I Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro2016

PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE CANA-DE-AÇÚCAR (*SCCHARUM* SPP.) CULTIVADA SOB DIFERENTES NÍVEIS DE AMÔNIO E NITRATO

Apresentação: Pôster

Victor Hugo de Farias Guedes¹; Diego Moura de Andrade Oliveira²; José de Arruda Barbosa³;
Fernando José Freire⁴; Renato Lemos dos Santos⁵

Introdução

A cana-de-açúcar (*Sccharum* spp.) é umas das principais culturas brasileiras. Com perspectiva de aumento de produção na safra 2016/17 de 2,90% em relação à safra passada. Em números absolutos estima-se uma produção de 684,77 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, ante os 665,590 milhões de toneladas na safra 2015/16. A produção de açúcar é estimada na casa dos 39.962,80 mil toneladas, já o etanol produzido nessa mesma safra tende a crescer e chegar ao montante de 27.870.105,60 mil litros (CONAB, 2016).

Esse crescimento de produção pode ser atrelado diretamente à melhoria do manejo da cultura, principalmente a adubação. O nitrogênio (N) é um nutriente muito absorvido pela cana-de-açúcar, sendo superado apenas pelo potássio (K), extraindo 94 a 260 kg ha⁻¹ de N, variando de acordo com o genótipo (OLIVEIRA et al., 2010).

Na cana-de-açúcar, a absorção do N é preferencialmente nas formas amoniacal (NH₄⁺) e nítrica (NO₃⁻), entretanto, em solos aerados a forma nítrica é predominante (ARMAS et al., 1992;

¹ Graduando do Curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Vitória de Santo Antão, victorhguesdes1@gmail.com

² Graduando do Curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Vitória de Santo Antão, diegomouradeandradeoliveira@gmail.com

³ Graduando do Curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco, Campus Vitória de Santo Antão, josearruda777@gmail.com

ROBINSON et al., 2011), com NH_4^+ apresentando concentrações até 1000 vezes menor que o NO_3^- (MARSCHNER, 1995). Todavia, para que o NO_3^- seja absorvido precisa ser reduzido a NH_4^+ nos plastídios da raiz ou nos cloroplastos foliares sendo assim assimilado e utilizado na formação de aminoácidos e proteínas. A enzima redutase do nitrato é fundamental neste processo, por ser responsável pela conversão de NO_3^- a NO_2^- (HIREL et al., 2011).

Desta forma, objetivou-se avaliar a produção de biomassa de cana-de-açúcar em diferentes variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob diferentes proporções de amônio/nitrato em relação ao N total.

Fundamentação Teórica

A importância econômica da cana-de-açúcar está na geração de empregos e renda no meio rural. Isso por ser a matéria-prima para as agroindústrias do açúcar, do álcool e da aguardente (SILVA et al., 2010). Destacando-se, entre as gramíneas tropicais, como a planta de maior potencial para produção de matéria seca e energia por unidade de área, mesmo geralmente tendo apenas um único corte por ano (BOIN, 1985).

Na assimilação do nitrato (NO_3^-), o nitrogênio do NO_3^- é convertido em uma forma mais energética, o nitrito (NO_2^-) e, então, em uma forma ainda mais energética, o amônio (NH_4^+), e finalmente em nitrogênio-amida da glutamina. Este processo consome o equivalente a 12 ATPs para cada nitrogênio (BLOOM; COLS., 1992). A disponibilidade de N nas formas N-NH_4^+ e N-NO_3^- , em proporções variáveis no início do desenvolvimento das plantas, pode afetar a emissão e o desenvolvimento de afilhos interferindo sobre o potencial produtivo de culturas como trigo e arroz. Em trigo, o suprimento somente do N-NH_4^+ reduziu a emissão e o desenvolvimento de afilhos (WANGE; BELOW, 1996).

Metodologia

Para avaliar o efeito de diferentes proporções de amônio: nitrato no crescimento e na produção de biomassa e indicar a preferência pelas principais formas de N absorvido em variedades de cana-de-açúcar, realizou-se um experimento em casa de vegetação, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão (IFPE-CVSA) no período de abril a julho de 2016. Foram utilizadas as variedades RB867515 e RB92579, respectivamente, a mais plantada no país e no nordeste (CHAPOLA et al., 2012).

As mudas foram colocadas em vasos de material plástico, contendo 6 L de solução nutritiva com aeração constante, em sistema hidropônico tipo *floating*. As variedades foram submetidas a

cinco soluções com diferentes proporções de amônio /nitrato ($\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$): 100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100, com base na solução nutritiva de macro e micronutrientes sugerido por Hoagland e Arnon (1950). Desse modo, os tratamentos deste trabalho apresentaram o arranjo fatorial (2 x 5), com quatro repetições por tratamento, totalizando 40 unidades experimentais, distribuídas casualmente em blocos.

Aos 10, 20, 30, 40, 50, 60 dias após o transplântio (DAT) foi realizada a avaliação de contagem de número de folhas verdes e quantidade de perfilho. E ao final do experimento foi realizada a avaliação de massa seca de planta, separando-se a parte aérea da planta do sistema radicular e posteriormente levada à estufa de circulação forçada a 65°C até a obtenção de peso constante.

Os dados das variedades de cana-de-açúcar foram submetidos à análise de variância em função das variedades e das proporções de $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$. Sendo observados efeitos significativos (Teste F, $p < 0,05$), realizou-se análise de regressão, selecionando-se o modelo que melhor se adapta ao fenômeno, considerando o coeficiente de determinação e a significância dos parâmetros (Teste t, $p < 0,10$).

Resultados e Discussões

Os dados de perfilhamento não apresentaram significância estatística para a variedade RB867515 (Tabela 1) aos 10, 20 e 30 DAT. Já aos 40 DAT observou-se que a dose 0:100 de amônio/nitrato diferenciou estatisticamente da dose 100:0.

Tabela 1. Quantidade de perfilhamento por planta de variedades de cana-de-açúcar submetidas a doses de $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$ em relação aos dias após o transplântio (DAT).

Doses ($\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$)	RB 867515						RB 92579					
	DAP						DAP					
	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60
0/100	8.50 a	7.75 a	8.50 a	7.25 a	8.50 a	6.50 a	8.0 a	8.75 a	10.0 a	5.25 ab	8.0 a	8.75 a
25/75	7.25 a	7.25 a	7.0 ab	6.50 ab	5.50 ab	5.25 a	7.0 a	8.25 a	8.50 ab	6.0 a	7.50 a	6.25 a
50/50	8.50 a	8.25 a	7.50 ab	4.50 bc	4.50 b	6.25 a	7.50 a	8.0 a	6.50 bc	5.25 ab	5.75 a	6.75 a
75/25	8.25 a	7.25 a	5.75 b	3.50 c	4.0 b	5.0 a	7.50 a	8.0 a	6.50 bc	4.75 ab	5.0 a	6.75 a
100/0	7.0 a	7.75 a	6.25 ab	3.50 c	3.25 b	6.0 a	7.50 a	7.0 a	4.75 c	1.75 b	1.0 b	1.50 b
CV (%)	22.53	18.41	16.29	22.14	27.35	12.98	11.42	10.94	14.13	40.86	32.04	31.62

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,01$).

Ainda para a variedade RB867515 aos 60 DAT verificou-se que as doses 0:100 e 25:75 que apresentavam menores doses de amônio e maiores de nitrato, não diferenciaram estatisticamente entre si, proporcionando maior número de perfilhos por planta de cana-de-açúcar. Resultado

semelhando ao obtido por Polleto et al. (2010) que observou em experimento com arroz que quando foi aumentada a proporção de $N-NH_4^+$, houve baixa frequência de emissão de ramificações.

Já para a variedade RB92579 (Tabela 1) até os 20 DAT não foi observada nenhuma ramificação de perfilho nos tratamentos 25/75, 75/25, 100/0 amônio/nitrato, apenas para as doses 0:100 e 50:50, houve perfilhamento para essa variedade. A intensificação do perfilhamento apresenta variação entre diferentes cultivares, podendo ocorrer até quatro meses após o plantio, os decréscimo no número de brotações, acontecem em virtude da competição natural por fatores que proporcionam o desenvolvimento da planta, principalmente relacionados a nutrição (CASTRO; CHRISTOFOLETTI, 2005).

Para a variável número de folhas verdes (NFV), observou-se na variedade RB867515 aos 10,20 e 60 DAT, que não houve diferença estatística entre os tratamentos. Entretanto, aos 30 DAT verificou-se que as doses 100:0 e 75:25 amônio:nitrato diferenciaram estatisticamente entre si. Isso provavelmente aconteceu, pois a alta dose de amônio no tratamento 100/0, pode ter provocado menor desenvolvimento das plantas, devido à baixa formação de proteínas e outros compostos nitrogenados que controlam o crescimento, podendo assim, tais plantas, apresentar sintomas que podem ser confundidos com uma deficiência de nitrogênio.

Na variedade RB92579 a dose 0:100 amônio:nitrato, apresentou maior NFV ao longo dos 60 DAT, exceto aos 40 DAT. Constatou-se também um decréscimo no incremento do NFV a medida que as doses de NH_4^+ foram mais maiores. Indicando assim, que os tratamentos com maiores doses de nitrato favoreceram o aumento do NFV no experimento.

Tabela 2. Número de folhas verdes por planta de variedades de Cana-de-açúcar, submetidas a doses de NH_4^+/NO_3^- em relação aos dias após o transplântio (DAT).

Doses (NH_4^+/NO_3^-)	RB 867515						RB 92579					
	DAP						DAP					
	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60
0/100	8.50 a	7.75 a	8.50 a	7.25 a	8.50 a	6.50 a	8.0 a	8.75 a	10.0 a	5.25 ab	8.0 a	8.75 a
25/75	7.25 a	7.25 a	7.0 ab	6.50 ab	5.50 ab	5.25 a	7.0 a	8.25 a	8.50 ab	6.0 a	7.50 a	6.25 a
50/50	8.50 a	8.25 a	7.50 ab	4.50 bc	4.50 b	6.25 a	7.50 a	8.0 a	6.50 bc	5.25 ab	5.75 a	6.75 a
75/25	8.25 a	7.25 a	5.75 b	3.50 c	4.0 b	5.0 a	7.50 a	8.0 a	6.50 bc	4.75 ab	5.0 a	6.75 a
100/0	7.0 a	7.75 a	6.25 ab	3.50 c	3.25 b	6.0 a	7.50 a	7.0 a	4.75 c	1.75 b	1.0 b	1.50 b
CV (%)	22.53	18.41	16.29	22.14	27.35	12.98	11.42	10.94	14.13	40.86	32.04	31.62

Para massa seca de raiz (MSR), os dados das variedades RB92579 e RB867515 enquadraram-se ao modelo linear de regressão (Figura 1). A variedade RB92579 apresentou maior incremento de MSR até a dose 80 mg/L^{-1} , decaindo nas doses 90 e 100 mg/L^{-1} de NH_4^+ . Fornecendo

indícios que a variedade RB867515 suporta doses maiores do íon amônio. Porém ambas as variedades, quando submetidas a doses crescentes de NH_4^+ , apresentaram menores valores de MSR. Alguns autores relatam que o NH_4^+ é tóxico para as células vegetais por atuar como desacoplador entre o fluxo de elétrons e a fosforilação oxidativa.

Figura 1. Massa seca de raiz das variedades RB867515 e RB92579 em relação a diferentes níveis de amônio.

Conclusões

O desenvolvimento de perfilhos, número de folhas e massa seca de raiz foram modulados pelas proporções entre as formas N-NH_4^+ e N-NO_3^- .

Os tratamentos que possuíam níveis de nitrato mais elevados proporcionaram maior aporte massa seca de raiz, indicando assim, que as variedades RB867515 e RB92579 possuem preferência de absorção do nitrogênio na forma nítrica.

Referências

- ARMAS, R. DE. Influence of Ammonium and Nitrate on the Growth and Photosynthesis of Sugarcane. **Journal of Plant Physiology**, 140:531–535, 1992.
- AZEVEDO, H. M. de. Resposta da cana-de-açúcar a níveis de irrigação e de adubação de cobertura nos tabuleiros da Paraíba. Campina Grande, 2002. 112p. **Tese Doutorado**. UFCG 2002
- BOIN, C.; ALLEONI, G.F.; BIONDI, P. Comparação entre silagem de milho e cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. 2. Efeito da suplementação com uréia na produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., 1983, Pelotas. **Anais da REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA** Pelotas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1983.
- CHAPOLA, R. G. **Censo varietal 2012**. Araras:CCA-UFSCar, 55p. 2012.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. v. 3 - Safra 2016/17, n. 2 - Segundo levantamento, Brasília, p. 1-72, agosto 2016.

GILBERT, R.A.; SHINE JUNIOR, J.M.; MILLER, J.D.; RICE, R.W.; RAINBOLT, C.R. The effect of genotype, environment and time of harvest on sugarcane yields in Florida, USA. **Field Crops Research**, v.95, p.156-170, 2006.

HOAGLAND, D. R., & ARNON, D. I., The water-culture method for growing plants without soil. Circular. **California Agricultural Experiment Station**, 2 ed, p. 347, 1950.

WANG, X.T.; BELOW, F.E. Cytokinins in enhanced growth and tillering of wheat induced by mixed nitrogen source. **Crop Science**, v.36, p.121-126, 1996.