

EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO QUÍMICO NA PREVENÇÃO DO ENTUPIMENTO DE GOTEJADORES APLICANDO ÁGUAS FERRUGINOSAS

C. C. MARTINS¹, A. A. SOARES², E. F. REIS³, C. BUSATO⁴

RESUMO: Este trabalho avaliou a eficiência da cloração orgânica sobre a vazão de três modelos de gotejadores (M1, M2 e M3), aplicando água com elevado teor de ferro total. Os tratamentos consistiram na aplicação de quatro concentrações de dicloroisocianurato de sódio: N1 = 0, N2 = 15, N3 = 30 e N4 = 45 mg L⁻¹ de cloro livre, a uma taxa de injeção de 10 L h⁻¹, por um injetor de fertilizante tipo Venturi. As vazões dos gotejadores foram avaliadas a cada 100 horas de funcionamento do sistema, por oito vezes. Após 700 horas de funcionamento, constataram-se no Nível N1, reduções nas vazões iniciais dos gotejadores M1 e M2 de 26,13 e 27,40%, respectivamente. O modelo M3 apresentou um incremento de 1% em sua vazão. Nas linhas que receberam o tratamento com o dicloro observou-se que os modelos M1 e M3 apresentaram tendência em manter os valores médios da vazão obtidos em todas as avaliações. Já o modelo M2 mostrou-se um pouco mais sensível ao entupimento, mesmo recebendo tratamento químico.

PALAVRAS-CHAVE: cloração, ferro total, irrigação por gotejamento.

EFFICIENCY OF THE CHEMICAL TREATMENT IN THE PREVENTION OF THE CLOGGING OF EMITTERS APPLYING WATER WITH HIGH CONTENT OF IRON

SUMMARY: This work evaluated the efficiency of the organic chlorination in the flow of three drippers model (M1, M2 and M3), applying water with high tenor of total iron. The treatments consisted of the application of four concentrations of dicloroisocianurato of

¹ Eng. Agrônoma, Doutoranda em Engenharia Agrícola, bolsista do CNPq, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa – MG. e-mail: cristianicmartins@yahoo.com.br.

² Prof. Titular, Ph. D, Depto. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa - MG

³ Prof. Adjunto, D.S, Depto. de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, CCA-UFES, Alegre, ES.

⁴ Eng. Agrônomo, M.S. Fitotecnia, Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo, IDAF, Colatina, ES.

sodium: (N1 = 0, N2 = 15, N3 = 30 and N4 = 45 mg L⁻¹ of free chlorine), using of a venturi - type fertilizer injector, to 10 L h⁻¹. They were appraised the flows of the drippers at every 100 hours of operation of the system, for eight times. After 700 hours of operation, it was verified in the level N1, reductions in the initial flows of the t drippers M1 and M2 of 26,13 and 27,40%, respectively. The M3 model presented an increment of 1% in flow. It was observed in the lines that received the treatment with the diclorine, that the models M1 and M3 presented tendency in maintaining the medium values of the flow obtained in all of the evaluations. Already the model 2 was more sensitive to the blockade, same having received chemical treatment.

KEYWORDS: chlorination, total iron, drip irrigation.

INTRODUÇÃO

Os tratamentos de água comumente efetuados em projetos de irrigação localizada incluem apenas a filtração da água utilizada através de filtros de areia, tela ou discos. Diversos trabalhos têm apontado para o fato de apenas a filtragem da água ser insuficiente para prevenir o entupimento de emissores (GILBERT & FORD, 1986; GILBERT et al., 1982). Dessa forma, o entupimento de emissores tem se constituído em ocorrência generalizada nos sistemas de irrigação localizada, principalmente em águas com elevado teor de ferro. O problema, embora existente, mantém-se, muitas vezes, pouco percebido dado o fato dos irrigantes não terem a avaliação sistemática da uniformidade de emissão de água dos projetos como prática de rotina. As obstruções químicas mais freqüentes ocorrem com a precipitação e a deposição de cálcio (carbonatos e sulfatos de cálcio) e o ferro (LÓPEZ et al., 1992).

Águas com teor entre 0,1 e 0,3 mg L⁻¹ de ferro, originam formas de incrustação geralmente ligeiras, mas quando a concentração varia entre 0,4 e 1,5 mg L⁻¹ poderão aparecer formas graves de incrustação (FORD, 1986). Para a minimização do entupimento são sugeridas diversas técnicas na literatura, e dentre elas está a cloração.

Os derivados clorados podem ser de origem inorgânica, como gás cloro e os hipocloritos de sódio e de cálcio; e de origem orgânica, como o dicloroisocianurato de sódio. Este composto orgânico é comercializado na forma de pó ou granulado, possui maior estabilidade ao armazenamento que os compostos inorgânicos e é mais estável em solução aquosa, permanecendo efetivo por período de tempo maior (MACÊDO, 2000). Assim, o uso

deste composto está surgindo como uma nova alternativa, por apresentar baixo risco à saúde humana e não causar danos às plantas cultivadas e ao meio ambiente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do processo de cloração, através de diferentes dosagens de dicloroisocianurato de sódio, sobre a vazão de três modelos de gotejadores utilizados na irrigação com água ferruginosa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma área na Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa, em Santa Teresa – ES, onde foi montado um sistema de irrigação por gotejamento para analisar o entupimento de três modelos de gotejadores (Quadro 1), aplicando água com concentração de ferro total de 3,57 mg L⁻¹.

Quadro 1 - Características técnicas dos modelos de gotejadores avaliados

Modelo	Vazão (L h ⁻¹)	Diâmetro int. (mm)	Diâmetro ext. (mm)	Pressão (bar)	Espaçamento entre gotejadores (m)	Autocompensação
M1	2,2	13,8	16,0	0,8 – 3,5	0,75	Sim
M2	2,6	16,1	17,3	1,5	0,75	Não
M3	2,3	14,6	17,0	0,5 – 4,0	0,75	Sim

O sistema foi dividido em quatro unidades operacionais onde se utilizou os níveis de concentração de cloro: N1 = 0, N2 = 15, N3 = 30 e N4 = 45 mg L⁻¹ de cloro livre. Um conjunto motobomba de 1 cv era utilizado para fornecer água às quatro unidades operacionais, todas com filtragem comum com filtro de disco de 120 mesh. Para cada modelo foram instaladas três linhas com 20 m de comprimento, contendo cada uma 24 emissores espaçados de 0,75 m.

O dicloroisocianurato de sódio (65%) era aplicado nos Níveis (N₂, N₃ e N₄) a uma taxa de injeção de 10 L h⁻¹, por um injetor de fertilizante tipo Venturi de 70 L h⁻¹ de capacidade. O tempo de operação total do sistema foi de 700 h, com o sistema funcionando, em média, 15 h por dia. As avaliações foram realizadas no início do experimento e a cada 100 h de funcionamento, por oito vezes. As amostragens consistiram na coleta de água de 12 emissores por linha, coletando-se o volume de água aplicado pelo gotejador durante três minutos, sendo posteriormente medido em provetas de 250 mL

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1, 2, 3 e 4 estão apresentados os valores médios das vazões dos gotejadores M1, M2 e M3, ao longo do tempo de funcionamento do sistema de irrigação, nos Níveis N1, N2, N3 e N4, respectivamente.

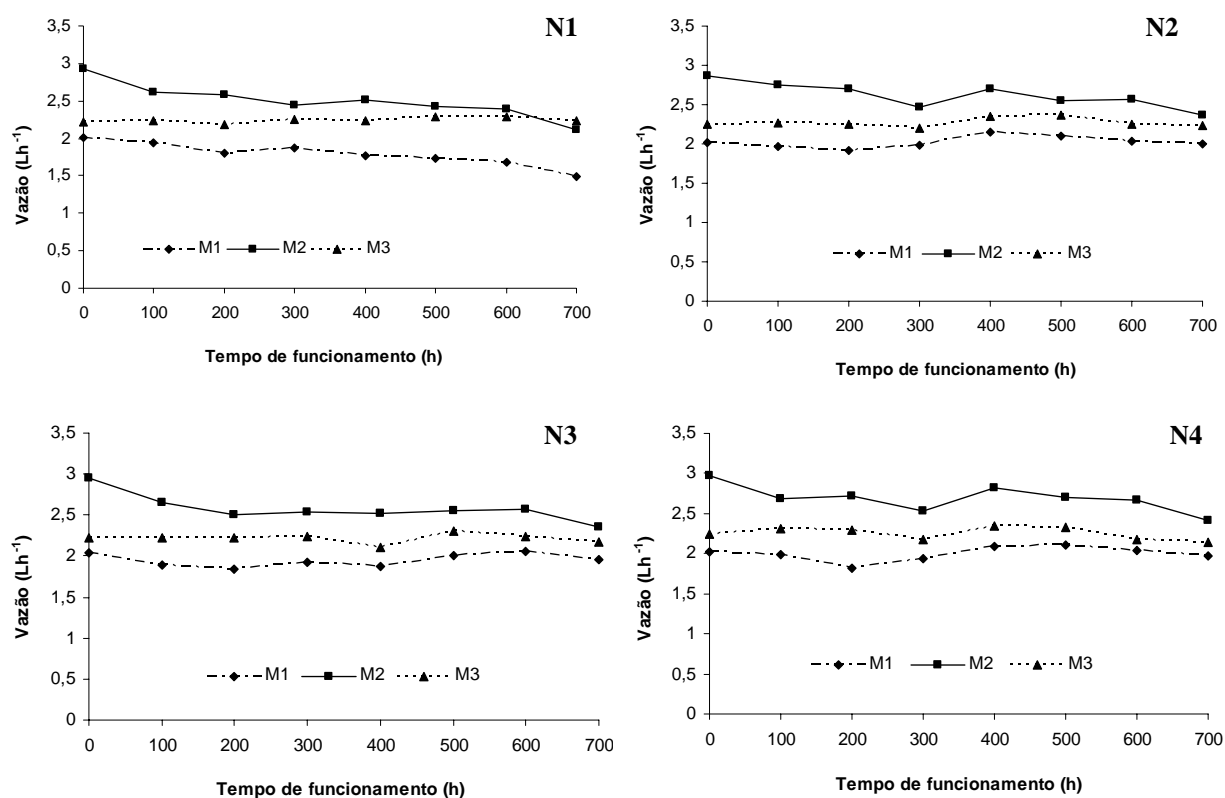


Figura 1 - Valores médios de vazão para os gotejadores M1, M2 e M3, em função do tempo de funcionamento, nos Níveis N1, N2, N3 e N4.

Verifica-se na Figura 1, que os gotejadores M1 e M2 apresentaram queda nas vazões médias no nível N1, que não recebeu tratamento com dicloro, com redução na vazão de 26,13 e 27,40%, respectivamente. O modelo M3 apresentou uma tendência de aumentar sua vazão quando entupido, tendo um incremento de aproximadamente 1%. Tal resultado está em concordância com os obtidos por CORDEIRO (2002), que observou este mesmo comportamento neste gotejador, em pesquisa de laboratório, e por SOUZA (2006), em condições de campo. Segundo GILBERT E FORD (1986), estudos estatísticos mostram que o entupimento dos emissores tem sido a maior causa de variação de vazão nos sistemas de irrigação localizada. Problemas de desuniformidade de vazão também estão relacionados ao

aumento da vazão nominal do gotejador, devido à deposição de materiais na membrana flexível dos gotejadores auto-compensantes, assim como pela deterioração da mesma (GILBERT et al, 1982).

Nas Figuras 2, 3 e 4, verificou-se que os modelos M1 e M3 apresentaram tendência em manter os valores médios da vazão obtidos em todas as avaliações. O modelo M2 foi o que apresentou maior redução da vazão, mesmo recebendo tratamento químico. O fato deste modelo ser não auto-compensante contribui para maior variação da vazão ao longo do tempo de funcionamento, mesmo com a presença da válvula reguladora de pressão, pois devido à qualidade da água o filtro necessita de constantes lavagens, ocasionando interferências na pressão.

CONCLUSÕES

No Nível que não recebeu tratamento com dicloro (N1), os modelos M1 e M2 apresentaram redução na vazão média de 26,13 e 27,40%, respectivamente. O modelo M3 apresentou um incremento de 1% na vazão. Observou-se nas linhas que receberam o tratamento com o dicloro, que os modelos M1 e M3 apresentaram tendência em manter os valores médios da vazão obtidos em todas as avaliações. Já o modelo M2, mostrou-se um pouco mais sensível ao entupimento, mesmo recebendo tratamento químico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORDEIRO, E.A. **Influência do tratamento de água ferruginosa no desempenho de sistema de irrigação por gotejamento**. Viçosa, 2002. 92p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa. UFV.

FORD, H.A.; TUCKER, D.P.H. Clogging of drip systems from metabolic products of iron and sulfur bacteria. International. Drip Irrigation. **2 Congress Proceedings**, San Diego, 1986, p. 212-214.

GILBERT, R.G.; FORD, H.W. Operational principles/emitter clogging. In: NAKAYAMA, F.S.; BULKS, D.A. **Trickle irrigation for crop production**. Amsterdam: Elsevier, 1986. cap.3. p. 142-163.

GILBERT, R.G.; NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A.; FRENCH, O.F.; ADAMSON, K.C.; JOHNSON, R.M.. Trickle irrigation: predominant bacteria in treated Colorado river water and biologically clogged emitters. **Irrigation Science**, New York. v.3, p.123-132, 1982.

LÓPEZ, J.R.; ABREU, J.M.H.; REGALADO, A.P.; HERNÁNDEZ, J.F.G. **Riego localizado**. Madrid, España: Mundi-Prensa, 1992. 405p.

MACÊDO, J.A.B. **Águas & Águas**. Belo Horizonte: ORTFOFARMA, 2000. 505p.

SOUZA, J.A.A.; CORDEIRO, E.A.; COSTA, E.L. Aplicação de hipoclorito de sódio para recuperação de gotejadores entupidos em irrigação com água ferruginosa. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.1, p.5–9, 2006.