

APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DE FERMENTAÇÃO BIOLÓGICA COMO
BIOFERTILIZANTE; TESTE EM ALFACE
(*Lactuca sativa* L)

Julio Nakagawa¹
Leonardo Theodoro Büll²
Luiz Carlos Mazzini²

INTRODUÇÃO

No trabalho realizado por MAZZINI *et alii* (1986) foi observada a viabilidade do uso como fonte de nutrientes de dois resíduos de fermentação (Amizina e Orgamin) no qual o Orgamin, mais concentrado em nutrientes, sobressaiu-se melhor, enquanto a Amizina teve destaque quando associada à adubação NPK, com ação de uma solução completa de micronutrientes. Sugeriram os autores um novo trabalho em que fossem incluídos tratamentos que permitissem isolar a atuação do produto orgânico e, assim, poder aquilatar o valor fertilizante absoluto e efetivo desses produtos.

Procurando dar continuidade a essa pesquisa, realizou-se um novo ensaio, apenas com a Amizina, cujos resultados anteriores não mostraram claramente a sua ação fertilizante. Foram incluídos no novo delineamento experimental tratamentos preconizados no estudo anterior de MAZZINI *et alii* (1986).

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se, para tanto, vasos de barro com capacidade para 6 kg de solo, classificado como Latossolo Vermelho Escuro Fase-Arenosa, cujas características estão apresentadas no quadro I, juntamente com os dados analíticos da Amizina.

¹ UNESP, Campus de Botucatu, SP.

² Cooperativa Agrícola de Cotia, Regional Barreira, BA.

QUADRO I - Algumas características do solo e do material orgânico (Amizina) utilizado na pesquisa.

Características analisadas	No solo	Teores na Amizina
pH	5,6	4,95
M.O. %	2,79	2,38
N% total	-	0,44
P(PO_4^{3-})	0,02 meq/100g TFSA	0,015 P%
H	6,7 meq/100g TFSA	-
K	0,06 meq/100g TFSA	0,26%
Ca	1,06 meq/100g TFSA	0,08%
Mg	0,39 meq/100g TFSA	0,03%
Cu	-	0,125 ppm
Fe	-	37,50 ppm
Mn	-	8,12 ppm
Zn	-	1,77 ppm

Foram usados sete tratamentos em ensaio inteiramente casualizado, com quatro repetições, a saber:

- T - Testemunha, sem calagem e sem adubação
- A - Amizina, a 0,5%
- A + NPK - Amizina + NPK
- C - Calagem
- C + A - Calagem + Amizina a 0,5%
- C + NPK - Calagem + NPK
- Completo - Calagem + NPK + Amizina.

A correção da acidez foi feita para elevar o pH a 6,5, com base no método preconizado por CATANI & GALLO (1955). Após a aplicação do calcário, fez-se a incubação por 33 dias, tendo-se o cuidado de umedecer o solo até aproximadamente 50% da sua capacidade de embebição.

Os tratamentos com NPK receberam adubação nas seguintes doses e fontes: 0,3 g de N em sulfato de amônio, 1,2 g de P_2O_5 em superfosfato simples e 0,5 g de K_2O em cloreto de potássio por vaso. A dose básica de Amizina, nos tratamentos com ela, foi de 20 ml, tendo-se também somado

as aplicações semanais de 100 ml do produto a 0,5%, até uma semana antes da colheita.

O cultivar utilizado foi o "Great Lakes", transplantado em 01.11.1983.

As plantas colhidas foram pesadas, separadamente, em folhas e caules, lavadas em seguida e secas em estufa a 65°C até peso constante, e novamente pesadas, para finalmente serem moídas. No material se determinaram quimicamente macro e micronutrientes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro II são dados o número médio de folhas e os pesos médios de matérias verdes e secas das folhas e dos caules, em gramas.

Na primeira coluna desse quadro, observa-se os tratamentos Testemunha e sô com Calagem produziram igualmente menor número de folhas enquanto o maior foi obtido nos tratamentos Amizina + NPK e Calagem + NPK. Os demais produziram números intermediários entre 14 e 20 folhas. Em termos de peso de folhas verdes, observa-se ainda a vantagem da adubação NPK associada à calagem ou à Amizina, ação menor do enzimo e efeito pouco melhor da calagem. Traduzidas em porcentagens, figura 1, a Amizina provocou aumento apenas de 48,87%, e os tratamentos A + NPK e C + NPK, respectivamente, 216,81 e 243,53%. O caule verde apresentou dados diferentes dos das folhas. A Amizina associada a outros materiais, seja NPK, seja calcário, provocou aumentos significativos nos pesos de caules verdes. Estes aumentos foram da ordem de 100% em relação à testemunha (figura 2). A combinação Amizina + Calagem, no presente ensaio, deu praticamente a metade do que se obteve no trabalho anterior para a mesma combinação (MAZZINI *et alii*, 1986).

QUADRO II - Número médio de folhas e produção média de matéria verde e seca das folhas e dos caules de alfaca, em gramas. Médias de quatro repetições.

Tratamentos	Nº de folhas	Folhas verdes	Caules verdes	Folhas secas	Caules secos
Testemunha	14,00 c	29,20 d	1,03 b	2,637 c	0,247 b
Amizina (A)	16,00 b	43,47 cd	1,21 b	3,718 b	0,219 bc
A + NPK	20,00 a	92,51 a	2,16 a	5,540 a	0,250 b
Calagem (C)	14,00 c	39,85 cd	0,89 b	3,718 b	0,156 c
C + A	17,25 b	64,12 bc	2,01 a	5,430 a	0,448 a
C + NPK	20,00 a	100,31 a	2,37 a	5,683 a	0,300 b
C + NPK + A	17,25 b	78,53 ab	1,94 a	4,953 a	0,304 b
dms Tukey 5%	1,96	25,23	0,56	0,986	0,081
CV %	9,86	33,76	29,00	19,14	25,19

Produção relativa da Matéria Verde e Seca das folhas e caules (em%)

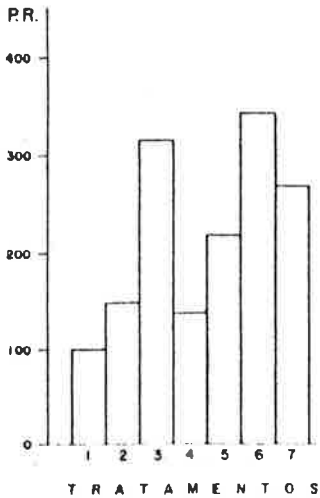


Fig 1 - Matéria verde das folhas

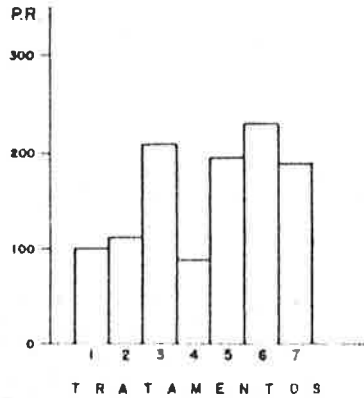


Fig 2 - Matéria verde do caule

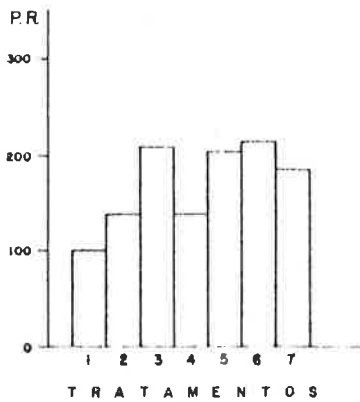


Fig 3 - Matéria seca das folhas

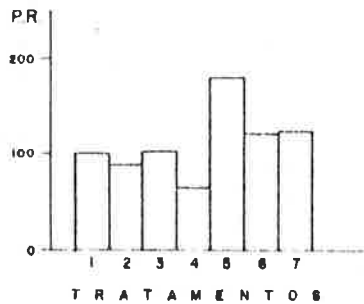


Fig 4 - Matéria seca do caule

Tratamentos

- 1 - Testemunha
- 2 - Amizina
- 3 - Amizina + NPK

- 5 - Calagem + Amizina
- 6 - Calagem + NPK
- 7 - Calagem + NPK + Amizina

No peso da matéria seca, quarta coluna do quadro II, novamente os tratamentos com NPK foram os que se destacaram significativamente sobre a testemunha e as ações isoladas da calagem e da Amizina. O destaque a salientar é a produção da matéria seca do tratamento Calagem + Amizina, que igualou aquelas dos tratamentos com adubação NPK, o que indica baixa retenção de água pelas plantas desenvolvidas sobre estes dois produtos adicionados ao solo. Os aumentos percentuais, figura 4, acarretados pelos melhores tratamentos foram de 115,51, 110,09, 105,91 e 87,3%, respectivamente, para os tratamentos C + NPK, A + NPK, C + A e C + A + NPK.

Para a matéria seca do caule, última coluna do quadro II, o tratamento A + C foi o mais produtivo, confirmando-se assim o benefício da adição conjunta desses dois materiais no acúmulo de matéria seca. Merece este destaque, ao se verificar que os piores tratamentos corresponderam àqueles da ação independente do enzimo e da calagem. Os tratamentos com NPK situaram-se em posições intermediárias. Traduzidos em porcentagem os aumentos não foram tão expressivos, não ultrapassando 100% em nenhum dos casos, figura 4.

O quadro III apresenta os teores dos macronutrientes encontrados nas folhas, expressos em porcentagem de matéria seca. Os teores de nitrogênio e de potássio não sofreram alterações em função dos diversos tratamentos, enquanto os demais nutrientes foram afetados positivamente pela presença, principalmente, da adubação NPK. A amizina e a calagem, isoladamente, não influenciaram na concentração de P, Ca, Mg e S, igualando-se portanto à testemunha, sem adubação. Todavia, quando o calcário ou a Amizina foi associado ao NPK, os efeitos foram benéficos em alguns casos mais do que a adição conjunta de Amizina + NPK + Calcário. Por via de regra a combinação NPK + Calcário favoreceu mais do que a associação Amizina + NPK, exceto no caso do enxofre onde esta união resultou em folhas com maior concentração de S.

QUADRO III - Teores médios de macronutrientes nas folhas de alfaca, média de quatro repetições.

Tratamentos	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	S %
Testemunha	1,72	0,143 ab	2,96	0,927 b	0,365 bc	0,144 c
Amizina (A)	2,02	0,108 a	2,65	1,130 b	0,477 abc	0,142 c
A + NPK	2,18	0,171 ab	3,46	1,300 ab	0,484 abc	0,346 a
Calagem (C)	1,63	0,141 ab	3,12	0,990 b	0,537 ab	0,146 c
C + A	1,54	0,112 a	2,86	0,910 b	0,460 abc	0,220 bc
C + NPK	1,82	0,214 b	3,87	1,903 a	0,690 a	0,278 ab
C + NPK + A	2,01	0,169 ab	3,55	1,300 ab	0,252 c	0,229 abc
Dms (Tukey) 5%	n. s.	0,090	n. s.	0,677	0,251	0,117
CV %	9,44	12,54	9,10	11,02	10,61	12,49

Dentre os micronutrientes, analisados nas folhas, quadro IV, cobre não sofreu nenhuma influência dos diferentes tratamentos. Um fato que chama atenção é o alto teor de boro no tratamento com calcário, o que parece contraditório, pois é fato muito conhecido o efeito negativo da calagem na absorção do boro e de outros micronutrientes, exceto cloro e molibdênio. Todavia, a análise do quadro III mostra que a concentração de cálcio foi relativamente baixa no tratamento com calcário. Baixo teor de cálcio e alto teor de boro foram fatos verificados por FUMES (1985), no estudo da interação boro x cálcio no tomateiro. Explica o autor, que é forma de compensação da planta, na ausência de cumprir as suas necessidades fisiológicas, dadas as funções semelhantes que lhes são atribuídas. É provável que a hipótese tenha fundamento, uma vez que os teores de ferro, manganês e zinco foram os mais baixos justamente naquele tratamento. A adição de Amizina, por sua vez, de certa forma contribuiu para o aumento das concentrações de boro e de manganês. MAZZINI *et alii* (1986) encontraram efeitos semelhantes entre Amizina e a aplicação de micronutrientes, dando assim respaldo, pelo menos parcial, aos resultados obtidos neste trabalho

CONCLUSÕES

Em termos gerais, diante da discussão dos resultados, emanam as seguintes conclusões:

a) Nem sempre há correspondência entre os pesos do caule e das folhas e entre pesos de matérias verdes e secas.

b) Da mesma forma, as maiores produções não se correlacionaram com os maiores teores de nutrientes nas plantas.

c) O efeito da Amizina, isoladamente, não é acentuado, sendo, pois, temerária a sua recomendação como fertilizante.

QUADRO IV - Teores médios de micronutrientes nas folhas de alface, média de quatro repetições.

Tratamentos	ppm de		ppm de		ppm de	
	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco	
Testemunha	42,15 b	11,55	183,05 c	1,077 ab	72,55 ab	
Amizina (A)	47,59 ab	12,23	235,00 bc	1,430 a	73,00 ab	
A + NPK	46,29 ab	13,80	445,00 abc	1,560 a	105,00 a	
Calagem (C)	61,78 a	12,54	250,00 bc	0,600 bc	56,00 b	
C + A	51,87 ab	11,49	205,00 c	0,520 c	48,00 b	
C + NPK	45,57 b	13,53	650,00 a	1,590 a	95,00 a	
C + NPK + A	40,09 b	12,57	560,00 ab	1,265 a	72,00 ab	
Dms (Tukey) 5%	14,90	n. s.	345,34	0,538	37,60	
CV %	13,21	10,31	44,09	19,88	21,39	

d) Considerando a presença de compostos nitrogenados e de microrganismos de fermentação, sugere-se um estudo de utilização da Amizina como substrato para decomposição de materiais celulósicos de lenta degradação, ou seja, de alta relação C/N.

RESUMO

Objetivando verificar o aproveitamento de resíduo de um fermento biológico (Amizina) como biofertilizante, realizou-se um ensaio, tendo como planta teste a alface, cv. Greatlakes, cultivada em tratamento sem o produto, com a Amizina isoladamente, ou na presença de calcário e/ou adubação NPK. A ação isolada do material em questão não foi acentuada, sendo temerária a sua recomendação como biofertilizante. Considerando, todavia, a presença de microrganismos de fermentação e de aminoácidos, sugere-se estudo que o utilize como substrato de fermentação biológica na decomposição de compostos orgânicos.

SUMMARY

With the objective of verifying the use of the organic residue (Amizina) as a biofertilizer, an experiment was carried out, using lettuce, cv. Greatlakes, as a test plant, with seven treatments consisting of a 1) check, 2) only lime, 3) lime plus NPK, 4) only Amizina, 5) lime plus Amizina, 6) Amizina plus NPK, and 7) lime plus Amizina and NPK.

Since the isolated effect of Amizina was not sharp, its recommendation as biofertilizer is temerarious. Having in view the presence of microorganisms offermentation and amino acids in the solution, a research was suggested using this material as basis for biological fermentation with the purpose of decomposing other organic compounds.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à S.B. Indústria e Comércio de Enzimas Ltda, pela doação de material e concessão de uma bolsa de estudos ao então acadêmico Luiz Carlos Mazzini.

LITERATURA CITADA

- CATANI, R.A. & J.R. GALLO, 1955. Avaliação de exigência de calcário dos solos do Estado de São Paulo mediante correlação entre pH e a saturação de bases. *Rev. Agric. Piracicaba*, 30:49-60.
- FUMES, M.E., 1986. Estudo de ocorrência da podridão interna do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill): efeitos de doses de N, K, Ca e B e fontes de Ca, Tese de Mestrado, FCA/UNESP, Botucatu.
- MAZZINI, L., J. NAKAGAWA & L.T. BÜLL, 1988. Aproveitamento de dois resíduos industriais como biofertilizantes. *Rev. Agric., Piracicaba*, 63(1):45-55.