10º FEPEG FÓRUM ENSINO · PESQUISA EXTENSÃO · GESTÃO
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
Realização: Unimontes, Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Minas Gerais
Apoio: FAPEMIG, FADENOR
ISSN 1806-549 X

Autor(es): MARCOS KOITI KONDO, ERIKA VANESSA CARDOSO MENDES, GILBERTO FELIPE DE OLIVEIRA, SILVÂNIO RODRIGUES DOS SANTOS, MATEUS SILVEIRA ROCHA, POLIANA SOARES DA CRUZ MASCARENHAS, VICTOR MARTINS MAIA

Resposta produtiva da bananeira 'Prata-anã' em seu terceiro ciclo de fertirrigação com água residuária sanitária tratada

Introdução

Com o crescimento populacional e o consequente aumento da demanda por alimentos, novas formas de tecnologias são estudadas com a finalidade de atender esta demanda bem como diminuir os impactos ambientais causados sobretudo pela população urbana. Como a água residuária urbana é rica em nutrientes de plantas (ALVES, 2014; SANTOS et al., 2016), a sua utilização na agricultura é uma alternativa mais plausível para satisfazer as demandas menos restritivas, liberando as águas de melhor qualidade para usos mais nobres, como o abastecimento doméstico. Com isso, parte da demanda nutricional das plantas é atendida bem como parte da própria demanda hídrica, mantendo ou aumentando a produtividade das culturas, além da redução de fontes de adubos minerais (ALVES et al., 2015; SANTOS et al., 2016).

Na bananicultura, o potássio (K) e o nitrogênio (N) são os nutrientes mais absorvidos e necessários para o crescimento e produção. Em ordem decrescente a bananeira absorve os seguintes nutrientes: macronutrientes: K > N > Ca > Mg > S > P; micronutrientes: Cl > Mn > Fe > Zn > B > Cu (EMBRAPA, 2009). Apesar de esses efluentes apresentarem vantagens que possibilitam o uso na produção alimentar, há certo preconceito por parte da sociedade, porém muito devido à falta de tradição, informação e até mesmo de educação, já que normalmente essas águas residuárias passam por diversos tipos de tratamento antes do despejo ou uso agrícola. Neste sentido, objetivou-se com a realização do presente trabalho, avaliar aspectos produtivos da bananeira 'Prata-Anã' submetida a diferentes doses de água residuária sanitária tratada, ao final do terceiro ciclo de cultivo.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido na área Experimental da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Janaúba - MG, situada nas coordenadas geográficas 15º 49' 53" S e 43º 16' 20" W, com altitude de 540 m, cujo clima, segundo Köppen é do tipo Aw (tropical, com inverno seco). O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho eutrófico (EMBRAPA, 2013), apresentando textura média na camada superficial.

Os tratamentos consistiram na aplicação de diferentes doses de água residuária sanitária de tratamento terciário (ART) tomando-se por referência o limite máximo de aplicação anual de 150 kg ha^{-1} de sódio no solo (LARCHER, 2005), conforme descrito a seguir: T_1: Testemunha (água limpa + adubação mineral); T_2: 70%; T_3: 130%; T_4: 170% e; T_5: 200% de ART. Os tratamentos foram dispostos no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Uma vez por semana era feita a aplicação da ART, sendo feita a complementação hídrica utilizando água limpa, ambos via irrigação por microaspersão, para suprir a exigência da cultura. No terceiro ciclo as aplicações do efluente foram iniciadas aos 766 dias após o plantio (DAP) e encerradas aos 1200 DAP.

Uma vez por mês era feita a adubação mineral via fertirrigação com nitrogênio, fósforo e potássio em cobertura na testemunha e complementação nos tratamentos sob aplicação do efluente, visando o fornecimento equilibrado (doses semelhantes) destes nutrientes para as plantas de todas as parcelas (Tab. 1). A bananeira é a cultivar 'Prata-anã', no espaçamento de 3 x 2 m, sendo 4 linhas com 6 plantas $linha^{-1}$, totalizando 24 plantas $parcela^{-1}$. O manejo da irrigação foi baseado na evapotranspiração diária da cultura (ET_c), calculada à partir da evapotranspiração de referência (ET_0) utilizando o método de Hargreaves-Samani, o coeficiente de cultivo (K_c) e o coeficiente de sensibilidade da cultura ao déficit (K_s), por meio dos dados obtidos em uma estação meteorológica portátil instalada na área experimental.

Mensalmente foram coletadas amostras simples da ART no decorrer das aplicações, sendo acondicionadas em recipientes apropriados, devidamente identificados e realizadas as análises de N total, N nitrato, N amoniacal, P, K, Na, Zn, Cu, Fe, Mn, B e condutividade elétrica (CE), seguindo metodologias descritas em APHA et al. (2012). De posse dos resultados das análises da ART do mês anterior, eram calculadas as lâminas de fertirrigação com a ART nos respectivos tratamentos. Com as lâminas mensais de ART aplicadas e os resultados das análises foram estimados os aportes de elementos ao solo (Tab. 1). A estimativa da produtividade bem como o número e peso de pencas de primeira e pencas de segunda, comprimento e diâmetro de um fruto representativo da segunda penca de cada cacho foram feitos a partir da colheita de 8 cachos de banana por parcela útil, ao longo do terceiro ciclo produtivo.

Os resultados tabulados das variáveis foram submetidos à análise de variância e, quando o F foi significativo até o nível de 5%, procedeu-se o teste de Dunnett ao nível de 5% de significância para comparação com a testemunha (tabela 2). Com a exclusão da testemunha, foram feitas análises de regressão, sendo a escolha do modelo feita com base na

capacidade de explicar o fenômeno observado bem como quando o F foi significativo a até 10% e os parâmetros a até 5%, pelo teste t.

Resultados e discussão

Não se observou diferença entre tratamentos para nenhuma das variáveis avaliadas (Tab. 2), ficando a produtividade total de cachos em 36.440 kg ha^{-1} e a de frutos de primeira em 35.847 kg ha^{-1}, correspondendo a 98,4%, o que é muito bom já que frutos classificados como de primeira não são desvalorizados comercialmente. O produtor rural recebe nos frutos de segunda classificação o equivalente a 60% do preço de frutos de primeira. A não significância para tratamentos é bastante positiva já que ao se utilizar o tratamento de maior aporte anual de sódio ao solo (311 mm de ART, equivalendo a 302,3 kg ha^{-1} de sódio; Tab. 1), há redução de pelo menos 73%, 68,7% e 68,8% no uso de fontes respectivas de nitrogênio, fósforo e de potássio mineral em relação à testemunha. Com isso, há redução no custo de produção da cultura, além da redução de 14,7% na água potável já que a irrigação totalizou 2.108 mm no terceiro ciclo. Nos dois ciclos de produção anteriores, ALVES (2014) também não observou diferença entre tratamentos para nenhuma das variáveis aqui estudadas.

Os cachos apresentaram média de 10,2 pencas de frutos de primeira, média de comprimento igual a 16,7 cm e de diâmetro 38,2 mm na segunda penca (Tab. 2), o que permitiu a classificação da maioria dos frutos como de primeira, segundo os padrões definidos em PBMH e PIF (2006).

Ao se desconsiderar a testemunha, observou-se resposta quadrática para o número de pencas de segunda (Fig. 1), obtendo-se o número máximo de pencas (0,38 pencas cacho^{-1}) na lâmina de 234,7 mm de ART. Acima desse valor os incrementos de ART propiciaram redução de pencas de segunda classificação. Neste aspecto, lâminas de ART próximas do tratamento de maior dose podem ser interessantes. No entanto, aspectos relacionados ao solo bem como ao risco de contaminação de águas subterrâneas também devem ser levados em conta na definição da dose de ART ou do aporte de sódio ao solo (ALVES et al., 2015; SANTOS et al., 2016).

Conclusões

As diferentes lâminas de ART aplicadas não diferiram da testemunha mineral para as variáveis produtividade total, produtividade de frutos de primeira, produtividade de frutos de segunda classe, número e peso de pencas de primeira e pencas de segunda, comprimento e diâmetro de um fruto representativo da segunda penca.

O máximo número de pencas de segunda classe foi estimado em 0,38 para a lâmina de ART equivalente a 234,7 mm.

Agradecimentos

À Fapemig pela concessão de bolsas e à Copasa pela cessão da área experimental e análises laboratoriais.

Referências bibliográficas

ALVES, P. F. S. **Fertirrigação da bananeira com água residuária sanitária tratada**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, 2014. 139p.

ALVES, P. F. S.; SANTOS, S. R.; KONDO, M. K. K.; PEGORARO, R. F.; ARAÚJO, E. D. Soil physical attributes in chemigated banana plantation with wastewater. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 35, n. 6, p. 998-1008, 2015.

APHA [AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION]; AWWA [AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION]; WEF [WATER ENVIRONMENT FEDERATION]. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington: APHA/AWWA/WEF, 2012. 1268 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Mandioca e Fruticultura. **Sistema de Produção,** 1 ISSN 1678-8796, Versão eletrônica, Jul/2009. Disponível em: < http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananeiraIrrigada/adubacao.htm > Acesso em: 22 jul. 2014.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília-DF, 2013. 353p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RIMA Artes e Textos, 2005. 451 p.

PBMH e PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).

SANTOS, S. R; SOARES, A. A.; KONDO, M. K. K.; MATOS, A. T.; MAIA, V. M. Indicadores de produção e qualidade da fibra do algodoeiro fertirrigado com água residuária sanitária. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p. 525-536, 2016.

ISSN 1806-549 X

Tabela 1. Nutrientes e sódio aportados ao solo (kg ha^{-1}) em cada tratamento, no terceiro ciclo de cultivo de bananal fertirrigado com água residuária sanitária tratada (ART).

TRAT.	N_{total}			P_2O_5			K_2O			Na	
	AM	ART	TOTAL	AM	ART	TOTAL	AM	ART	TOTAL	AM	ART
Test.	200,0	0,0	200,0	100,0	0,0	100,0	200,0	0,0	200,0	0,0	0,0
109	111,2	96,2	207,4	75,7	24,5	100,2	152,1	66,4	218,5	0,0	126,6
207	85,2	129,3	214,5	54,9	42,6	97,5	109,3	107,4	216,7	0,0	201,0
267	67,4	150,1	217,5	42,1	56,1	98,2	83,5	140,5	224,0	0,0	261,0
311	53,9	164,7	218,6	31,3	66,9	98,2	62,4	163,4	225,8	0,0	302,3

AM: adubação mineral; N_{total}: nitrogênio total disponibilizado para a cultura, P_2O_5: fósforo; K_2O: potássio, Na: sódio; Test: Água limpa e cobertura com adubação mineral; 109: lâmina de ART (mm) equivalente a 70%; 207: 130%; 267: 170% e 311: lâmina de ART (mm) equivalente a 200% do limite de aporte anual (LARCHER, 2005) de sódio ao solo (150 kg ha^{-1} ano^{-1}).

Tabela 2. Resumo da análise de variância dos tratamentos + testemunha para as características produtivas da bananeira fertirrigada com água residuária sanitária tratada no terceiro ciclo de produção.

FV	GL	PROD	PROD1	PROD2	NP1	NP2	COMF	DIAF
Trat.	4	$0{,}14x10^{8\ ns}$	$0{,}14x10^{8\ ns}$	$7245{,}98^{\ ns}$	$0{,}190^{ns}$	$0{,}006^{ns}$	$0{,}33^{ns}$	$1{,}59^{ns}$
Bloco	3	$0{,}96x10^{8\ **}$	$0{,}99x10^{8\ **}$	$142192{,}9^{\ ns}$	$1{,}659^{*}$	$0{,}03^{ns}$	$1{,}87^{**}$	$2{,}36^{ns}$
Resíduo	12	$0{,}24x10^{8}$	$0{,}25x10^{8}$	138080,0	0,105	0,04	0,48	4,57
CV		**13,4**	**13,9**	**61,9**	**3,2**	**57,9**	**4,1**	**5,6**
Média		**36440,0**	**35847,0**	**600,1**	**10,2**	**0,3**	**16,7**	**38,2**

(*) Significativo a 1%, (**) significativo a 5% e (ns) não significativo, pelo teste F; PROD: produtividade total (kg ha^{-1}), PROD1: produtividade de bananas de primeira (kg ha^{-1}), PROD2: produtividade de bananas de segunda (kg ha^{-1}), NPT: número de pencas total, NP1: número de pencas de primeira, NP2: número de pencas de segunda, COMF: comprimento do fruto (cm) e DIAF: diâmetro do fruto (mm).

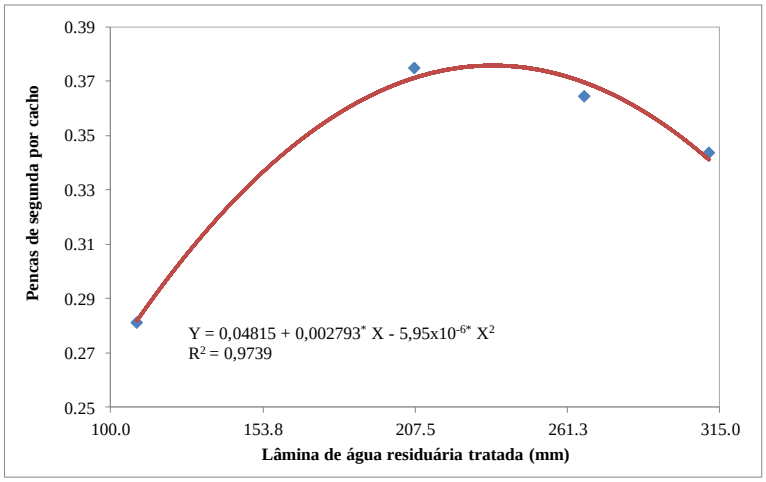

Figura 1. Número de pencas de segunda por cacho de banana 'Prata-anã' em função de doses de água residuária tratada ao final do terceiro ciclo de produção.