

EFEITO DE ADUBAÇÕES DO SUBSTRATO E FOLIAR
NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE CACAU (*Theobroma cacao* L.)

M.C. Ramos Fasiaben 1
J. Dias Costa 1
C.G. Borges Demétrio 1
F. Joaquim Coral 2

INTRODUÇÃO

É muito importante para a formação da lavoura que as mudas sejam vigorosas e que apresentem adequada relação entre parte aérea e sistema radicular.

O substrato com boas características físicas e químicas contribuirá para a obtenção de mudas de boa qualidade. Com a adubação foliar procura-se complementar o fornecimento de nutrientes nas épocas mais adequadas.

CAIXETA *et alii* (1972), estudando diferentes substratos na formação de mudas de cafeeiro, verificaram que o solo de pastagem misturado com esterco de galinha e de

¹ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba

² Instituto Agronômico, Campinas, SP.

bovino proporcionou os melhores resultados, em comparação com tratamentos em que estiveram presentes solos de mata e solos turfosos. Verificaram, também, que a adição de N, P e K, produziu melhores efeitos quando em combinação com matéria orgânica.

FASIABEN & COSTA (1981) testaram esterco de galinha (100 l/m³ de terra), esterco de curral (400 l/m³ de terra), torta de mamona (20 l/m³ de terra) e duas dosagens do produto comercial Hiper-Humus* (10 e 20 l/m³ de terra), como fontes de matéria orgânica no preparo de substratos para a formação de mudas de cacau. Verificaram que a utilização do Esterco de Galinha ou Esterco de Curral possibilitou a obtenção de mudas com maior altura e maior diâmetro do caule, aumentando a relação parte aérea/sistema radicular. O Hiper-Humus testado na tentativa de substituição das fontes tradicionais de matéria orgânica, não mostrou diferença significativa em relação à testemunha nas dosagens utilizadas.

CASTRO (1980) verificou que a utilização do esterco de curral possibilitou um maior desenvolvimento da parte aérea de mudas de cafeeiro, porém, o peso da matéria seca do sistema radicular não se alterou

O autor não observou efeito da adubação foliar quando analisou altura das mudas, peso da matéria seca, área foliar e composição química das folhas.

LEE (1975) não teve resposta significativa para irrigações, com N, P e K em cacauzeiro. Observou interação positiva entre N e K, e negativa, entre P e K.

MORAIS *et alii* (1977) demonstram que a adubação foliar com uréia a 0,5% realizada quinzenalmente a partir

* Trata-se de um produto comercial humificado, obtido a partir de matéria orgânica de origem fóssil vegetal.

do segundo mês de germinação das sementes produz rendimentos comparáveis ao da adubação N, P, K do solo. Dizem ainda que substratos preparados com a mistura de torça de filtro a solo arenoso ou argiloso, podem substituir com vantagem o terriço tradicional no polo cacauífero do Recôncavo Baiano.

O objetivo do presente trabalho foi testar o efeito de adubações química e orgânica do substrato e da adubação foliar no desenvolvimento de mudas de cacau.

MATERIAL E MÉTODOS

Local - O ensaio foi conduzido em viveiro tipo ripado no Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, SP.

Preparo do substrato - O substrato foi preparado a partir da mistura de 75% de terra argilosa (terra roxa estruturada) e 25% de terra arenosa (latossol vermelho amarelo fase arenosa).

A adubação mineral do substrato constou de 2,5 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio por metro cúbico de terra, conforme recomendações de CORTE BRILHO & CORAL (1978). Foi utilizado como fonte de matéria orgânica o produto comercial Hiper-Humus, na dosagem de 50 kg/m³ de terra, de acordo com recomendação pessoal de CORTE BRILHO.

Aos substratos foram combinadas adubações foliares, perfazendo-se 8 tratamentos:

- 1 - Terra arenosa + terra argilosa.
- 2 - Terra arenosa + terra argilosa + Hiper-Humus.
- 3 - Terra arenosa + terra argilosa + adubo químico no solo.

- 4 - Terra arenosa + terra argilosa + adubo químico no solo + Hiper-Humus
- 5 - Terra arenosa + terra argilosa + adubação foliar.
- 6 - Terra arenosa + terra argilosa + Hiper-Humus + adubação foliar.
- 7 - Terra arenosa + terra argilosa + adubo químico no solo + adubação foliar.
- 8 - Terra arenosa + terra argilosa + Hiper-Humus + adubo químico no solo + adubação foliar.

Utilizaram-se como recipientes saquinhos de polietileno pretos, perfurados na base, com 25 cm de altura e 9 cm de diâmetro (volume = 1,6 l).

Adubação foliar - Para a adubação foliar empregou-se o produto Wuxal, de fórmula 9-9-7, diluído em água, na proporção de 2%.

As pulverizações foram feitas com auxílio de pulverizador costal manual, aspergindo-se em torno de 7ml da solução em cada muda.

Foram feitas 4 pulverizações, a intervalos mensais, sendo a primeira realizada quando as mudas contavam com um mês de idade.

Separaram-se os tratamentos com e sem adubo foliar em dois blocos para evitar problemas relacionados com a deriva do adubo.

Delineamento experimental - O delineamento experimental seguido foi o inteiramente casualizado com 8 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos foram distribuídos em 48 parcelas cada uma com 10 plantas.

Para análise da altura e diâmetro das mudas utilizou-se o esquema de parcelas subdivididas no tempo.

As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliação - A avaliação do experimento foi feita comparando-se altura, diâmetro do caule, peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular, peso da matéria seca total e razão parte aérea/sistema radicular.

Foram feitas 4 determinações de altura e diâmetro, espaçadas de aproximadamente 30 dias, tendo sido a primeira realizada quando as mudas contavam aproximadamente dois meses de idade.

A determinação dos pesos da matéria seca foi feita aos 6 meses de idade das mudas.

A razão parte aérea/sistema radicular foi obtida pela relação entre os dados de peso da matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca das raízes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Altura das mudas e diâmetro do caule

Na 1ª determinação não houve diferenças significativas para altura e diâmetro do caule, fato esse que comprova a uniformidade inicial das plantas.

Com relação à altura das mudas, na 2ª avaliação o tratamento que conteve adubo químico no solo (trat. 3) foi superior ao tratamento com Hiper-Humus e adubação foliar (trat. 6). Os demais tratamentos não diferem entre si. Na 3ª avaliação o tratamento que conteve adubo no solo (trat. 3) foi superior ao tratamento que teve apenas adubação foliar (trat. 5), sendo que os demais tratamentos não diferiram estatisticamente. Na 4ª avaliação não houve diferença significativa entre tratamentos.

As médias dos tratamentos são apresentadas no quadro 1.

QUADRO I - Médias das alturas das mudas nas 4 avaliações (cm)

Trat.	1a. aval.	2a. aval.	3a. aval.	4a. aval.
1	18,97	22,39	25,10	26,62
2	19,37	22,65	24,98	26,67
3	19,47	23,65	26,48	28,24
4	19,07	23,25	25,63	27,24
5	17,73	20,91	25,53	25,35
6	17,49	20,73	23,65	25,49
7	18,00	21,28	24,41	26,57
8	18,37	22,15	25,19	27,04

c.v. tratam. = 11,330%; c.v. leitura = 3,029%

Comparando-se as médias de diâmetro do caule pode-se verificar que na 2ª avaliação elas não diferiram entre si; na 3ª avaliação o tratamento com adubo químico no solo (trat. 3) e o tratamento que conteve adubo no solo, Hiper-Humus e adubo foliar (trat. 8) foram superiores ao tratamento 6 (substrato com Hiper-Humus + adubo foliar); na 4ª avaliação os tratamentos com adubo químico no solo (trat. 3) e com Hiper-Humus + adubo no solo (trat. 4) foram superiores ao trat. 6. Os demais não diferiram estatisticamente.

Esses resultados podem ser observados no quadro II.

Peso da matéria seca da parte aérea, do sistema radicular e peso da matéria seca total

No quadro III pode-se observar que os tratamentos 3 e 5 foram superiores ao tratamento 6 quando se comparou o peso da matéria seca da parte aérea. Os demais tratamentos não diferiram entre si.

QUADRO II - Médias dos diâmetros das mudas nas 4 avaliações (mm)

Trat.	1a. aval.	2a. aval.	3a. aval.	4a. aval.
1	3,53	4,28	5,15	5,58
2	3,62	4,33	5,02	5,38
3	3,65	4,57	5,42	5,91
4	3,70	4,44	5,28	5,74
5	3,46	4,54	5,24	5,60
6	3,39	4,22	4,79	5,18
7	3,47	4,35	5,22	5,54
8	3,66	4,60	5,36	5,72

c.v. tratam. = 11,481%; c.v. leitura = 2,344%

QUADRO III - Médias dos pesos da matéria seca da parte aérea, do sistema radicular e total (g)

Trat.	Parte aérea	Sist. radicular	M.s. total
1	3,12	1,37	4,49
2	2,90	1,05	3,95
3	3,67	1,54	5,21
4	3,25	1,31	4,56
5	3,56	1,59	5,15
6	2,78	1,03	3,81
7	3,44	1,43	4,87
8	3,53	1,35	4,88

c.v. = 12,758%; c.v. = 11,318%; c.v. = 11,576%.

Observando-se as médias de peso da matéria seca das raízes, verifica-se que os tratamentos 2 e 6 foram inferiores aos demais tratamentos, que não apresentaram dife

renças significativas entre si. Verifica-se, ainda que o tratamento que levou apenas adubação foliar mostrou a maior média de peso do sistema radicular. Atribui-se esse resultado ao fato de ser o fósforo contido no adubo foliar mais facilmente utilizado pela planta

Com relação ao peso da matéria seca total, nota-se que os tratamentos 2 e 6 proporcionaram menor desenvolvimento das mudas quando comparados com os demais tratamentos.

Razão parte aérea/sistema radicular (quadro IV)

A média do tratamento 3 foi superior estatisticamente à média do tratamento 5. No caso do tratamento com Hiper-Humus (tratamento 2) o que aumentou a relação foi uma inibição do sistema radicular devida ao produto. Já com a adubação foliar utilizada, o sistema radicular apresentou um maior desenvolvimento, o que diminui a relação.

QUADRO IV - Relações entre parte aérea e sistema radicular

Tratamento	1	2	3	4	5	6	7	8
Relação	2,28	2,76	2,38	2,48	2,24	2,70	2,40	2,61

c.v. = 11,865%

Outras observações

Além de um menor desenvolvimento vegetativo, o Hiper-Humus provocou o aparecimento de sintomas de fitotoxicidade nas mudas.

Esses sintomas constituíram-se de necrose dos bordos das folhas, partindo do ápice e distribuída de forma simétrica.

Feita a análise química destas folhas, não se notou excesso ou carência de nutrientes. Atribui-se, então o fato, à presença no produto de substâncias tóxicas às plantas.

CONCLUSÕES

1. A adição do produto comercial Hiper-Humus não influenciou na altura e no diâmetro das mudas, mas provocou uma redução no peso da matéria seca do sistema radicular e da matéria seca total. As plantas dos tratamentos que contiveram Hiper-Humus mostraram sintomas de fitotoxicidade.
2. A adubação foliar utilizada não influenciou nas características estudadas.

SUMMARY

EFFECT OF APPLYING FERTILIZER TO THE SUBSTRATE AND OF FOLIAR FERTILIZATION ON THE DEVELOPMENT OF COCOA SEEDLINGS (*Theobroma cacao* L.)

The objective of this work was to compare the effects of mineral and organic fertilizers applied to the substrate (soil) and foliar application of nutrients on the development of cocoa seedlings.

The commercially available product "Hiper Humus" was used as an organic fertilizer at the rate of 50 kg/m³ of soil; mineral fertilization consisted of simple

superphosphate and potassium chloride applied at the rate of 2.5 kg and 0.5 kg per cubic meter of soil, respectively. The commercial product "Wuxal" (6-9-7 formulation) was used for foliar application at the concentration of 2%.

Comparisons amongst treatments were done based on seedling development characteristics.

The results obtained indicated that "Hiper Humus" inhibited the increase of root dry matter weight as well as total dry matter weight of the seedlings.

No effect could be attributed to foliar fertilization.

LITERATURA CITADA

- CAIXETA, J.V.M., S.P. SOUZA & V.P. GONTIJO, 1972. Efeito de substratos e adubações na formação de mudas de café, Sete Lagoas, IPEACO (Série Pesquisa e Extensão, 18), p.1-5.
- CASTRO, R.A., 1980. Efeito da adubação orgânica e foliar na composição química de folhas e no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L., cv. "Mundo Novo"), Jaboticabal, SP, tese de mestrado, 76p.
- CORTE BRILHO, R. & F.J. CORAL, 1978. Normas técnicas para o cultivo do cacauzeiro, PECASP, Campinas, Instituto Agrônômico, e CATI, 61p.
- FASIABEN, M.C.R. & J.D. COSTA, 1981. Influência de diferentes substratos na formação de mudas de cacau (*Theobroma cacao* L.). **O Solo** 73(1): 60-63.
- LEE, G.R., 1975. Irrigated upper amazon cacao in the lower valley of Malowi. NPK factorial trial. **Trop. Agric.** 52(1): 65-69.

MORAIS, F.O., L.F. da SILVA, A.H. MARIANO & A.F.S. PINHO, 1977. Efeito da adubação foliar e de substratos no crescimento de plântulas de cacau. **Inf. Téc.**, Itabuna, CEPEC, p.46-47.