

Produtividade da cana de açúcar em três cortes após adubação verde com crotalária júncea e N-mineral no momento da reforma

Yield of sugarcane in the third cut after green manuring with sunnhemp and mineral N during the field reform

SAKAI, Rogerio Haruo. Instituto Agronômico de Campinas, rhsakai@gmail.com; NEGRINI, Ana Clarissa. ESALQ/USP; AMBROSANO, Edmilson José. Pólo Regional Centro-sul/SAA; ROSSI, Fabrício. ESALQ/USP; BUENO, José Rafael. EEP/Pólo Regional Centro-sul.

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar a dinâmica do N proveniente da crotalária júncea e do sulfato de amônio na rotação com a cana-de-açúcar e seu efeito residual na produção durante três cortes. Os tratamentos foram: testemunha, sem adubação verde e sem adubo mineral; com adubo verde marcado, sem adubo mineral; com adubo verde marcado e com adubo mineral; sem adubo verde, com adubo mineral marcado; com adubo verde e com adubo mineral marcado. Os tratamentos foram instalados em blocos ao acaso com quatro repetições. Observou-se nos tratamentos com adubo verde maior percentagem de Nitrogênio na Planta Proveniente do Fertilizante na época seca; no solo observou-se que nos períodos de chuvas houve maior movimentação do nitrogênio da fonte mineral. A produtividade de colmos por hectare na média dos três cortes foi maior para o tratamento conjugando as duas fontes, contudo não diferindo do tratamento utilizando somente a fonte orgânica ou somente a mineral.

Palavras-chave: *Saccharum* spp., *Crotalaria juncea*, efeito residual

Abstract: The aim of this work was to evaluate the dynamics of N originated from sunnhemp (*Crotalaria juncea*) and ammonium sulphate in rotation with sugarcane and its residual effect during three cuts. The treatments consisted of: control (without green manuring or mineral fertilization), marked green manure without mineral fertilizer, marked green manure with mineral fertilizer, without green manure with marked mineral fertilizer, with green manure and with marked mineral fertilizer. Treatments were installed in randomized blocks design with four replicates. It was observed in the green manures treatment that there was a higher percentage of nitrogen in the plant originated from the fertilizer in the dry period. In the soil, it was observed that in the rain periods there was a higher nitrogen movement from the mineral source. The stalk yield per hectare in the average of three cuts was higher for the treatment with two N sources, however not differing from the treatment using just organic or mineral source.

Key words: *Saccharum* spp., *Crotalaria juncea*, residual effect

Introdução

As pesquisas da dinâmica do nitrogênio no sistema solo-planta inviabilizam-se, muitas vezes, pela dificuldade em especificar a origem do N de fontes distintas.

Este trabalho objetivou estabelecer procedimentos para a marcação de leguminosa (*Crotalaria juncea* L.) com o isótopo estável do nitrogênio (^{15}N), no campo experimental onde será utilizada, e promover estudos da dinâmica do nitrogênio em cana-de-açúcar utilizando-se da crotalária marcada e avaliar o efeito residual do ^{15}N na produção de cana-de-açúcar até o terceiro corte da cana.

Material e métodos

O experimento foi realizado entre os anos de 2000 a 2004; em solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, em Piracicaba, SP, Brasil, na APTA-Centro Sul. Utilizou-se a leguminosa crotalária júncea (*Crotalaria juncea* L.) cultivar IAC- 1-2 em sistema de rotação com cana-de-açúcar em área de reforma. As parcelas experimentais de crotalária júncea marcada com ^{15}N constaram de três linhas de cana-de-açúcar de 2m de comprimento espaçadas de 1,4m. Dentro do plano de reforma do canavial, a crotalária júncea foi semeada no dia 04 de dezembro de 2000 e sua germinação completa se deu por volta de nove dias após a semeadura.

Os tratamentos aplicados no experimento foram: T1)- testemunha, sem adubação verde e sem adubo mineral; T2)- com adubo verde marcado, sem adubo mineral (Crotalaria*); T3)- com adubo verde marcado e com adubo mineral (Crotalaria* + SA); T4)- sem adubo verde, com adubo mineral marcado (SA*); T5)- com adubo verde e com adubo mineral marcado (Crotalaria + SA*). Os tratamentos foram instalados em blocos ao acaso com quatro repetições sendo assim foram marcadas crotalária de oito canteiros experimentais. O plantio da cana-de-açúcar foi efetuado no dia primeiro de março de 2001 utilizando-se do cultivar IAC 87-3396.

A aplicação de ^{15}N mineral em cobertura foi feita em 29 de junho de 2001, utilizando-se sulfato de amônio (SA) com 3,02 % átomos de ^{15}N e foram aplicados o equivalente a 70 kg ha⁻¹ de N nos respectivos tratamentos. As parcelas com ^{15}N foram constituídas de duas linhas de cana-de-açúcar de 1 m de comprimento espaçadas de 1,40m. Para os demais cortes da cana não foi feito qualquer tipo de adubação, para avaliar-mos o efeito residual dos fertilizantes, mineral e adubo verde.

Foram feitas amostragens do solo para avaliar a fertilidade nos canteiros experimentais sendo que foram coletados oito canteiros sem adubo verde e doze com adubo verde. A cana-de-açúcar foi amostrada quatro vezes para fins de medir a produtividade e o cálculo do NPPF% (nitrogênio na planta proveniente da fonte marcada, que dependendo do tratamento será o fertilizante ou adubo verde).

Resultados e discussão

A figura 1 mostra a porcentagem do nitrogênio na planta proveniente do fertilizante (crotalaria ou sulfato de amônio), onde na amostragem 1 os tratamentos com adubos verdes apresentaram valores maiores de ^{15}N do que os tratamentos com sulfato de amônio marcado, isto é devido á época de estiagem na ocasião da primeira

amostragem. Conforme os passar do ano e a entrada da época das chuvas notou-se que começou a liberar o ^{15}N dos tratamentos com sulfato de amônio como nas amostragens 2 e 3.

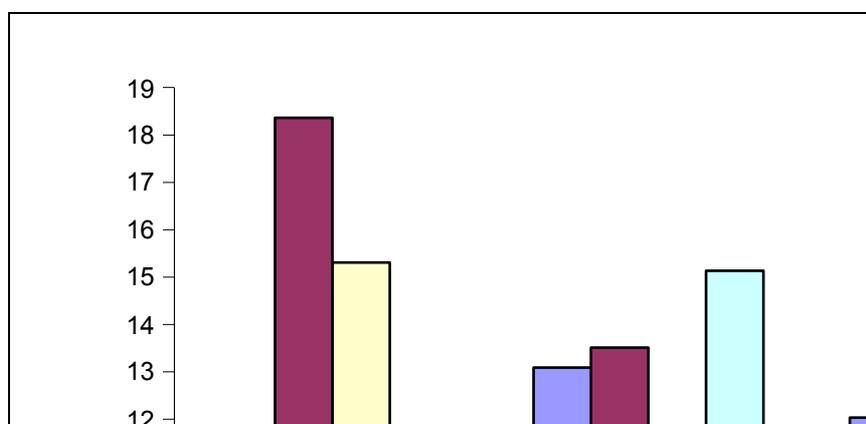


Figura 1: NPPF% (Nitrogênio na Planta Proveniente da Fonte marcada*) nas diferentes amostragens.

Na amostragem de NPPF% nos colmos (amostra 3C e amostra 4C), observa-se que na época da terceira amostragem que o ^{15}N do adubo verde ainda está baixo enquanto que no tratamento com sulfato de amônio esta alto. Na época da última amostragem (amostra 4C), feita no mês de agosto, quando no momento da colheita da cana, já estava com falta de chuvas, os adubos verdes voltaram a disponibilizar ^{15}N , mostrando uma tendência de aumento da disponibilidade de ^{15}N proveniente dos adubos verdes em períodos de seca (figura 1); corroborando com GAVA *et al.* (2003). Observa-se da tabela 1 que não houve alteração com as profundidades estudadas.

Nota-se da tabela 2 e com base na coleta de dados de precipitação da estação meteorológica, localizada à 200m do experimento; o maior efeito no N-mineral do solo na segunda época de amostragem que coincide com a época de chuvas (246 mm de chuva) onde a movimentação do nitrogênio foi maior. Observa-se a maior movimentação do N proveniente da forma mineral (sulfato de amônio $9,10 \text{ mg kg}^{-1}$) e a menor vinda da crotalária júncea ($5,78 \text{ mg kg}^{-1}$). Na terceira amostragem, já com o clima se tornando mais seco (22 mm de chuva) os níveis de N-mineral diminuem bastante, contudo o comportamento das fontes de N continua com a mesma tendência. Mostrando que os resíduos vegetais são uma grande fonte de N mineral para a cultura da cana-de-açúcar, segundo CHAPMAN *et al.* (1992).

Tabela 1: Quantidade de N-mineral em mg kg⁻¹ no solo em duas profundidades. 2002.

Profundidade	Épocas				Média ± erro padrão
	Amostra 1 (29/10/01)	Amostra 2 (20/02/02)	Amostra 3 (28/05/02)	Amostra 4 (25/08/02)	
	mg kg ⁻¹				
0 – 20 cm	2,75 ± 0,07	7,21 ± 0,50	2,47 ± 0,20	3,00 ± 0,17	3,86 ± 0,16 A
20 – 40 cm	2,73 ± 0,07	7,35 ± 0,49	2,15 ± 0,19	2,82 ± 0,17	3,76 ± 0,16 A
Média ± erro padrão	2,74 ± 0,35	7,28 ± 0,35	2,31 ± 0,15	2,91 ± 0,15	

Teste de Tukey-Kramer (p<0,05)

Tabela 2: Quantidade de N-mineral no solo em mg kg⁻¹ em quatro épocas de amostragem para cada tratamento. 2002.

Tratamento	Épocas e precipitação nos meses de coleta(mm)				Média± erro padrão
	Amostra 1 (29/10/01) 49 mm	Amostra 2 (20/02/02) 246 mm	Amostra 3 (28/05/02) 22 mm	Amostra 4 (25/08/02) 53 mm	
	mg kg ⁻¹				
Testemunha	2,65 ± 0,16 Ab	7,30 ± 0,78 ABa	2,26 ± 0,32 Ab	2,82 ± 0,29 Ab	3,77 ± 0,27
SA*	2,61 ± 0,16 Ab	9,10 ± 0,78 Aa	2,18 ± 0,32 ABb	3,18 ± 0,29 Ab	4,27 ± 0,27
Crotalaria* + SA	2,93 ± 0,16 Ab	7,06 ± 0,78 ABa	2,68 ± 0,32 Ab	3,11 ± 0,29 Ab	3,94 ± 0,28
SA					
Crotalaria *	2,77 ± 0,16 Ab	5,78 ± 0,78 Ba	1,31 ± 0,32 Bc	2,84 ± 0,29 Ab	3,17 ± 0,27
Crotalaria + SA	2,69 ± 0,16 Ab	7,17 ± 0,78 ABa	3,12 ± 0,32 Ab	2,60 ± 0,29 Ab	3,89 ± 0,27
SA*					

Para fins de ANOVA os dados foram transformados em log(x), tendo como CV os seguintes valores: 7,16% para testemunha; 6,32% para SA*; 7,11% para Crotalaria + SA; 8,52% para Crotalaria*; e 6,94% para Crotalaria + SA. Médias seguidas de mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúscula nas colunas nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey-Kramer (p<0,05)

Tabela 3: Produção de cana-de-açúcar em toneladas de colmo por hectare (TCH)

Tratamentos	Épocas			Média ± erro padrão
	Cana planta (2002)	1º ano (2003)	2º ano (2004)	
Testemunha	85,96	61,07	47,14	64,73±4,56 B
SA*	106,18	64,73	42,32	71,08±4,56 AB
Crotalaria * + SA	128,72	84,46	45,00	86,06±4,56 A
Crotalaria *	92,42	83,75	41,16	72,44±4,56 AB
Média ± erro padrão	103,32±3,82 a	73,50±3,82 b	43,90±3,82 c	

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer (p<0,05)

Pela tabela 3 notamos que o tratamento com crotalaria júncea diferiu estatisticamente da testemunha quando conjugado com o N-mineral na média de produção de TCH (toneladas de colmo por hectare) dos três cortes, enquanto na comparação entre os cortes, vê-se que o primeiro corte produziu mais que os demais, isto se deve ao plantio da cana de ano e meio, onde a cana planta desenvolve-se durante 1,5 anos, conseguindo aproveitar duas épocas de chuva.

Referências Bibliográficas

GAVA, G.J.C.; TRIVELIN, P.C.O.; VITTI, A.C.; OLIVEIRA, M.W. Recuperação do nitrogênio (^{15}N) da uréia e da palhada por soqueira de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) Rev. Bras. Ciênc. Solo vol.27 no.4; Viçosa. July/Aug. 2003.

CHAPMAN, L.S.; HAYSOM, M.B.C. & SAFFIGNA, P.G. N cycling in cane fields from ^{15}N labelled trash and residual fertiliser. In: AUSTRALIAN SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 14., Brisbane, Proceedings. Brisbane, Watson Ferguson, 1992. p.84-89.