

CONCENTRAÇÃO DE NITRATO NA SOLUÇÃO DO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE NITRATO DE CÁLCIO E URÉIA.

TORQUATO MARTINS DE ANDRADE NETO¹; EUGENIO FERREIRA COELHO²; JOSÉ ANTONIO DO VALE SANTANA³; EDVALDO BISPO SANTANA JUNIOR³; MARCIO DA SILVA ALVES⁴.

RESUMO: A utilização inadequada de fertilizantes gera perdas de nutrientes causadas pela lixiviação. Nesse sentido, no uso de fontes de nitrogênio, o monitoramento constante de nitrato na solução do solo torna-se imprescindível com vistas a manter os níveis de nitratos no solo em uma faixa aceitável e sustentável. Este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da concentração de nitrato de cálcio e uréia na água de irrigação aplicada por microaspersão na concentração de nitrato na solução do solo em duas profundidades do mesmo. Os tratamentos consistiram no uso de três concentrações de uréia e nitrato de cálcio na água de irrigação (1,0; 2,5 e 4,0 g L⁻¹) aplicada por um sistema de microaspersão durante o primeiro ciclo da cultura da bananeira cultivar Terra. À medida que se aumentou a concentração de uréia ou nitrato de cálcio da água de irrigação, aumentou significativamente o teor de NO₃⁻ na solução do solo, principalmente para a concentração de 4 g L⁻¹. Houve diferença estatística entre as concentrações de nitrato para as fontes aplicadas nas duas profundidades, sendo que o nitrato de cálcio resultou em maiores concentrações de NO₃⁻ na solução do solo comparado a aplicação de uréia.

PALAVRAS-CHAVE: Microaspersão, Concentração da solução injetora, Fertirrigação.

NITRATE CONCENTRATION OF THE SOIL SOLUTION OF IN ROLE OF THE APPLICATION OF CALCIUM NITRATE AND UREA.

SUMMARY: The inadequate use of fertilizers provide losses, mainly due to leaching. In this way, it is necessary to monitor nitrate in the soil solution in order to detect possible unbalance in the expected levels in the soil. This work had as objective to evaluate the effect of concentration of calcium nitrate and urea in the irrigation water applied by microsprinkler on

¹ Aluno de Mestrado. PRPPG/UFRB/Núcleo de Engenharia de Água e Solos (NEAS), Cruz das Almas – BA. CEP: 44380-000. e-mail: andradeneto@hotmail.com

² Pesquisador, CNPMF/EMBRAPA/Cruz das Almas – BA.

³ Bolsistas FAPESB/EMBRAPA/Cruz das Almas – BA.

⁴ Aluno de Doutorado. PRPPG/UFRB/Cruz das Almas – BA.

nitrate concentration in the soil solution at two soil depths. Treatments regarded about use of three concentration of nitrate of irrigation water (1.0; 2.5 e 4.0 g L⁻¹) applied by microsprinkler system during the first cycle of banana crop. Nitrate concentration in the soil solution increased significantly with the increase in the irrigation water concentration, mainly for 4.0 g L⁻¹ concentration. There was statistical difference among nitrate concentrations for the nitrogen sources applied at two depths (0.20 m and 0.40 m). Calcium nitrate resulted in larger nitrate concentration in the soil solution than urea.

KEW WORDS: Microsprinkler, Concentration of the solution injector, Fertigation.

INTRODUÇÃO

A utilização inadequada de fertilizantes gera perdas de nutrientes causadas pela erosão e/ou lixiviação. Tal fato tem grande importância para o produtor agrícola, pelo fato de significar baixas eficiências de utilização de nutrientes pelas culturas e, por consequência menores rendimentos (KONRAD, 2002). Segundo REICHARDT (1990) a lixiviação dos íons através do perfil do solo, é uma das principais causas de perdas de nutrientes, e contribui sensivelmente para a acidificação do solo, o que indica a necessidade de adotar um manejo de água e nutrientes com bastante critério. Nesse sentido, pelo fato de ser o nitrogênio um nutriente utilizado em larga escala, o monitoramento constante de nitrato na solução do solo torna-se imprescindível com vistas a manter os níveis de nitratos no solo em uma faixa aceitável e sustentável.

A avaliação da condição iônica da solução do solo gerada pela irrigação localizada ainda tem sido pouco estudada e é normalmente realizada por meio de amostragens do solo ou por extratores de solução do solo. O monitoramento dos íons no solo deve ser feito para avaliar a fertirrigação em si, com base nos impactos causados no solo que possam influenciar o desenvolvimento das plantas, que deve envolver o acompanhamento da aplicação dos fertilizantes observando a concentração da solução injetada, concentração da solução final na saída dos emissores, uniformidade de distribuição ao longo da área e distribuição dos nutrientes no perfil do solo (SOUZA E COELHO, 2001).

Este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da concentração de nitrato de cálcio e uréia na água de irrigação aplicada por microaspersão na concentração de NO₃⁻ na solução do solo em duas profundidades do mesmo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas cidade, Estado da Bahia (12° 48' S, 39° 06' W, 225m), cujo clima é classificado como úmido a sub-úmido com 1,143 mm de chuva por ano (D'ANGIOLELLA et al., 1998). As características químicas do solo no início do experimento, foram: (pH 6,3; 11 mg/dm³ de P; 0,06 cmolc/dm³ de K; 3,4 cmolc/dm³ de Ca + Mg; 0,09 cmolc/dm³ de Na; 1,32 cmolc/dm³ de H + Al; 3,56 cmolc/dm³ de S; CTC 4,88 cmolc/dm³; V 73% PB e 5,01 g / kg). Por se tratar de um trabalho de calibração de metodologia não utilizou-se repetições, para tanto houve o monitoramento do teor de nitrato na solução do solo ao longo do tempo. Os Tratamentos consistiram na utilização de três concentrações de nitrato cálcio e uréia (1,0, 2,5 e 4,0 g L⁻¹) na água de irrigação, que foi aplicada através de um sistema de irrigação por microaspersão durante o primeiro ciclo da cultura da banana. A lamina de irrigação foi calculada pela evapotranspiração estimada pelo método do “tanque classe A” (Kp= 0,8). As parcelas experimentais tinham seis plantas cada. A uréia e o nitrato cálcio foram utilizados como fonte de nitrogênio e cloreto de potássio como fonte de potássio. Eles foram aplicados numa frequência semanal. Para cálculo da quantidade de fertilizante da solução injetora seguiu-se recomendações de BORGES et al. (2007). As amostras de solução do solo foram coletadas a cada 15 dias em cada parcela com três repetições, com uso de extratores de solução que foram instalados radialmente ao aspersor à 0,30 m da planta nas profundidades de 0,20 e 0,40 m. As amostras de solução do solo foram coletadas nos extratores, utilizando uma bomba de vácuo e levadas ao laboratório para determinação de NO₃⁻ utilizando um kit para determinação rápida (Cardy Horiba).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença entre as médias das concentrações de sais na água de irrigação tanto com a aplicação de uréia como de nitrato de cálcio para as duas profundidades estudadas. Na medida em que se aumentou a concentração, aumentou significativamente o teor de NO₃⁻ na solução do solo, principalmente para a concentração de 4 g L⁻¹, cujas médias foram superiores estatisticamente as demais. A alta mobilidade do nitrato no solo justifica a preocupação em relação ao manejo da adubação nitrogenada em solos agrícolas (VANOTTI & BUNDY, 1994). Sendo assim o acompanhamento periódico de seu teor no solo torna-se importante no manejo da fertirrigação. Houve diferença estatística entre as fontes aplicadas nas duas

profundidades ($P < 0,05$), sendo que o nitrato de cálcio apresentou maiores concentrações de NO_3^- em ambas as profundidades para todas as concentrações das soluções das fontes de nitrogênio aplicadas. Estes resultados são justificados pelas reações químicas no solo com as duas fontes, onde no caso da uréia ocorre produção de amônio que é atraído pelas cargas negativas das micelas do solo reduzindo o fluxo de massa de amônio na solução do solo que, com a nitrificação se transforma em nitrato. No caso do nitrato de cálcio, como o NO_3^- não é atraído pelas micelas, ocorre maior fluxo de massa e espera-se maior quantidade de NO_3^- nas camadas mais profundas, com ênfase do processo para maiores concentrações do fertilizante na água de irrigação. A lixiviação de nitrato é um fenômeno físico, favorecido pela baixa energia envolvida na sua adsorção às partículas do solo e também pela sua alta solubilidade em água (CERETTA, 1997).

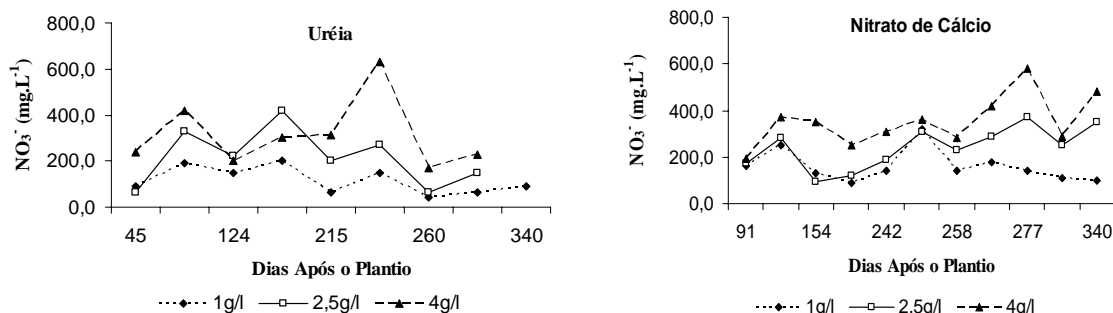
TABELA 1. Médias de NO_3^- na solução do solo nas profundidades de 20 e 40cm, em sistema de gotejamento fertirrigados com Ureia e Nitrato de Cálcio.

Concentração	$\text{NO}_3^- \text{ mg.L}^{-1}$ (0.20 m)		$\text{NO}_3^- \text{ mg.L}^{-1}$ (0.40 m)	
	Ureia	Nitrato de Cálcio	Ureia	Nitrato de Cálcio
1.0 g L⁻¹	118,13 Aa	159,73 Ba	142,56 Aa	153,33 Ba
2.5 g L⁻¹	236,14 Ab	241,36 Ab	145,89 Aa	231,11 Bb
4.0 g L⁻¹	322,86 Ac	352,91 Bc	237,00 Ab	450,00 Bc

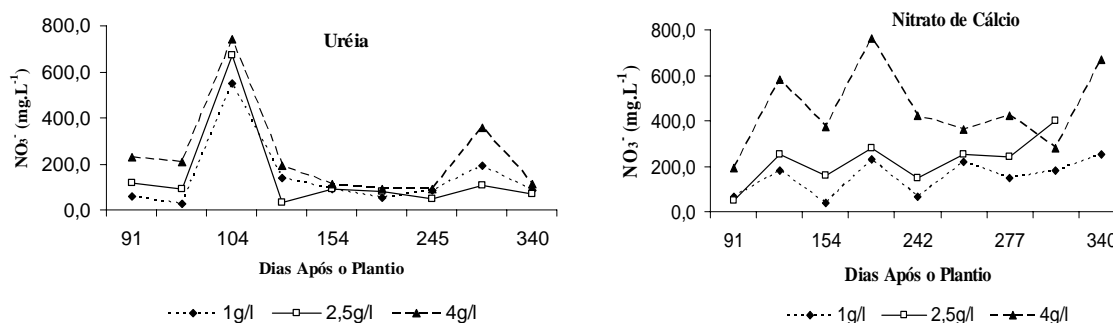
*Letras maiúsculas comparam as fontes nitrogenadas em cada profundidade. As minúsculas na coluna comparam as concentrações de sais na água de irrigação.

A Figura 1 mostra os teores de NO_3^- na solução solo, obtidos na fertirrigação por microaspersão com aplicação de uréia e nitrato de cálcio ao longo do ciclo da cultura. De uma forma geral, observa-se uma elevação nos teores de NO_3^- na solução do solo à medida que se aumenta a concentração da fonte nitrogenada na água de irrigação. Os valores de NO_3^- foram estatisticamente superiores para a concentração de 4 g L⁻¹ seguido pelos valores de 2,5 e 1,0 g L⁻¹ nas profundidades estudadas e para ambas as fontes nitrogenadas. MONTEIRO (2007) estudando a distribuição espacial de íons fertilizantes (nitrato e potássio), utilizando extratores de solução, encontrou valores entre 16 e 171 mg. L⁻¹ para um Latossolo Vermelho Amarelo, faixa esta inferior à encontrada na solução do solo deste trabalho em boa parte do ciclo da cultura para as concentrações de 2,5 e 4 g L⁻¹. Não se observou ao longo do tempo uma tendência definida de elevação ou redução do teor de nitrato na solução do solo em quaisquer

das profundidades para as diferentes concentrações na água de irrigação proveniente de ambas as fontes de nitrogênio.



(1a)



(1b)

Figura 1. Teores de NO_3^- na solução do solo na profundidade de 20cm (1a) e 40cm (1b).

Os dados refletem a situação real de cada dia em que houve a fertirrigação, sendo assim, existiram períodos onde os teores de NO_3^- no solo foram maiores que em outros, isso pode ser em parte explicado pela grande mobilidade desse nutriente no solo e pela ocorrência ou não de perdas por lixiviação e/ou percolação.

CONCLUSÃO

À medida que se aumentou a concentração de uréia ou nitrato de cálcio da água de irrigação, aumentou significativamente o teor de NO_3^- na solução do solo, principalmente para a concentração de 4 g L^{-1} . Houve diferença estatística entre as concentrações de nitrato para as fontes aplicadas nas duas profundidades, sendo que o nitrato de cálcio resultou em maiores concentrações de NO_3^- na solução do solo comparado a aplicação de uréia.

BIBLIOGRAFIA

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S.; CORDEIRO, Zilton José Maciel. **ATRIBUTOS QUÍMICOS DOS SOLOS EM ÁREAS DE PRODUTORES VINCULADOS À PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA NO PROJETO FORMOSO, BAHIA.** In: Seminário Brasileiro sobre Produção Integrada de Frutas, 2007, Bento Gonçalves, RS. Anais do IX SBPIF e I SSAPI. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2007. v. 1. p. 122-126.

CERETTA, C.A. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia/milho, no sistema de plantio direto. In: FRIES, M.R.; DALMOLIN, R.S.D. **Atualização em recomendação de adubação e calagem: ênfase em plantio direto.** Santa Maria : Universidade Federal de Santa Maria, Pallotti, 1997. p.112-124

D'ANGIOLELLA, G. L. B.; CASTRO NETO, M. T.; COELHO, E. F. **Tendências climáticas para os Tabuleiros Costeiros da região de Cruz das Almas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Lavras: UFLA, 1998. v. 1, p. 43-45.

KONRAD, M. Efeito de sistemas de irrigação localizada sobre a produção e qualidade da acerola (*Malpighia* spp) na região da Nova Alta Paulista. Ilha Solteira, Faculdade de Engenharia, 2002. 119p. (Mestrado em Sistema de Produção – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP).

MONTEIRO, R. O. C. Influência do gotejamento subterrâneo e do “mulching” plástico na cultura do melão em ambiente protegido. 2007. 178p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP. Piracicaba-SP, 2007.

REICHARDT, K. Irrigação. In: A água em sistemas agrícolas. São Paulo: Manole, 1990. p. 139- 55.

SOUZA, V. F.; COELHO, E. F. Manejo de fertirrigação em fruteiras. In: FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C.; RESENDE, R. S. (Coord.) **Fertirrigação: citrus, flores, hortaliças.** Guaíba:Agropecuária, 2001, p.289-317.

VANOTTI, M.B.; BUNDY, L.G. An alternative rationale for corn nitrogen fertilizer recommendations. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v.7, n.2, p.243-249, 1994.