrogênio sobre potássio na fórmula recomendada, induziu uma depressão na produção.

Em nosso meio, as formulações recomendadas até aqui são produto de um consenso entre pesquisa, extensão e heveicultores e portanto, carentes de confirmação por meio de exaustivas pesquisas. De qualquer modo, o que se dispõe hoje em termos de recomendação de adubação da seringueira é a primeira aproximação de um esquema que exige uma definição segura. O pior, contudo, é que todas as primeiras aproximações existentes no País, ainda que não testadas pelos heveicultores em geral, são às vezes duramente criticadas por alguns deles.

No Planalto Paulista, onde as excepcionais condições de solo e clima têm proporcionado um bom desenvolvimento da seringueira até mesmo incentivado a implantação de muitos e novos seringais, tem-se usado com frequência restos de formulações recomendadas para outras culturas, quer perenes, quer anuais, quando se usa algum adubo. De qualquer modo, é uma grande virtude do heveicultor paulista - informar a realidade.

#### 4. APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES

##### 4.1. Localização dos adubos

Os fertilizantes devem ser aplicados de tal maneira que sejam facilmente disponíveis para as raízes alimentí

cias. Contudo, esta preocupação tem merecido pouca ou nenhuma atenção dos heveicultores brasileiros. A pesquisa já mostrou no Amazonas, respostas positivas de localização de adubos em viveiros de seringueira, BUENO et alii (1984). Os resultados alcançados nessas pesquisas permitem orientar para viveiro de pleno solo a aplicação de todo o fósforo recomendado para o ano agrícola em sulco de 10-15cm de profundidade, que será preenchido, afetando-se em seguida, a repicagem das mudas. Nitrogênio e potássio serão aplicados em ambos os lados da linha de plantio, respeitando-se 2/3 da copa das plantas, a partir do tronco.

Para seringal em formação, se o solo é argilo-oso e a linha de plantio está desprotegida de cobertura morta (o que é prejudicial para solo e planta), e se o terreno é susceptível à erosão, recomenda-se a aplicação dos fertilizantes na profundidade de 10-15cm com o auxílio de um chuçó ou espeque, respeitando-se 2/3 da copa da planta a partir do seu tronco. No caso de solos arenosos, se a linha de plantio está desprotegida, recomenda-se uma escarificação leve da zona de aplicação com ancinho, para que se assegure a permanência dos adubos na região de concentração das raízes alimentícias ativas.

Para seringais em produção os fertilizantes devem cobrir uma faixa contínua de 2-3-m de solo em cada linha de plantio, a partir do tronco das árvores, região de maior concentração de raízes alimentícias ativas.

Nossas observações no Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê mostraram que em seringais a partir de 1 ano de idade, onde as linhas de plantio estavam ocupadas com cobertura morta de Puerária phaseoloides as raízes

alimentícias da seringueira afloram à superfície do solo, a partir do tronco. Ao contrário, em seringais de mesma idade onde as linhas de plantio estavam desprotegidas de cobertura morta, as raízes da seringueira só eram encontradas a partir de 10cm de profundidade. Nossas visitas a alguns seringais do PLanalto Paulista possibilitou-nos encontrar em plantios de 4-6 anos de idade onde eventualmente se encontrava morta nas linhas de plantio provenientes da roçagem das entrelinhas ou da queda natural das folhas da seringueira (liteira), também nos foi possível encontrar raízes alimentícias florando à superfície do solo. Este aspecto é demasiado importante na orientação da localização dos adubos. Estas observações são contrárias às informações de SOONG et alii (1971), que só encontraram raízes alimentícias em seringais da Malasia com mais de 5 anos de idade a partir de 60cm do tronco das plantas. Sem dúvida a área experimental destes pesquisadores não continha cobertura morta nas linhas de plantio.

PUSHPARAJAH e CHELLAPAH (1969) mostraram que onde havia leguminosa nas entrelinhas era mais benéfico para a seringueira aplicar rocha fosfatada na leguminosa do que na linha de plantio. Este resultados é pertinente à situação. Na Malasia a linha de plantio é mantida livre de qualquer proteção contra as intempéries. Não há aí formação de liteira e dessa forma as raízes da seringueira na faixa de 1,0m de cada lado da linha a partir do tronco, se aprofundam e o fósforo por ser pouco móvel no solo não produz o efeito esperado, enquanto na região onde a leguminosa formou liteira as raízes afloram á superfície do solo e o fósforo aplicado foi facilmente absorvido.

Outras vantagens do uso de leguminosas podem ser vistas em SIVANADYAN (1979), que apresenta esquema de adubação de seringal em formação no qual a partir do segundo ano de cultivo as quantidades de nitrogênio para áreas com leguminosa são significativamente reduzidas. YEW (1979) também enumera uma série de benefícios atribuídos às leguminosas. TI et alii (1972) compararam o custo do uso de adubos nitrogenados contra o uso de leguminosas e mostraram que a quantidade de N a ser aplicada após determinado tempo depende em grande parte do tipo e do desenvolvimento da leguminosa de cobertura, concluindo que estas são a fonte mais econômica desse nutriente, maximizando assim os retornos da seringueira.

Estas técnicas de localização de adubos vêm sendo testadas na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" por BUENO e PEREIRA (1987) para viveiro em pleno solo e seringal em formação. Para viveiro em saco de plástico vem-se incorporando o fósforo ao solo com posterior enchimento dos sacos e repicagem das mudas. O nitrogênio e o potássio são aplicados a lanço ou em solução, ambos na superfície do solo, já que estes materiais são solúveis em água.

#### 4.2. Frequência de aplicação

Considerando a área efetiva de aplicação de adubos e as doses recomendadas durante a formação de um seringal, verifica-se que são relativamente altas as quantidades aplicadas no período. Em São Paulo, segundo a recomendação de RAIJ (1985), para um seringal de 2 anos de idade serão aplicados no mínimo cerca de 250 kg/ha de adubos. Se a fonte de N for uréia, este produto representará cerca de 25% da formulação e se for sulfato de amônio, 53%.

Estudos de PUSHPARAJAH et alii (1973) mostraram que em solos arenosos e em franco arenosos o emprego de altas taxas de fertilizantes sem o devido parcelamento pode provocar perdas por lixiviação superiores a 50% do nitrogênio e potássio aplicados. Isto sugere que se deva adotar como regra geral aplicações parceladas destes nutrientes em solos de textura leve. Outros estudos para avaliar as perdas de nutrientes por lixiviação foram conduzidos por SIVANADYAN (1972) e SOONG (1973). Este aspecto é de particular importância para grande parte das áreas sob seringueira no planalto paulista e no Mato Grosso. O trabalho de SIVANADYAN et alii (1973) confirma a atenção que deva ser dada ao parcelamento de adubos especialmente em áreas e/ou épocas de chuvas pesadas, mesmo para solos de textura argilosa.

#### 4.3. Doses

Se se considerar lha como um todo, as doses preconizadas para as adubações podem parecer insuficientes para resultar nos benefícios esperados. De fato, como o adubo é localizado numa área restrita de terreno, que se admite abranger as raízes, em particular para plantas jovens (seringal em formação), as quantidades de adubos a serem aplicadas num ha realmente adubado merecem particular atenção. Estas quantidades devem ser aquelas determinadas através de exaustivas pesquisas de campo.

Na tentativa de esclarecer as necessidades nutricionais da seringueira na Malasia, PUSHPARAJAH et alii (1983) tomaram por base informações disponíveis sobre nutrição da cultura em desenvolvimento num solo argiloso, com valores de saturação em bases em torno de 5% até 1,52m de profundidade e

apresentam resultados que podem orientar a adubação do clone RRIM 513 para aquelas condições. Parte desse trabalho é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3:- Efeito de nitrogênio, potássio e magnésio sobre o desenvolvimento de seringueira jovem na série de solo Rengam.

TRATAMENTO	Incrementos em				(cm)	(cm)
	Dez 61	Dez 62	Dez 63	Dez 64	Dezembro 65	
	Dez 62	Dez 63	Dez 64	Dez 65		
no	9,36	11,33	12,11	8,51	49,2	
n <sub>1</sub>	9,51	11,87	12,11	8,57	50,3	
n <sub>2</sub>	9,57	12,11	12,04	8,35	50,5	
K <sub>0</sub>	9,43	11,60	12,00	8,46	49,5	
K <sub>1</sub>	9,43	11,76	11,94	8,44	50,1	
K <sub>2</sub>	9,58	11,98	12,34	8,54	50,4	
Mg <sub>0</sub>	9,48	11,68	12,01	8,33	49,5	
Mg <sub>1</sub>	9,42	11,78	12,05	8,45	50,0	
Mg <sub>2</sub>	9,53	11,86	12,21	8,65	50,5	

Cobertura: Centrozema + Calopogônio com cobertura nativa.

Data de plantio: setembro/59. Enxertia: 1960 Clone: RRIM 513

- Adaptado de PUSPARAJAH et alii (1983)

Bueno et alii (1987) instalaram viveiro em saco de plástico usando solo que apresentava valor de saturação em bases em torno de 40% e de potássio em torno de 0,42 meq/100cm<sup>3</sup>, para avaliar as necessidades nutricionais da cultura nessa fase. Resultados parciais do trabalho são apresentados no Quadro 4. Os dados são a média de 6 repetições e sugerem que a adição de potássio num solo rico no nutriente pode prejudicar o desenvolvimento da cultura.



#### 4.4. Épocas de aplicação

Nas condições de viveiro e/ou jardim clonal deve-se evitar o uso de adubos pelo menos 30 dias antes da enxertia ou coleta de hastes. Para toco enxertado a adubação deve ter início após o primeiro fluxo de folhas estar maduro. Com este procedimento pode-se evitar danos às plantas, com a morte do enxerto ou mesmo reduzir a capacidade de soldadura da placa do enxerto. A aplicação deste sistema é também recomendada por COMPAGNON (1986), que recomenda 60 dias.

Quadro 4:- Efeito da aplicação de nitrogênio e potássio sobre o desenvolvimento de porta-enxerto de seringueira. Média de 6 repetições aos 6 meses de idade.

Tratamento(ppm)		Diâmetro(cm)
N <sub>0</sub>	K <sub>50</sub>	0,67
N <sub>0</sub>	K <sub>100</sub>	0,73
N <sub>0</sub>	K <sub>150</sub>	0,74
N <sub>0</sub>	K <sub>200</sub>	0,75
N <sub>50</sub>	K <sub>0</sub>	0,81
N <sub>100</sub>	K <sub>0</sub>	0,87
N <sub>150</sub>	K <sub>0</sub>	0,93
N <sub>200</sub>	K <sub>0</sub>	0,84

Para qualquer fase do cultivo da seringueira não se deve aplicar fertilizantes sem que o solo apresente humidade suficiente para melhor aproveitamento dos nutrientes pelas plantas.

O ideal para adubação de seringais em formação é que seja fracionada mensalmente, sobretudo a adubação nitrogenada, enquanto a de seringais em produção deve ser efetuada no período compreendido entre o início da queda das folhas e o próximo amadurecimento destas. Maiores detalhes sobre a adubação de seringais em produção são relatados por SHORROCKS - (1964), PUSHPARAJAH e TAN(1972), LIM et alii (1975), PUSHPARAJAH(1983), SIVANADYAN (1983) e PUSHPARAJS et alii(1983).

Em áreas onde os clones apresentam susceptibilidade a danos pelos ventos ou quebra de tronco, além de ser recomendável a opção por clones de copa reduzida, é conveniente que se tenha cuidado com o uso de adubos nitrogenados. Esquemas de adubação para áreas com estes tipos de problemas podem ser vistos com detalhes em PUSHPARAJAH e TAN(1972) e CHAN(1972).

PUSHPARAJAH (1977) detalha esquema de aplicação de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio para seringais em produção, levando em conta os teores destes nutrientes no solo e o clone em exploração.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fertilizantes desempenham sem dúvida, papel de promordial interesse para heveicultura e sua utilização não pode ser encarada como um simples processo para que de imediato e de qualquer forma se disponha de mudas aptas para enxertia, pronta disponibilidade de hastes para enxertia, rápido desenvolvimento de seringais e altas produções. Tais benefícios não podem ser alcançados nem à margem nem à custa do sacrifício de outras práticas de manejo e fatores de produção vegetais fundamentais.

Se os fertilizantes forem usados racionalmente nas épocas mais oportunas, com tipos e quantidades mais adequados dentro das melhores técnicas e respeitando-se as exigências diferenciais dos clones em cada condição edafoclimática ou agroclimática, eles serão altamente valiosos no cultivo da seringueira.

Assim, pode-se citar como exemplo da influência dos fertilizantes na performance de um seringal, os seguintes resultados:

Em 1984 foi instalado no campus da Escola Superiores de Agricultura "Luiz de Queiroz", sob a coordenação do PNPSeringueira, um seringal para produção de sementes clonais. Foram utilizados 4 clones, repetidos 3 vezes. Todos os clones receberam 200g de superfosfato simples na cova de plantio. Adubações subseqüentes não foram realizadas. Aos 2,7 anos foram tomadas medidas de circunferência do caule a 50cm da soldadura de enxerto. O resultado está no Quadro 5.

Em ordem decrescente a performance dos clones se apresenta assim:

RRIM 600    GT1    RRIM-527    IAN 3087

Estes resultados estão abaixo da média do Estado se comparados com os dados de CORTEZ(1986), guardadas as devidas proporções.



Quadro 5. Variação na circunferência de diferentes materiais clonais de mesma idade (2,7 anos), cultivados.

Medidas tomadas a 50 cm da soldadura do enxerto.

Clone	Circunferência (cm)
RRIM 600	8,97
GT1	8,47
IAN 3087	5,96
RRIM 527	8,14

Por outro lado, especialmente no Planalto Paulista o normal é se proceder a enxertia aos 18-24 meses após a repicagem das mudas. Na tentativa de estreitar este período, foram instalados na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" experimentos em épocas diferentes. Um experimento foi instalado em maio de 1986 (época de pleno frio) com sementes armazenadas em março. Outro experimento foi instalado em outubro (época quente e chuvosa) com sementes da mesma idade. Em ambos os experimentos testou-se níveis de nitrogênio e potássio. Nas duas épocas os experimentos foram instalados em sacos de plástico com capacidade para 3 litros de solo. No experimento instalado em maio obteve-se mudas aptas para a enxertia aos 6 meses de idade das plantas e no experimento instalado em outubro as mudas estavam aptas para a enxertia aos 4 meses de idade das plantas.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- BATAGLIA, O.C.; CAMARGO, M; IGUE, T. e VAN RAIJ, B.(1985). Efeito do solo no desenvolvimento de Seringueira. Pesq. Agropec. Bras. Brasília (no prelo).
- BERNIZ, J.M.J.; VIÉGAS, I. de J.M. e BUENO, N. (1980). Deficiência de zinco, boro e cobre em seringueira. Circular Técnica nº 1. EMBRAPA-CNPDS, Manaus, 21 p.
- BUENO, N.; GASPAROTTO, L.; RODRIGUES, F.M. e ROSSETTI, A.G. (1984). Comparação de eficiência técnica-econômica de níveis de adubação com controle de doenças foliares na produção de mudas de seringueira. Manaus. EMBRAPA/CNPDS. Maio/1984, 7 p. Comunicado Técnico, 33.
- BUENO, N. (1986). Alguns aspectos sobre adubação de seringueira. In: Simpósio sobre a cultura da seringueira no Estado de São Paulo, I. Piracicaba, 1986. p. 83-93, Campinas, Fundação Cargill.
- BUENO, N.; PEREIRA, J. da P. e HAAG, H.P. (1987). Nutrição mineral da seringueira V. Deficiência e correção de boro em Hevea brasiliensis. Anais da E.S.A."Luiz de Queiroz", VXLIV 1-7. Nota prévia.
- BUENO, N. e PEREIRA, J. da P. (1987). Efeito da adubação nitrogeno e potássio e de épocas de implantação de viveiros de seringueira sobre o desenvolvimento vegetativo, taxa de sobrevivência e crescimento inicial de mudas de seringueira. Pesquisa em andamento.
- CAMARGO, A.P. de (1976). Aptidão climática para heveicultura no Brasil. ECOSSISTA, 1(1): 6-14.
- CARVALHO, J.G.; VIÉGAS, I. de J.M. e BUENO, N. (1985). Efeito do alumínio sobre o desenvolvimento e absorção de nutrien-

- tes pela seringueira (Hevea brasiliensis) em solução nutritiva. In: XX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Belém, 14 a 21 de julho de 1985. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Programa e resumos. p. 96.
- CHAN, H.Y. (1972). Soil and leaf nutrient survey for discriminatory fertiliser use in West Malaysia rubber holdings. Proc. Rubb. Res. Inst. Malayc Phrs'Conf. Kuala Lumpur, 1971 p. 201.
- COMPAGNON, P. (1986). Le caoutchouc naturel. Biologie-culture-production. G.-P. Maisonneuve & Larose, Paris, 595 p.
- CORTEZ, J.V. (1986). Histórico e expansão da cultura da seringueira no Estado de São Paulo. In: Simpósio sobre a cultura da seringueira no Estado de São Paulo I. Piracicaba, 14-17 abril. Campinas, Fundação Cargill p. 1-9.
- HAAG, H.P.; BUENO, N. e PEREIRA, J. de P. (1986). Exigências minerais em uma cultura de seringueira. In: Simpósio sobre a cultura da seringueira no Estado de São Paulo, I. Piracicaba, 1986. p. 33-82. Campinas, Fundação Cargill.
- HAAG, H.P.; BUENO, N.; VIÉGAS, I.J.M. e PEREIRA, J. de P. (1986) Nutrição Mineral da Seringueira IV. Toxicidade de Boro em Hevea brasiliensis, Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz". Vol. XLIII. Piracicaba, p. 219-229.
- ISMAIL, T. (1979). Major nutrients: Role and deficiency symptoms. In: RRIM Training Manual on Soils, Soil Management and Nutrition of Hevea. RRIM, Kuala Lumpur, p. 119-124.
- LIM, T.M. and SRIPATHI, B. (1975). An epidemiological approach to the control of *Oidium* secondary leaf fall of Hevea. Proc Int. Rubb. Conf. Kuala Lumpur.
- ORTOLANI, A.A.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ALFONSI, R.R.; CAMARGO, M. B.D. e BRUNINI, O. (1983) Aptidão agroclimática para regio-

- nalização da heveicultura no Brasil. In: Anais do 1º Seminário Nacional sobre recomendação de clones de seringueira, Brasília, D.F., EMBRAPA, p. 17-28.
- ORTOLANI, A.A.(1985). Aptidão climática para a cultura da seringueira em Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 11(121):8-12.
- PUSHPARAJAH, E. (1964). Response of immature Hevea brasiliensis to fertilisers in three experiments sited on alluvial soils on the West Coast of Malaya. Res. Arch. Rubb. Res.Inst. Malaya, Docum. 32.
- PUSHPARAJAH, E.(1964a). Data from three field experiments comparing mixed fertilisers with granulated compound fertilisers. Res. Archs. Rubb. Res. Inst. Malaya, Docum. 36.
- PUSHPARAJAH, E.(1966). Studies on the effect of rock phosphate on growth and yield of Hevea brasiliensis. Thesis M.Sc., University of Malaya.
- PUSHPARAJAH, E. and GUHA, M.M.(1968). Fertiliser response in Hevea brasiliensis in relation to soil type and soil and leaf nutrient status. Proc. 9th Int. Congr. Soil Sci. Adelaide, 4, p. 85.
- PUSHPARAJAH, E. (1969). Response in growth and yield of Hevea brasiliensis to fertiliser application on Rengam series soil. J.Rubb. Inst. Malays, 21(2):165.
- PUSHPARAJAH, E. and CHELLAPAH, K.(1969). Manuring of rubber in relation to covers. J.Rubb. Res.Inst. Malaya, 21(2):126 - 139.
- PUSHPARAJAH, E. and TAN, K.T.(1972). Factors affecting leaf nutrient levels in rubber. Proc. Rubb. Res. Inst. Malaya Phrs' Conf. Kuala Lumpur, 97.

- ~ Pushparajah, E.; N.G., S.K. e RATNASINGAM, K.(1973). Leaching losses of nitrogen, potassium and magnesium on Peninsular Malaysean soils. Proc. Malaysian Soil Sc. Soc. Conf. Kuala Lumpur.
- PUSHPARAJAH, E. (1977). Nutritional status and fertiliser requirements of Malaysian soils for Hevea brasiliensis. Thesis Phd. Ghent, 1977. 276 p.
- PUSHPARAJAH, E. e YEW, F.R.(1977). Management of Soils. In: Soils under Hevea and their management in Peninsular Malaysia. RRIM. Kuala Lumpur, p. 94-117.
- \* PUSHPARAJAH, E.(1983). Manuring of rubber (Hevea): Current global practices and future trends. Int. Rubb. Res. Development Board Symp. Beijing, 12-14 May. Preprint, p. 1-23.
- \* PUSHPARAJAH, E.; CHAN HEUN YIN and SIVANADYAN, K.(1983). Recent Developments for Reduced Fertiliser Applications for Hevea. Rubb. Res. Inst. Malaysia Phrs'Conf. Kuala Lumpur 17-19 - Oct. 1983, Preprint 18, p. 1-15.
- ? RAIJ, B. van (1985). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico, 107 p. (Boletim Técnico, 100).
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA(1961). Loss of ammonia from surface applications of uréia fertilisers. Rubb. Res.Inst. Malaya Plrs'Bull. N° 57, p. 180.
- RRIM-RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (1967). Economic use of fertilisers in mature rubber. Plrs'Bull. Rubb.Res.Inst. Malaya N° 93, 300.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (1975). Nursery techniques for rubber plant propagation. RRIM-Kuala Lumpur, 80 p.
- SANCHEZ, P.A.(1981). Suelos del Trópico. Características y manejo. IICA. Costa Rica, 634 p.



- SHORROCKS, V.M.(1964). Effect of time of fertiliser application on leaf nutrient composition. J.Rubb. Res.Inst.Malaya, 18 - (5):276.
- SHORROCKS, V.M.(1965). Magnesium limestone, Kieserite and ground serpentine as magnesium fertilisers. J.Rubb.Res.Inst.Malaya, 19(1):9.
- SIVANADYAN, K.(1972). Lysimeter studies on the efficiency of some potassium and nitrogenous fertilisers on two common soils in West Malaysia. Proc. 2nd ASEAN Soil Conf. Djakarta, 1972.
- SIVANADYAN, K.; MUSSA BIN MOHD SAID.; WOOD, Y.K.; SOONG, N.K. e PUSHPARAJAH, E.(1973). Agronomics practices towards reducing period of immaturity. Proc. Rubb. Res. Inst. Malaysia Plrs' Conf. Kuala Lumpur. p. 226.
- SIVANADIAN, K.(1979). Efficient use of fertilisers. In: RRIM Training Manual on Soils, Soil Management and Nutrition of Hevea. RRIM-Kuala Lumpur, p. 163-180.
- SIVANADYAN, K.(1983). Manuring of Mature Hevea: Recent Evidences and a Possible New Outlook. Rubb.Res.Inst.Malaysia Plrs'Conf. Kuala Lumpur, 17-19 Oct. 1983. Preprint;17, p.1-29.
- SOONG, N.K.; PUSHPARAJAH, E.; SINGH, M.M. and TALIBUDEEN, O.(1971) Determination of active root distribution of Hevea brasiliensis using radioactive phosphorus. Proc.Int.Symp.Soil Fert.E-valn, New Delhi, 1, 309-315.
- SOONG, N.K.(1973). Effect of nitrogenous fertilisers on growth of rubber seedlings and leaching losses of nutrients. J.Rubb.Res. Inst. Malaya, 23(5):356.
- TI, T.C.; PEE, T.Y. and PUSHPARAJAH, E.(1972). Economic analyses of cover policies and fertiliser use in rubber cultivation. Proc.Rubb.Res.Inst.Malaya Plrs'Conf. Kuala Lumpur, 1971,214.

VIEIRA, L. (1981). O Solo e a Cultura da Seringueira (Hevea spp.).  
FICAP. Informe Didático 2. Belém-PA, 177 p.

YEW, F.K.(1979). Discriminatory fertiliser use for Hevea. In: RRIM  
Training Manual on Soils, Soil Management and Nutrition of  
Hevea. RRIM, Kuala Lumpur, p. 181-194.