



simpósio estadual de AGROENERGIA

IV reunião técnica de agroenergia - RS

PARÂMETROS FITOTÉCNICOS DE CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA À ADUBAÇÕES NITROGENADAS E INOCULAÇÃO COM BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS EM DOIS LOCAIS DE PRODUÇÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

Lineu Trindade Leal¹, Sandro José Giacomini², Andriéli Hedlund Bandeira³, Getúlio Elias Pilecco⁴, Willian Hytalo Ludke⁵, Sérgio Delmar dos Anjos e Silva⁶

INTRODUÇÃO

A fixação biológica de nitrogênio tem sido evidenciada como positiva para a produção de cana-de-açúcar no Brasil, no que diz respeito produtividade com racionalização do uso de adubos nitrogenados. A relação simbiótica entre a planta de cana e as bactérias diazotróficas pode resultar também na contribuição para o crescimento vegetal. Isto se dá a partir da síntese de fitohormônios pelas bactérias, solubilização de fósforo e zinco, indução de resistência a doenças ou competição com patógenos, resistência a estresses, entre outros (DOBBELAERE et al. 2003; ARENCIBIA et al. 2006; SARAVAN et al. 2007).

De acordo com Casagrande (1981), as avaliações biométricas são de grande importância para o desenvolvimento vegetativo da cana-de-açúcar e envolve a medição da estatura do perfilho, número de folhas ativas totais (verdes), bem como o número de perfilhos por metro linear, fatores estes que estão diretamente envolvidos na produtividade da cultura.

Pouco se sabe em relação a quais parâmetros fitotécnicos são mais influenciados pela adubação nitrogenada e, principalmente, da inoculação de bactérias diazotróficas na cana-de-açúcar. Neste contexto, este trabalho objetivou avaliar parâmetros fitotécnicos (altura de plantas, diâmetro de colmo, número médio de folhas verdes e área foliar da planta) sob o efeito da inoculação de bactérias diazotróficas e da adubação nitrogenada em cana-de-açúcar em dois locais de produção do Rio Grande do Sul.

¹ Eng. Agrônomo mestre / UFSM. E-mail: lineuleal@yahoo.com.br

² Eng. Agrônomo professor doutor / UFSM. E-mail:

³ Eng. Agrônoma, mestre, doutoranda em Agronomia / UFSM. E-mail: andrieli_hedlund@hotmail.com

⁴ Eng. Agrônomo, mestrando em Ciência do Solo / UFSM. E-mail:

⁵ Graduando em Agronomia / UFSM. E-mail: willian_hludke@hotmail.com

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois ensaios com o cultivar de cana-de-açúcar RB835089, no período de agosto de 2009 a julho de 2010, totalizando 11 meses de experimento. O delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 4 (dois ensaios: Santa Maria e São Francisco de Assis x quatro tratamentos – 0 e 120 kg ha⁻¹ associados a dois manejos de inoculação de bactérias diazotróficas – sem inoculação e com inoculação). O ensaio 1 foi conduzido no município de São Francisco de Assis, no sudoeste Rio-grandense, em um Neossolo Quartzarênico órtico típico (EMBRAPA, 2006) com as seguintes características físicas e químicas: 60 g kg⁻¹ de argila; pH em água = 5,2; índice SMP = 7,1; 3 mg L⁻¹ de P; 60 mg L⁻¹ de K; 0,3 cmol_c L⁻¹ de Al³⁺; e 0,5 g kg⁻¹ de matéria orgânica (MO). O ensaio 2 foi conduzido em Santa Maria, região central do RS, em um Argissolo Vermelho distrófico arênico: 155 g kg⁻¹ de argila; pH em água = 4,7; índice SMP = 5,9; 15,8 mg L⁻¹ de P; 96 mg L⁻¹ de K; 1 cmol_c L⁻¹ de Al³⁺; e 1,3 g kg⁻¹ de matéria orgânica (MO).

A correção do pH e a adubação da área baseou-se na análise de solo dos dois locais e foi realizada conforme a indicação da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (2004), sendo aplicado 200 kg ha⁻¹ de calcário, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 90 kg ha⁻¹ KCl e 50 kg ha⁻¹ de FTE BR12 como fonte de micronutrientes, para o ensaio 1 e 3000 kg ha⁻¹ de calcário, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 90 kg ha⁻¹ KCl e 30 kg ha⁻¹ de FTE BR12 como fonte de micronutrientes para o ensaio 2. O plantio foi realizado com dessecação prévia e plantio em sulco com parcelas de cinco metros de comprimento espaçados em 1,4 m, numa densidade de 18 gemas m⁻¹.

O inoculante foi cedido pela Embrapa Agrobiologia sendo formado por um conjunto de cinco estirpes diazotróficas: *Gluconacetobacter diazotrophicus* – BR11281, *Herbaspirillum rubrisubalbicans* – BR11335, *H. rubrisubalbicans* – BR11504, *Azospirillum amazonense* – BR11115 e *Burkholderia* sp. – BR11366. A inoculação foi realizada por imersão dos toletes com três gemas em calda de inoculação com diluição de uma dose em 200 litros de água por 1 h.

As variáveis analisadas foram altura de plantas (realizada pela medição com régua do nível do solo até a folha bandeira, em cm); diâmetro de colmo (realizada com auxílio de paquímetro, cm); número médio de folhas verdes (contagem do número de folhas com área fotossinteticamente ativa superior a 25%) e área foliar da planta. Sendo a área foliar determinada pela medição do comprimento e largura da porção mediana da folha +3, conforme metodologia descrita por Hermann e Câmara (1999): $AF = C \times L \times 0,75 \times (N + 2)$, onde: AF é a área foliar por planta (cm²); C é o comprimento da folha =3 (cm); N é o número de folhas verdes expandidas e 0,75 é o fator de correção para a área foliar da cultura da cana-de-açúcar. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, através do programa SAS, sendo as médias das variáveis comparadas pelo teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para altura de plantas (cm), diâmetro de colmo (cm), número médio de folhas verdes no colmo e área foliar da planta de cana-de-açúcar não apresentou interação significativa entre os tratamentos e os ambientes de produção. Não houve diferença entre os tratamentos para todas as variáveis estudadas.

As variáveis estudadas apresentaram valores considerados medianos, sendo que se os mesmos respondem-se aos tratamentos, os ganhos em produtividades e o incremento em cada variável seria mais significativo, para garantir a rentabilidade do plantio pelo produtor. O tipo de solo e clima pode ter sido o fator que influenciou essa resposta da cana-de-açúcar. Segundo Muthukumarasamy et al. (1999) a adição de altas doses de nitrogênio podem influenciar negativamente na população de algumas bactérias diazotróficas como por exemplo a *Gluconacetobacter diazotrophicus* sendo esse efeito dependente da resposta do genótipo.

Tabela 1. Altura de plantas (cm); diâmetro de colmo (cm); número médio de folhas verdes e área foliar (m²) em cana-de-açúcar genótipo RB835089 com diferentes tratamentos (T1: testemunha, T2: inoculado, T3: 120 kg ha⁻¹ e Inoculado e T4: 120 kg ha⁻¹) em dois locais de produção no RS (5: Santa Maria e 6: São Francisco de Assis). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

	Altura de plantas (cm)	Diâmetro de colmo (cm)	Folhas verdes (nº médio)	Área foliar (m ²)
1 – Testemunha	190,92 a	2,58 a	6,79 a	4934,67 a
2 – Inoculado	190,67 a	2,61 a	6,66 a	4749,03 a
3 - 120 kg ha⁻¹ e Inoculado	192,54 a	2,66 a	7,33 a	5249,64 a
4 - 120 kg ha⁻¹	187,75 a	2,74 a	6,68 a	4543,53 a
Teste F	0,33 ^{ns}	2,18 ^{ns}	1,27 ^{ns}	1,15 ^{ns}
5 - Santa Maria	219,71 a	2,61 a	6,45 a	5503,22 a
6 - São Francisco de Assis	161,23 b	2,69 a	7,27 b	4235,22 b
Teste F	1383,79**	3,10 ^{ns}	8,38**	20,50**
CV (%)	5,12	5,07	11,58	16,26
Interação (T x L)	0,21 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,14 ^{ns}

^{ns} não significativo; ** significativo a 1% de probabilidade

Em relação aos locais de produção de cana-de-açúcar, esses se mostram significativos para todas as variáveis analisadas, exceto para diâmetro de colmo (Tabela 1). A resposta similar nos dois ambientes de produção (Santa Maria e São Francisco de Assis) para diâmetro de colmo infere que esta variável esta mais atrelada a característica genética do material utilizado, do que aos tratamentos e locais utilizados no presente estudo.

A variável altura de plantas, número médio de folhas verdes e área foliar foram superiores na região de Santa Maria, diferindo significativamente de São Francisco de Assis. Isso pode estar atrelado ao tipo de solo, condições meteorológicas diferentes entre os ambientes, sendo que o solo

de Santa Maria é um solo mais rico em matéria orgânica (Argissolo) em comparação ao de São Francisco de Assis (Neossolo), além de apresentar uma maior capacidade armazenamento de água no solo, ou seja, as plantas de cana-de-açúcar em São Francisco de Assis foram mais suscetíveis ao estresse hídrico que as plantas de Santa Maria, logo, essa diferença foi significativa para as características de altura de plantas (plantas mais altas), folhas verdes (folhas fotossinteticamente mais ativas) e área foliar (maior interceptação de radiação solar), essas características interferem diretamente na produtividade da cultura.

CONCLUSÕES

Os parâmetros fitotécnicos avaliados não foram influenciados pelos tratamentos utilizados no momento da colheita da cultura em ambos os locais avaliados.

O cultivo em Santa Maria (Argissolo) propiciou maior crescimento e desenvolvimento de plantas (altura de plantas, número de folhas verdes e área foliar) do que em Neossolo (São Francisco de Assis).

REFERÊNCIAS

ARENCIBIA, A.D.; ESTEVEZ Y.; VINAGRE, E.; BERNAL, A.; PEREZ, J.; CARMONA, E.; HEMERLY, A.S.; SANTANA, I. Induced-resistance in sugarcane against pathogenic bacteria *Xanthomonas albilineans* mediated by an endophytic interaction. **Sugar Tech**, v. 8, n. 4, p. 272-280, 2006.

DOBBELAERE S.; VANDERLEYDEN J.; OKON Y. Plant growthpromoting effects of diazotrophs in the rhizosphere. **Crit. Rev. Plant Sci.**, v. 22, n. 2, p. 107–149, 2003.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 2006. 412p.

HERMANN, E.R.; CÂMARA, G.M.S. Um método simples para estimar a área foliar de cana-de-açúcar. **Revista da STAB**. Piracicaba, v.17, n.5, p.32-34, 1999.

MUTHUKUMARASAMY, R.; REVATHI, G.; LAKSHMINARASIMHAN, C. Influence of nitrogen fertilization on the isolation of *Acetobacter diazotrophicus* and *Herbaspirillum* spp. from Indian sugarcane varieties. **Biology and Fertility Soils**, v.29, p.157-164, 1999.

SARAVANAN, V.S.; MADHAIYAN, M.; OSBORNE J.; THANGARAJU M.; SA, T.M. Ecological Occurrence of *Gluconacetobacter diazotrophicus* and Nitrogen-fixing *Acetobacteraceae* Members: Their Possible Role in Plant Growth Promotion. **Microbial Ecology**, v. 55, p. 130-140, 2007.