

EFEITO DA ADUBAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA SERINGUEIRA
EM FORMAÇÃO (*Hevea brasiliensis* Muell, Arg.)
NO SUL DO ESTADO DA BAHIA.*

Edson L. Reis**
Francisco de A. F. Mello***

RESUMO

Foi feito um experimento para avaliar os efeitos da adubação envolvendo nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, micronutrientes e calagem em seringueira. O solo é Latossolo Vermelho Amarelo da Estação Experimental Una, Estado da Bahia.

O delineamento experimental foi o fatorial NPK 3 x 3 x 3, tendo o solo recebido, previamente, um tratamento com enxofre e micronutrientes.

-
- * Parte da Dissertação de mestrado do primeiro autor
** Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira - EMBRAPA.
*** Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes, ESALQ/USP, Piracicaba, S.P.

Em área anexa que não recebeu o tratamento mencionado acima foram estabelecidos tratamentos adicionais com enxofre, micronutrientes e calcário.

Cada parcela constou de 9 plantas do clone Fx 2804 no espaçamento de 7m x 3m.

Os parâmetros de avaliação foram circunferência do tronco e espessura da casca.

Os resultados mostraram que o N e o K não afetaram tais parâmetros.

O P apresentou efeito quadrático sendo que as melhores doses de P_{205} determinadas foram:

a. circunferência do tronco: 26 kg/ha para o primeiro ano; 45 kg/ha para o segundo, terceiro e quarto anos; 112Kg/ha para o quinto ano;

b. espessura da casca: no primeiro ano o efeito foi linear; 44 kg/ha para o segundo, terceiro e quarto anos.

Os tratamentos com enxofre e micronutrientes não diferiram entre si, mas superaram a testemunha.

O tratamento com calcário não diferiu dos tratamentos com enxofre e com micronutrientes e superou a testemunha a partir do terceiro e quarto anos, respectivamente, no que se refere à espessura da casca e circunferência do tronco.

O ensaio foi conduzido durante 6 anos.

INTRODUÇÃO

A adubação de um seringal em formação tem por objetivo acelerar o seu desenvolvimento com a finalidade de antecipar o período de sangria, manter o vigor da cultura e, conseqüentemente, garantir níveis altos da futura produção de latex.

No extremo oriente, a primeira tentativa do uso de adubos foi realizada em 1903, vinte e cinco anos após a instalação das primeiras plantações.

Em 1916 a prática da adubação da cultura estava difundida apenas no ceilão, o primeiro país a cultivar a seringueira.

Recomendações mais precisas de adubação surgiram mais tarde, com as pesquisas iniciadas pelo Rubber Research Institute of Malaya, em 1936 (BELLIS, 1971).

No Brasil, a falta de resultados experimentais tem limitado a prática da adubação racional da cultura em questão.

No sul da Bahia o cultivo da seringueira foi iniciado em 1908, mas somente em 1972, foram feitos os primeiros experimentos de adubação, através do convênio SUDHEVEA/DNPEA/CEPLAC/FCAP. Atualmente há varias pesquisas em andamento.

Este trabalho tem por objetivo estudar o efeito da adubação no desenvolvimento inicial da seringueira.

REVISÃO DE LITERATURA

Embora seja frequente a adubação de formação de seringais no Brasil, devido à carência de trabalhos experimentais tal procedimento deixa muito a desejar e na maioria das vezes se baseia em resultados obtidos em outros países. As recomendações elaboradas por PRADO et alii (1966), FONSECA (1970) e SANTANA et alii (1974) se fundamentam na análise do solo e carecem de comprovação experimental.

O efeito benéfico de adição de N, P e K no desenvolvimento da seringueira tem sido demonstrado em vários países produtores da borracha natural.

Respostas no desenvolvimento da seringueira avaliada pelos aumentos da circunferência do tronco devidas ao emprego de N, P e K foram investigadas em três experimentos feitos em Camarões (HASSELO, 1960).

Na região oriental da Nigéria os resultados de um experimento estudando 3 níveis de superfosfato aplicados em três situações para transplante de tocos enxertados do clone Tigir 1, foram observados por MAINSTONE (1963 a): a aplicação do superfosfato na cova, na época do plantio, era necessária e para o tratamento após o plantio um fosfato natural podia substituir o superfosfato; todos os tratamentos com superfosfato causaram algumas mortes de plantas após 12 meses sendo que aqueles que receberam o fertilizante na cova, durante o plantio, foram os mais prejudicados.

ANANT et alii (1966) constatou, no sul da Índia, efeitos de N e de P em seringueiras jovens com cobertura de Pueraria phaseoloides, até os 4 anos e meio, aproximadamente. Daí por diante a produção decaía. Não houve reação ao potássio.

Na Indonésia, ANGKAPRAPIPTA et alii (1970) e

ANGKAPRADIPTA (1976) verificaram que bons resultados eram obtidos em seringueiras jovens com altas doses de N e de P, em solos de baixa fertilidade.

Por meio de experimento fatorial NPK 3 x 3 x 3, HARDJONO e ANGKAPRADIPTA (1973) encontraram bons resultados da aplicação de N e de P em seringueiras jovens durante 5 anos. A adição de K não afetou os resultados.

Na Malásia HAINES e GROWTHER (1940), AKHURST e OWEN (1950), SMITH (1950), OWEN *et alii* (1957), WATSON (1963) e SHORROCKS (1965) mostraram que a seringueira em desenvolvimento responde bem à aplicação de fertilizantes fosfatados.

BOLTON (1964) constatou respostas da seringueira, sobretudo nos seus primeiros anos, a N, P e K. Por outro lado, POLINIÈRE e VANBRANDT (1964) verificaram, no Vietnã, que as necessidades de nutrientes dessa cultura aos 5 anos é 4 vezes maior que com um ano de idade.

Trabalhos do RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (1972 a) mostraram que as necessidades de nutrientes da seringueira crescem com a idade da planta, pelo menos até os 30 anos que foi o período de observação.

JEEVARATNAM (1969) concluiu pela importância da adubação da seringueira, sobretudo da fosfatada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho Amarelo, da Estação Experimental de Una, Estado da Bahia, com as características químicas dadas na Tabela 1.

Tabela 1. Algumas características químicas do solo do experimento (profundidade de 0-20 cm)

pH em água 1:2,5	P ppm	meq/100 g de terra		
		Al ³⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	K ⁺
6,3	1,2	0,0	3,3	0,12

O delineamento experimental foi o fatorial NPK 3 x 3 x 3, sem repetição, com 5 tratamentos adicionais: Testemunha, $N_2P_2K_2$ + enxofre, $N_2P_2K_2$ + micronutrientes, $N_2P_2K_2$ + enxofre + micronutrientes e $N_2P_2K_2$ + enxofre + micronutrientes + calagem, cada um destes tratamentos com 3 repetições.

Cada parcela tinha 189 m^2 de área útil, com 9 plantas no espaçamento de 7 m x 3 m.

As plantas eram do clone Fx 2804 de boa produtividade e com certa resistência ao Microcyclus ulei.

Todos os tratamentos da parte fatorial receberam, antes do plantio enxofre e micronutrientes na razão de 60 kg/ha de S, 4 kg/ha de Zn, 4 kg/ha de Cu, 1 kg/ha de B e 0,2 kg/ha de Mo.

Na parte não fatorial, os tratamentos com calagem receberam calcário dolomítico na base de 1.500 kg/ha 60 dias antes do plantio.

A adubação NPK foi efetuada à razão de 0, 70 e 140 kg/ha de N, 0, 80 e 160 kg/ha de P_2O_5 e 0, 60 e 120 kg/ha de K_2O , tendo sido usados, para isso, uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

A dose total de todos os fertilizantes (uréia, superfosfato triplo, cloreto de potássio, sulfato de cálcio, sulfato de zinco, sulfato de cobre, borax e molibdato de sódio) durante os 3 primeiros anos foi dividida em 3 doses anuais, aplicadas em círculo de 0,50 m de raio no plantio e no primeiro ano, exceto a primeira dose que foi fornecida na cova de plantio.

No 2º e 3º anos as adubações foram efetuadas em círculo com 1,00 m de raio, nos meses de março, julho e novembro.

A partir do 4º ano as misturas foram incorporadas em duas doses anuais em faixas laterais de 1,50 m de largura, em abril e setembro.

Os micronutrientes foram aplicados em anos alternados a partir do plantio.

Como parâmetros de avaliação foram tomados, anualmente, as medidas da circunferência do tronco e da espessura da casca a 1,30 m acima do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a. Relativos a nitrogênio, fósforo e potássio

Os resultados mostraram que o N e o K não afetaram o desenvolvimento das plantas.

Os efeitos do P sobre a circunferência do tronco e espessura da casca, que estão nas Tabelas 2 e 3, atingiram níveis altamente significativos a partir do 2º ano.

Os resultados mostraram, durante 5 anos, um efeito quadrático do P sobre a circunferência do tronco.

No que concerne à espessura da casca, o efeito foi linear no 2º ano (Figura 4) e quadrático nos anos seguintes.

Os resultados obtidos através das equações de regressão (Figuras 1, 2, 3 e 5) revelaram que as melhores doses de P_2O_5 para o desenvolvimento do tronco foram: 1º ano, 262 kg/ha; 2º, 3º e 4º anos, aproximadamente 45 kg/ha; 5º ano, 112 kg/ha. No que concerne à espessura da casca a dose obtida foi em torno de 44 kg/ha para o

Tabela 2. Efeito dos três níveis de fósforo sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm), da seringueira em formação.

Níveis	Idade (anos)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78
P ₀	4,38	7,02	8,02	10,78	13,32	17,41
P ₁	5,38	10,68	13,21	17,21	19,66	27,18
P ₂	5,38	11,04	12,92	16,17	19,27	26,00
DMS TUKEY 5%	1,22	2,23	2,09	3,16	4,58	5,81
DMS TUKEY 1%	1,61	2,94	2,76	4,16	6,03	7,66
C.V. %	20,00	19,00	15,00	18,00	21,00	20,00

Tabela 3. Efeito dos três níveis de fósforo sobre o desenvolvimento da espessura de casca (mm) da seringueira em formação .

Níveis	Idade (anos)				
	1º	2º	3º	4º	5º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77
P ₀	1,70	1,91	2,02	2,28	2,83
P ₁	2,02	2,37	2,82	3,21	3,67
P ₂	2,01	2,52	2,74	3,09	3,51
DMS TUKEY 5%	0,45	0,44	0,40	0,60	0,80
DMS TUKEY 1%	0,60	0,58	0,53	0,79	1,05
C.V.%	19,00	16,00	13,00	17,00	19,00

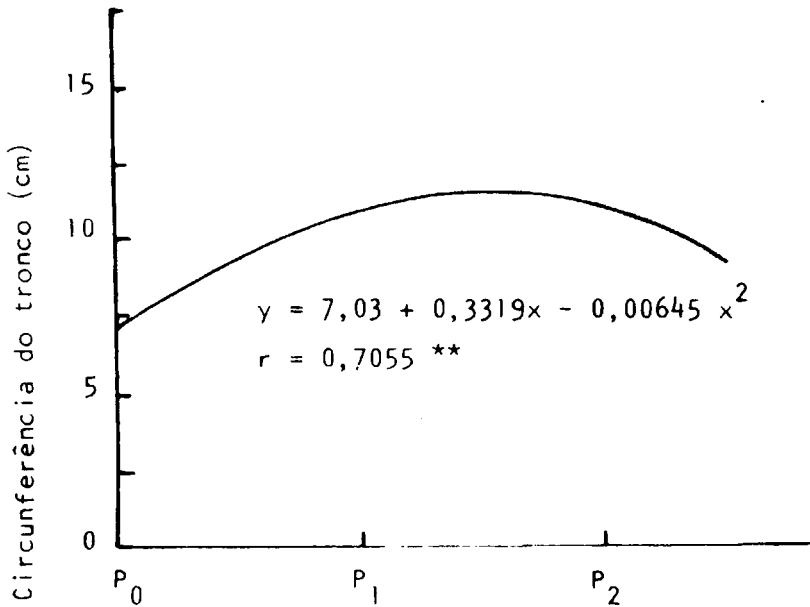


Figura 1 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a circunferência do tronco, depois da 2a. aplicação de fertilizantes.

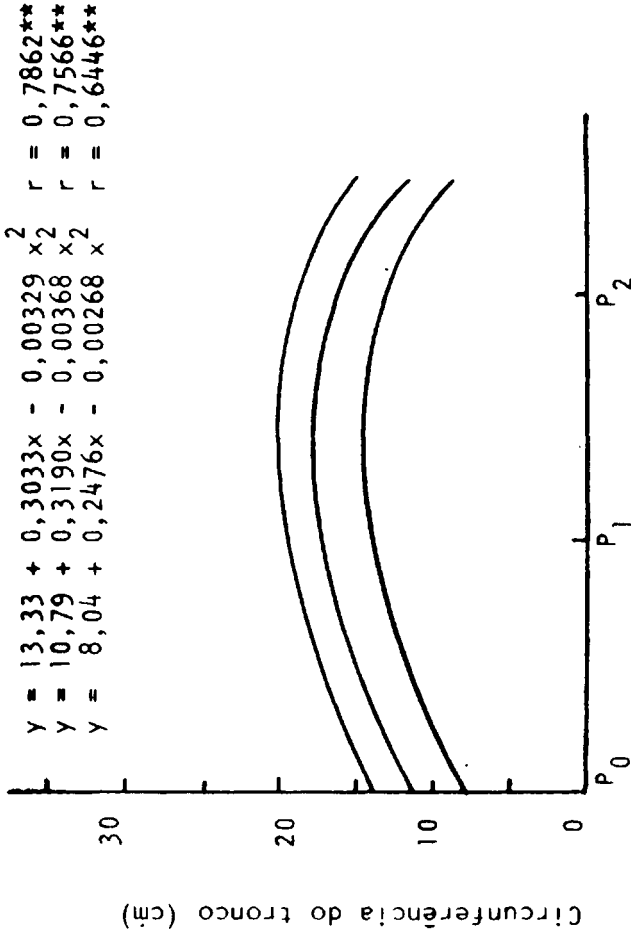


Figura 2 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a circunferência do tronco, depois da 3a., 4a. e 5a aplicações de fertilizantes.

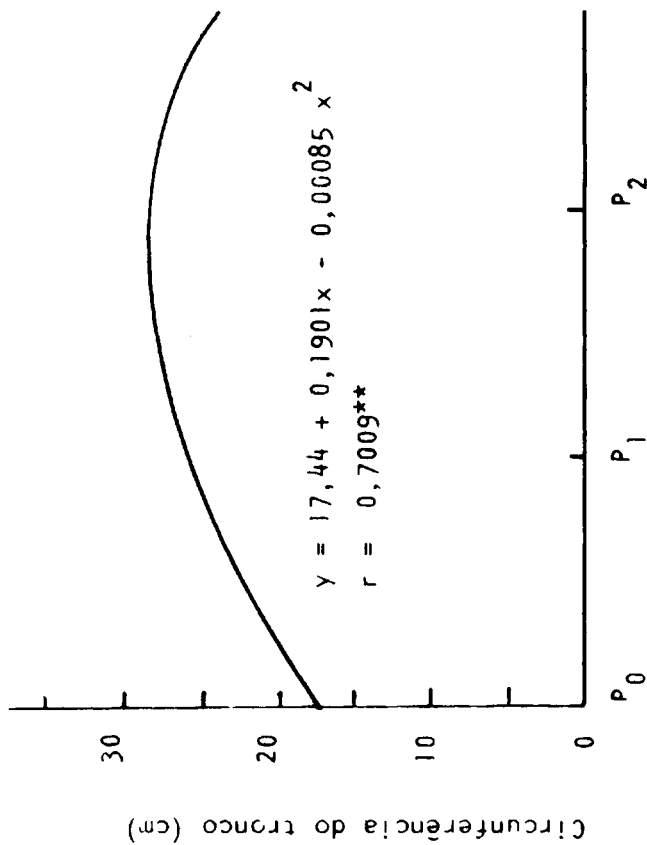


Figura 3 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a circunferência do tronco, depois da 6a. aplicação de fertilizantes.

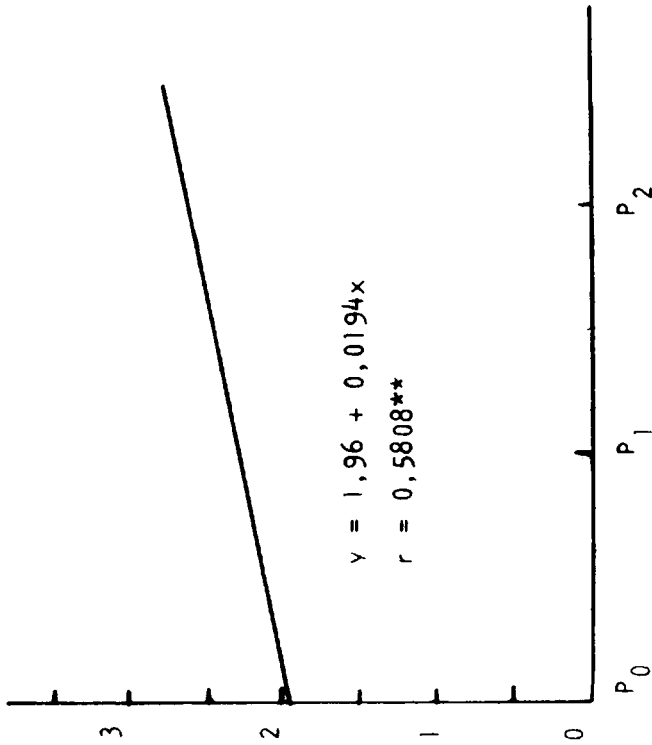


Figura 4 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a espessura de casca, depois da 2a. aplicação de fertilizantes.

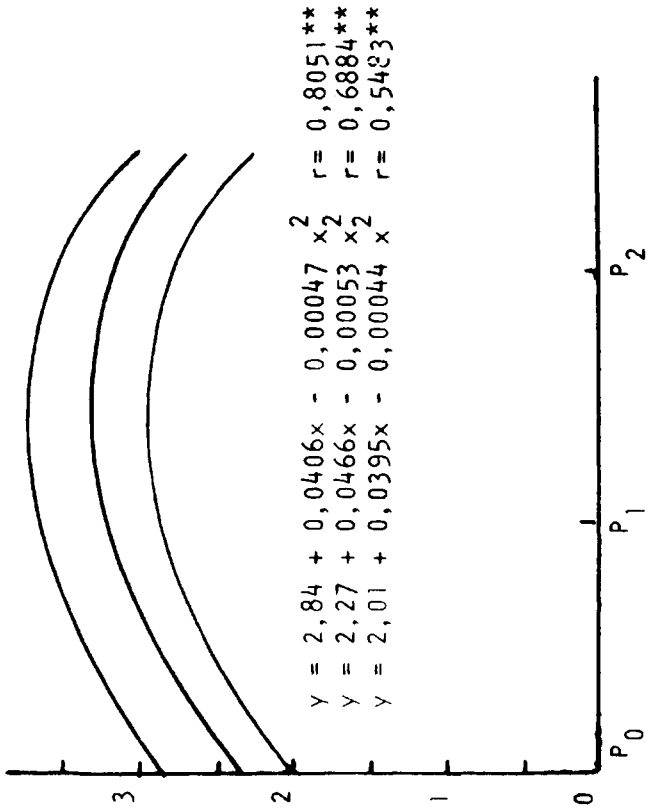


Figura 5 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a espessura de casca, depois da 3a, 4a. e 5a. aplicações de fertilizantes.

2º, 3º e 4º anos. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por HARDJONO e ANGKAPRADIPTA(1973).

WATSON (1963), ANANTH et alii (1966) e ANGKAPRADIPTA (1975) concluíram que a adição de fosfato de rocha na cova de plantio estimulava o desenvolvimento das plantas durante os primeiros anos e que resposta positiva posterior é impossível, podendo, mesmo, ser negativa. Entretanto, MINSTONE (1963 a) e PEK (1966) constataram a necessidade da adubação fosfatada na cova de plantio; notaram, ainda, que o fosfato aplicado duas vezes ao ano, após o plantio até a fase adulta, deu bons resultados.

b. Relativos aos tratamentos adicionais

As medidas da circunferência do tronco (Tabela 4) mostram que o tratamento com enxofre e aquele que recebeu micronutrientes apresentaram reação já no primeiro ano. O tratamento com enxofre + micronutrientes reagiu no segundo ano. Entretanto, a aplicação de S + micronutrientes + calagem só apresentou reação positiva do quarto ano em diante.

Deve-se notar que, durante o período experimental, os tratamentos adubados não diferiram entre si.

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados relativos ao desenvolvimento da espessura da casca. Foram obtidas diferenças significativas entre os tratamentos adubados comparados com a testemunha a partir do primeiro ano de idade, com exceção do tratamento que recebeu calagem, o qual apresentou efeito significativo somente a partir do terceiro ano.

Entre os tratamentos adubados não houve diferença estatisticamente significativa.

Tabela 4. Efeito dos tratamentos adicionais sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm) da seringueira em formação.

Tratamentos	Idade (anos)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78
Testemunha	3,90	7,07	8,17	10,57	12,30	15,60
N ₂ P ₂ K ₂ + S	5,90	11,40	15,27	20,03	24,43	32,90
N ₂ P ₂ K ₂ + Micro	6,97	12,73	17,37	23,00	24,40	31,17
N ₂ P ₂ K ₂ + S + Micro	5,67	12,50	16,83	20,53	22,90	30,60
N ₂ P ₂ K ₂ + S + Micro + CaI	5,87	9,90	13,57	17,67	21,70	30,93
DMS TUKEY 5%	1,98	3,73	5,65	5,20	5,37	6,44
DMS TUKEY 1%	2,68	5,05	7,65	7,04	7,27	8,71
C.V. %	12,00	12,00	14,00	10,00	9,00	8,00

Tabela 5. Efeito dos tratamentos adicionais sobre o desenvolvimento da espessura de casca (mm) da seringueira em formação.

Tratamentos	Idade (anos)				
	1º	2º	3º	4º	5º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77
Testemunha	1,53	1,73	2,07	2,30	2,57
N ₂ P ₂ K ₂ + S	2,20	2,60	3,23	3,80	4,23
N ₂ P ₂ K ₂ + Micro	2,33	2,73	2,97	3,87	4,37
N ₂ P ₂ K ₂ + S + Micro	2,20	2,67	3,47	3,57	3,97
N ₂ P ₂ K ₂ + Micro + Ca1	2,13	2,33	2,90	3,30	3,83
DMS TUKEY 5%	0,62	0,73	0,79	0,93	0,68
DMS TUKEY 1%	0,84	0,99	1,07	1,26	0,92
C.V. %	11,00	11,00	10,00	10,00	6,00

CONCLUSÕES

As seguintes conclusões podem ser formuladas, considerando-se o período experimental de 6 anos.

1. Nitrogênio e potássio não afetaram o desenvolvimento da circunferência do tronco nem a espessura da casca da seringueira em formação.

2. No que se refere ao desenvolvimento da circunferência do tronco, o P apresentou efeito quadrático, sendo as melhores doses de P_2O_5 as seguintes: primeiro ano, 26 kg/ha; 2º, 3º e 4º anos, 45 kg/ha; 5º ano, 112 kg/ha.

No que concerne ao desenvolvimento da espessura da casca o efeito do P foi linear no primeiro ano e quadrático nos anos posteriores sendo que a dose de 44 kg/ha de P_2O_5 foi a mais conveniente para o 2º, 3º e 4º anos de idade.

3. Enxofre e micronutrientes apresentaram reação positiva nos primeiros anos do experimento enquanto a calagem só reagiu após o 3º e 4º anos.

SUMMARY

EFFECTS OF THE FERTILIZATION ON THE DEVELOPMENT OF YOUNG RUBBER PLANTS (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) IN SOUTHERN STATE OF BAHIA

An experiment was carried out in order to evaluate the effects of the fertilization involving N, P, K, S, micronutrients and lime over the development of rubber plants. The soil is a red-yellow latosol from the Una Experimental Station State of Bahia Brazil.

The experimental design was the factorial 3 x 3 x 3 NPK having the soil received, previously, a sulphur and micronutrients treatment.

In a nearby area that did not receive the above treatment were employed with sulphur, micronutrients and lime.

Each plot consisted of 9 plants belonging to the Fx 2804 clone on a 7 m x 3 m spacement.

The evaluation parameters were trunk circumference and bark thickness.

The results showed that N and K did not affect such parameters.

Phosphorus showed a quadratic effect, been the best suited amount of P_2O_5 as follows:

a. Trunk circumference: 26 kg/ha for the first year; 45 kg/ha for the second, third and fourth years; 112 kg/ha for the fifth year.

b. Bark thickness: in the first year the effect was linear; 44 kg/ha for the second, third and fourth years.

The sulphur and micronutrients treatments showed no difference from each other but provided better effects when compared to untreated plants.

The lime treatment did not differ from those with sulphur and micronutrients but it was better than the control from the third and fourth years on, respectively, in what concerns bark thickness and trunk circumference.

The experiment was conducted during a six year

period.

LITERATURA CITADA

- AKHURST, C.G. e C. OWEN, 1950. Manuring experiment on young rubber trees. I Effect of fertilizers on growth. J. Rubb. Res. Inst. Malaya. Kuala Lumpur, 12: 167-202.
- ANANTH, K.C. et alii, 1966. The report of the results of fertilizer experiments with young rubber in South India. Rubb. Bd. Bull. Kottayam, 9:30-42. Apud Horticulture Abstracts, 37:694. 1967.
- ANGKAPRADIPTA, P., A. HARDJONO, N.T. WARSITO e M.S. NURSIN, 1970. Kesimpulan sementara pertjobaan pemupukan NPK tanaman Karet muda diperkebunan Tjkadu (Lebak). I. Menara Perkebunan. Djakarta, 39(7/12):102-107.
- ANGKAPRADIPTA, P., 1976. Efek pemupukan NPN terhadap pertumbuhan tanaman muda Klon GT 1 pada tanah podsolik merah Kuning di perkebunan Cikadu. Menara Perkebunan. Djakarta, 44(6):273-278.
- BELLIS, E., 1971. Evolução das práticas de adubação de Hevea brasiliensis. Fertilité, Paris, 38: 29-42.
- BOLTON, J., 1964. The response of immature Hevea brasiliensis to fertilizers in Malaya. I Experiments on shale - derived soils. J. Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 18: 67-79.
- FONSECA, R., 1970. Guia para adubação por análises de solos. IPEAL, Cruz das Almas, 27 p.
- HAINES, W.B. e E.M. GROWTHER, 1940. Manuring Hevea III.

- Results on young budding in British Malaya. Empire Journal Experimental Agriculture, Oxford, 8:169-184.
- HARDJONO, A. e P. ANGKAPRADIPTA, 1973. Pemupukan tanaman Karet muda pada tanah latosol di perkebunan Cibungur. Menara Perkebunan, Djakarta, 41(6):287-292.
- HASSELO, H.N., 1960. Fertilizing of young rubber in the Cameroons. Netherlands Journal of Agricultural Science, Wageninge, 8(3):165-178.
- JEEVARATNAM, A.J., 1969. Relative importance of fertilizer application during pre - and post - tapping phases of Hevea. J. Rubb. Res. Inst. Malaya. Kuala Lumpur, 21(2):175-180.
- MAINSTONE, B.J., 1963 a. Manuring of Hevea: effects of triple superphosphate on transplanted stumps in Nigeria. Empire Journal of Experimental Agriculture, Oxford, 31(121):53-59.
- PEK, T.T., 1966. Pemupukan lubang dalam budidaja Karet. Menara Perkebunan, Djakarta, 35: 1-6.
- POLINIÈRE, J.P. e H. VANBRANDT, 1964. Bilan des mouvements in éléments minéraux sous cultures d'hévéa au Viet-Nam. Rev. Gén. Cautch. Paris, 41: 1665-1672.
- PRADO, E.P. do, F.P. CABALA - ROSAND e A.F. de S. PINHO, 1966. Normas para adubação de seringueira. Comunicado ao Pessoal Técnico, Ceplac, Itabuna, 7 p.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1972 a. Cycle of nutrients in rubber plantation. Planters' Bulletin, Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 120:75-81.
- SANTANA, C.J.L., P.C. ROSAND e E.R. de MIRANDA, 1974., Requerimentos nutricionais e indicações para fertilizações da seringueira. CEPEC, Itabuna, 22p.

- SHORROCKS, V.M., 1965. Mineral nutrition, growth and nutrient cycle of *Hevea brasiliensis* I. Growth and nutrient content. J. Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 19: 32-47.
- SMITH, H.F., 1950. Effects of fertilizers on growth of Hevea. A study in combination of data from a heterogeneous group of experiments. J. Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 12:128-166.
- WATSON, G.A., 1963. Cover plants and tree growth. Part II. Leguminous Creeping cover and manuring. Planters' Bulletin, Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 68: 172-176.