

Luiz Antonio de Oliveira (**)

Waldelice Oliveira de Paiva (**)

RESUMO

O pequeno agricultor de terra firme da Amazônia tem dificuldades em produzir hortaliças para seu próprio consumo ou para comercialização uma vez que os solos locais são de baixa fertilidade e os preços dos adubos minerais são elevados. Com o objetivo de proporcionar novas alternativas para estes agricultores, foi realizado um experimento de campo com alface num Podzólito Vermelho Amarelo da região de Manaus. Utilizaram-se esterco de galinha, adubação química básica (N,P,K) e cupinzeiro (gênero *Nasutitermes*, o mais comum na região) como adubos. A aplicação de 50 ou 100g de cupinzeiro por cova com ou sem a adição de esterco (530g/cova) resultou em alface de melhor qualidade comercial, maior peso das plantas e menor número de folhas refugadas em relação ao tratamento testemunha. A utilização da adubação mineral (N,P,K) junto com o esterco de galinha não favoreceu o desenvolvimento das plantas, embora este, ao ser colocado sozinho ou com cupinzeiro tenha resultado em maior desenvolvimento das plantas. Conclui-se portanto, que a adubação feita com esterco de galinha, cupinzeiro ou com a mistura dos dois são alternativas viáveis para produzir alface neste solo.

INTRODUÇÃO

A baixa fertilidade e acidez elevada dos solos de terra firme da Amazônia, aliadas ao alto custo de adubação mineral, têm criado dificuldades para o pequeno agricultor produzir hortaliças na região. Nestas condições, tem sido utilizado principalmente "terra preta do índio", um solo fértil (Ranzani et al., 1962) que ocorre em forma de manchas na floresta amazônica. No entanto, nem sempre é possível usar este solo devido à sua ausência próximo à casa do agricultor, o qual procura utilizar então, resíduos vegetais ou esterco, misturando-os ao solo.

(*) Pesquisa realizada com recursos do Polamazônia/INPA/CNPq.

(**) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

Por outro lado, os cupins representam uma grande proporção da biomassa faunística da Amazônia Central (Fittkau & Klinge, 1973), sendo que o gênero *Nasutitermes*, de maior ocorrência na região (Bandeira, 1978), é o que apresenta uma das associações mais eficientes quanto à fixação biológica do N_2 (Sylvester-Bradley et al., 1978). Além da contribuição quanto ao nitrogênio, o cupinzeiro representa também, uma reserva de outros nutrientes como cálcio, magnésio, fósforo, potássio, etc. (Lee & Wood, 1978). Destemodo, a sua utilização como adubo na região Amazônica pode contribuir como uma opção a mais para o pequeno agricultor produzir hortaliças para o seu próprio consumo ou comercialização. O esterco de galinha é outra fonte de nutrientes que pode ser disponível para alguns destes agricultores e que pode substituir a adubação mineral.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a contribuição que o cupinzeiro e o esterco de galinha podem dar ao serem utilizados como adubos na cultura da alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado num Podzólico Vermelho Amarelo (Ranzani, com. pessoal) situado na Estação Experimental de Olericultura do INPA, no km 14 da Rodovia AM-010. Este solo tem textura arenosa e apresenta pH (H_2O) igual a 4,1; 0,9% de C; 4 ppm de P solúvel; 35 ppm de K trocável; 0,4 meq de Ca + Mg trocáveis/100g de solo e 0,9 meq de Al trocável/100g de solo. A cultivar de alface utilizada foi a "Black Seeded Simpson".

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições, com as parcelas compreendendo nove plantas espaçadas entre si de 30cm. Os tratamentos consistiram da aplicação do material orgânico do cupinzeiro nas doses de 50 e 100g por cova (planta) associado ou não a 530g de esterco de galinha por cova, pesos estes em termos de material seco. Utilizaram-se também, apenas esterco; esterco associado com 1,11g de uréia, 4,00g de superfosfato triplo e 1,25g de cloreto de potássio; esterco associado ao dobro dessa adubação mineral e testemunha, sendo que o esterco associado ao adubo mineral vem sendo utilizado pela Divisão de Genética e Melhoramento de Plantas do INPA para esta cultura.

O cupinzeiro, do gênero *Nasutitermes*, foi coletado na mata, colocado em sacos plásticos, aplicando-se então, um inseticida caseiro contendo piretrina como princípio ativo. Após a morte dos cupins por este processo, colocaram-se os pedaços de cupinzeiro juntamente com os cupins num saco de pano onde foram triturados manualmente e passados em peneira de 2mm. Este material apresentou pH (H_2O) igual a 5,7; 105 ppm de P solúvel; 1.160 ppm de K trocável; 10,5 meq de Ca + Mg trocáveis e 0,5 meq de Al trocável/100g de solo e, 6,98% de C.

Um mês após o transplante das mudas, as plantas foram colhidas para a avaliação do rendimento e da qualidade comercial. Os parâmetros avaliados foram: número total de folhas por planta, porcentagem de folhas refugadas (sem valor comercial), peso da parte aérea e qualidade comercial. Este último foi avaliado atribuindo-se notas de 0 a 4 de

acordo com os seguintes critérios: 0 = plantas mirradas, com 3-4 folhas pequenas comerciáveis; 1 = idem, com mais de quatro folhas comerciáveis; 2 = plantas pouco desenvolvidas, com menos de dez folhas médias comerciáveis; 3 = idem, com mais de dez folhas médias comerciáveis; 4 = plantas bem desenvolvidas. Para a análise estatística, estes dados foram transformados em $\sqrt{x+1}$, o mesmo ocorrendo com os pesos das plantas que foram transformados em \sqrt{x} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

efeito das diferentes adubações no rendimento e na qualidade comercial da alface encontra-se no quadro 1. Observa-se que a aplicação de 100g de cupinzeiro por cova ou a associação do cupinzeiro com o esterco de galinha resultou em maior número de folhas por planta. A aplicação de 50g de cupinzeiro por planta ou de esterco de galinha associado ou não à adubação mineral não aumentou significativamente o número de folhas por planta.

Quadro 1. Rendimento e qualidade comercial da alface cultivar "Black Seeded Simpson" influenciada por diferentes adubações. Médias de cinco repetições.

TRATAMENTO	Nº total de folhas por planta	Folhas refugadas (1)	Peso da parte aérea por planta (2)	Qualidade Comercial
		%	g	
Testemunha	9b	62,4a	15,2b	0,4b
Esterco de galinha (530g/planta)	14ab	30,5b	77,5a	2,6a
Esterco + adubo mineral	13ab	32,3b	62,2a	2,0ab
Esterco + dobro do adubo mineral	13ab	37,9b	46,9ab	2,0ab
Cupinzeiro (50g/planta)	13ab	40,5b	59,1a	2,2a
Cupinzeiro (100g/planta)	15a	37,1b	73,7a	2,4a
Cupinzeiro (50g/planta) + esterco	15a	29,0b	80,5a	2,8a
Cupinzeiro (100g/planta) + esterco	15a	28,5b	89,2a	2,4a
CV%	17,81	18,58	22,79	17,84

(1) Folhas atacadas por pragas ou doenças, sem valor comercial.

(2) Peso de material fresco.

Obs.: As médias seguidas de mesma letra dentro de cada coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Com relação à porcentagem de folhas de alface sem valor comercial e consideradas como refugo, houve um efeito positivo da adubação em relação à testemunha. As plantas

adubadas apresentaram um menor número de folhas não comerciáveis, as quais variaram de 28,5% a 40,5%, enquanto que as plantas do tratamento testemunha estavam com quase 2/3 de suas folhas refugadas.

O peso das plantas foi maior nos tratamentos em que se utilizou cupinzeiro e/ou esterco de galinha. Observou-se que houve um incremento mínimo de quase 300% em relação à testemunha quando se utilizou 50g de cupinzeiro/planta e um máximo de 500% quando se utilizou 100g de cupinzeiro com esterco de galinha. A aplicação do adubo mineral (dose dupla) com o esterco não favoreceu o desenvolvimento das plantas que não diferiram significativamente daquelas não adubadas. Estes resultados podem ser explicados em parte, pela necessidade de calagem do solo, pois segundo Hemphill & Jackson (1982), em condições de pH baixo, a aplicação de adubação nitrogenada diminui o desenvolvimento da alfaca. Por outro lado, há ainda a possibilidade das plantas terem mostrado sensibilidade à concentração salina aplicada no solo.

A qualidade comercial também foi afetada pela adubação, sendo que a aplicação tanto do esterco de galinha quanto do cupinzeiro melhorou a qualidade das folhas de 0,4 pontos para uma faixa de 2,0 a 2,8 pontos.

Não foi feita a análise química do esterco de galinha, mas segundo Malavolta & Peres Romero (1975), este esterco contém em média, cerca de 2,5% de N, 1,8% de $P_{25}O_5$ e 1,5% de K_2O , além de outros elementos como o cálcio, magnésio, enxofre, etc..

Quanto ao cupinzeiro, mais recentemente Bandeira (1983) também fez análises químicas do mesmo, verificando a sua alta concentração de nutrientes. Este autor verificou que em cupinzeiros de **Nasutitermes minimus** havia cerca de 0,96% de nitrogênio, com relação C/N em torno de 8,62, enquanto que em cupinzeiros de **N. surinamensis** estes valores foram respectivamente 0,82% e 25,00 demonstrando assim, que os mesmos também apresentam nitrogênio em condições de ser utilizado pelas plantas.

Apesar da alta concentração de nutrientes no esterco de galinha, a resposta na sua aplicação (530g/planta) não foi superior estatisticamente às aplicações de 50g ou 100g de cupinzeiro por planta, que são respectivamente, quantidades dez e cinco vezes menores que a do esterco. Se for considerado que o esterco apresentava teores de nutrientes semelhantes aos citados por Malavolta & Peres Romero (1975) era de se esperar que as plantas adubadas com esterco tivessem maior desenvolvimento que as adubadas com cupinzeiro, devido à maior quantidade de nutrientes adicionada através do esterco. Esta diferença de eficiência de resposta pode estar relacionada com algum hormônio de crescimento que pode estar presente no cupinzeiro e/ou à presença ou ausência de algum elemento no esterco que limitou o desenvolvimento das plantas. Ou então, os teores de nutrientes do esterco utilizado eram bem inferiores àqueles citados por Malavolta & Peres Romero (1975).

Além da acumulação de nutrientes e possivelmente da presença de hormônios de crescimento, os cupinzeiros têm grande ocorrência na região amazônica (Fittkau & Klinge, 1973; Bandeira, 1978). Segundo Bandeira (1978), foram encontrados cerca de 60 cupinzeiros/ha em floresta sob solo arenoso e cerca de 100 cupinzeiros/ha em floresta sob solo argiloso. Com relação ao gênero **Nasutitermes**, segundo ainda este autor, foram encontradas dez espécies/ha na floresta primária, treze na capoeira e 16 em área de pastagem.

Se for considerado apenas o gênero **Nasutitermes**, a um número mínimo de dez cupinzeiros/ha e peso mínimo de 10 kg/cupinzeiro, em um hectare poderiam ser coletados no mínimo 100 kg de cupinzeiro, quantidade esta suficiente para adubar 1000 plantas de alface, aplicando-se 100g/planta ou 2000 plantas, aplicando-se 50g/planta. Deve-se levar em consideração ainda, o possível efeito residual deste cupinzeiro no solo, o qual poderá beneficiar talvez, mais de um cultivo de hortaliças. Observa-se assim, que é expressiva a contribuição que o mesmo poderá trazer ao pequeno agricultor caso seja utilizado como adubo.

Um outro aspecto importante a ser considerado é o de que os cupinzeiros podem ser uma fonte permanente de nutrientes, bastando para isso, que não sejam destruídos. Se a retirada for apenas parcial, os cupins poderão recompor a parte retirada pelo agricultor num certo espaço de tempo. Deve ser salientado no entanto, que esta prática só deve ser feita caso o agricultor não explore comercialmente a floresta, uma vez que a manutenção dos cupinzeiros poderá afetar a qualidade da madeira. A sugestão para o uso de cupinzeiro como adubação não é novidade, já que os índios pertencentes à Tribo Kaiapó prepararam as covas para plantio de cará (**Dioscoreaceae**) e batata doce (**Hipomoea batatas**) com pedaços de cupinzeiro (**Nasutitermes**) e ninhos de formigas (**Asteca**), (Kerr, 1984 com. pessoal).

Portanto, tanto o esterco de galinha quanto o cupinzeiro podem contribuir como adubo, para que o pequeno agricultor da região Amazônica aumente sua produção de alface. Estudos posteriores poderão indicar quais as doses mais recomendadas para esta e outras culturas, devendo-se dar ênfase aos estudos com cupinzeiro, devido à maior oportunidade de serem encontrados pelos pequenos agricultores na região.

CONCLUSÕES

Considerando que a aplicação de 50g ou 100g de cupinzeiro, junto com o esterco de galinha ou mesmo isolado produziu alface de melhor qualidade comercial, conclui-se que tanto o esterco como o cupinzeiro são alternativas viáveis para a adubação de alface nas áreas de terra firme (Podzólico Vermelho Amarelo) da Amazônia.

SUMMARY

*It is difficult for the dry-land small holder of Amazon to produce vegetables for his own consumption or for commercialization, since local soils are of low fertility and mineral fertilizers are expensive. With the objective of offering new alternatives for these small holders, a field experiment with lettuce was made in "terra firme" (Ultisol). Chicken manure, basic mineral fertilizer (N,P,K) and termite nests (genus **Nasutitermes**, the most common in the region) were used as fertilizers. The application of 50 or 100g of termite nest per plant with or without manure (530g/plant) improved the commercial*

quality of lettuce and increased the weight of the plants and the number of saleable leaves. The addition of chicken manure plus mineral NPK did not improve the growth of plants, but application of chicken manure alone or associated with termite nests improved the plants growth. It was concluded, therefore, that the use of chicken manure, termite nests, or a mixture of both are alternatives to yield lettuce in this soil.

Referências bibliográficas

- Bandeira, A. G. - 1978. **Ecologia de térmitas da Amazônia Central: Efeitos do desmatamento sobre as populações e fixação de nitrogênio.** Tese de Mestrado. INPA/FUA. 66f. Mimeo.
- - 1983. **Estrutura ecológica de comunidades de cupins (Insecta, Isoptera) na zona de Bragantina, Estado do Pará.** Tese de Doutorado. INPA/FUA. 151f. Mimeo.
- Fittkau, E. J. & Klinge, H. - 1973. On biomas and trophic structure of the Central Amazonian rain forest ecosystem. **Biotropica**, 5 (1): 2-14.
- Hemphill Jr., D. D. & Jackson, T. L. - 1982. Effect of soil acidity and nitrogen on yield and elemental concentration of bush bean, carrot and lettuce. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, 170(5): 740-44.
- Lee, K. E. & Wood, T. G. - 1971. **Termites and soils.** New York, Academic Press, 251 p.
- Malavolta, E & Peres Romero, J. - 1975. **Manual de adubação.** 2 ed. São Paulo, Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), 346 p.
- Ranzani, G.; Kinjo, T.; Freire, O. - 1962. Ocorrência de "plaggen epipedon" no Brasil. **Bol. Tec. Cient. ESALQ, Piracicaba**, (5): 1-15.
- Sylvester-Bradley, R.; Bandeira, A. G.; Oliveira, L. A. de - 1978. Fixação de nitrogênio (redução de acetileno) em cupins (Insecta: Isoptera) da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, 8 (4): 621-27.

(Aceito para publicação em 22.08.84)