

ANÁLISE DO POTENCIAL DE OBSTRUÇÃO DE GOTEJADORES OCASIONADO PELO USO DE ÁGUA FERRUGINOSA PARA IRRIGAÇÃO

C. C. MARTINS¹, A. A. SOARES²

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o risco de obstrução de gotejadores de um sistema de irrigação por gotejamento, ocasionado pelo ferro total presente na água de irrigação. No período compreendido entre 29/06 a 9/08/2006 foram coletadas amostras de água no ponto de captação, onde era medido o teor de ferro total. No final do experimento, realizou-se a identificação dos gêneros de ferrobactérias causadoras de entupimento. A água apresentou uma concentração média de ferro total de 3,57 mg L⁻¹, ao longo do período do ensaio, sendo este valor classificado como de risco severo para a irrigação por gotejamento, devido ao entupimento. Foram identificados os gêneros de ferrobactérias *Gallionella* e *Leptothrix* nos gotejadores, a presença de 1 a 10 filamentos por célula em todas as amostras analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade da água, entupimento, ferro.

ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF OBSTRUCTION OF TUBDRIPPERS CAUSED BY USE WATER HIGHT IN IRON CONTENT FOR IRRIGATION

SUMMARY: The objective of this work was to evaluate the risk of obstruction of drippers of irrigation for dripping, caused by the present total iron in the irrigation water. In the period understood among 29/06 to 9/08/2006 had been collected water samples in the point of captation, where the text of total iron was measured. In the end of the experiment, it was become fullfilled identification of the sorts of causing ironbacterias of clogging. The water presented an average concentration of total iron of 3,57 mg L⁻¹, to long of the period of the assay, being the this value classified as of severe risk for the irrigation for dripping, which had

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

to the clogging. The sorts of ironbacterias *Gallionella* and *Leptothrix* in the drippers, presenting 1 the 10 filaments for cell in all the samples analysed.

KEYWORDS: water quality, clogging, iron.

INTRODUÇÃO

A obstrução de emissores é um dos maiores problemas da irrigação localizada, com maior ocorrência na irrigação por gotejamento, em que os diâmetros dos emissores e a velocidade de escoamento nos mesmos são menores quando comparados com os da microaspersão (PIZARRO CABELLO, 1990). A baixa qualidade da água de irrigação pode obstruir rapidamente os emissores. Em geral, o entupimento de emissores pode ser causado por: componentes físicos como areia e partículas de PVC; materiais biológicos e substâncias químicas precipitadas (FARIA et al., 2002), ou pela combinação das mesmas. Águas com teores entre 0,1 e 0,3 mg L⁻¹ de ferro, originam formas de incrustação geralmente ligeiras; quando a concentração de ferro varia entre 0,4 e 1,5 mg L⁻¹, poderão aparecer formas graves de incrustação, se, existirem outras condições favoráveis ao desenvolvimento dos organismos. Acima deste último valor, a ação das ferrobactérias associa-se a precipitação química do ferro, que, por seu lado, parece ter ação na deposição de substâncias orgânicas em suspensão (FORD, 1986). HERNANDES e PETINARI (1998), utilizando água com teor de ferro total de 0,77 mg L⁻¹, verificaram que 58,4% da área interna dos tubos de PVC (DN 50 mm) estava obstruída após 25 meses de uso. RESENDE (1999) estudando o entupimento por causas biológicas, notou que em um dos modelos de gotejadores estudados ocorreu redução de vazão de 40% em 16% do número total de gotejadores, para 2.160 h de funcionamento. Em outro modelo, ele observou 20% de redução de vazão em 24% dos emissores do modelo para 1.200 h de funcionamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o risco de obstrução de gotejadores ocasionado pelo ferro total presente na água de irrigação, bem como verificar os gêneros de ferrobactérias causadoras de entupimento.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em uma área experimental pertencente à Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa. A água utilizada foi captada de uma lagoa localizada próxima ao local onde foi montado o sistema de irrigação por gotejamento. Utilizou-se um conjunto motobomba de 1 cv para fornecer água às linhas de derivação, constituídas de PVC com diâmetro nominal de 32 mm, onde foram conectadas as linhas laterais, espaçadas de 0,15m. Um filtro de disco comum de 120 mesh foi instalado após a motobomba. Foram instaladas válvulas reguladoras de pressão, para manter a pressão de operação em 1,4 bar. Com o auxílio de um manômetro realizavam-se medições periódicas no final das linhas laterais para a verificação da pressão. O tempo de operação total do sistema foi de 720 h, funcionando, em média, 15 h por dia. O teor de ferro total presente na água de irrigação foi determinado semanalmente, utilizando kit modelo IR – 18, com reagente ferover, com amostras de água retiradas antes do filtro, no ponto de captação, no período compreendido entre 29/06 a 9/08 de 2006. Para identificar os gêneros de ferrobactérias causadoras do entupimento, foram coletadas e enviadas ao laboratório amostras da mucilagem depositada no interior dos emissores (Quadro 1). As amostras foram guardadas em geladeira a uma temperatura de 2 e 8°C, durante 20 h. Após este período foram vedadas com filme plástico, identificadas e enviadas para o laboratório.

Quadro 1 - Características técnica dos modelos de tubogotejadores avaliados

Modelo	Vazão (L h⁻¹)	Diâmetro int. (mm)	Diâmetro ext. (mm)	Pressão (bar)	Distância entre gotejadores (cm)
M1	2,2	13,8	16,0	8 – 3.5	0,75
M2	2,6	16,1	17,3	1.5	0,75
M3	2,3	14,6	17,0	0.5 – 4.0	0,75

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 estão apresentadas as concentrações de ferro total da água de irrigação, no período de 29/06 a 9/08 de 2006. A concentração de ferro total presente na água da lagoa variou de 3,5 a 5,0 mg L⁻¹ durante o período do experimento, tendo como valor médio a concentração de 3,57 mg L⁻¹. No que se refere ao risco de obstrução de gotejadores, a concentração média do ferro total foi superior ao limite de 1,50 mg L⁻¹, proposto por BUCKS et al. (1979), sendo a água classificada como de risco severo para obstrução.

Quadro 1 – Concentrações de ferro total (mg L^{-1}) da água de irrigação no período de 29/06 a 09/08 de 2006.

Data	Concentração de Fe total (mgL^{-1})
29/6/2006	3,5
5/7/2006	3
12/7/2006	3
19/7/2006	3,5
27/7/2006	5
2/8/2006	3
9/8/2006	4
Média	3,57
Desvio-padrão	0,6776
CV (%)	18,97
Classificação¹	Severo

¹Classificação proposta por Bucks et al. (1979), para o risco de entupimento de gotejadores.

Estes resultados estão em concordância com os encontrados por BATISTA et al. (2005), que verificou risco severo de entupimento em água com teor de ferro de $3,85 \text{ mg L}^{-1}$.

Verificou-se que o problema era agravado pela presença de ferrobactérias presentes na água de irrigação. As análises de laboratório identificaram os gêneros *Gallionella* e *Leptothrix* nos gotejadores, constatando-se a presença de 1 a 10 filamentos/células em todas as amostras. A atividade biológica destas bactérias conduz à formação de hidróxidos férricos insolúveis, dos quais, parte é englobada na membrana celular da bactéria e parte precipita no meio envolvente, sob a forma de glóbulos. Este processo leva à formação de uma massa gelatinosa vermelho-acastanhada, viscosa, com aspecto ferruginoso. É essa mucilagem que se adere à tubulação, conduzindo, conseqüentemente, à diminuição da vazão dos emissores, provocando o entupimento (Figura 1).



Figura 1 - Modelos de gotejadores novos (A) e com a presença de mucilagem formada pelas ferrobactérias (B).

CONCLUSÕES

A água de irrigação apresentou concentração média de ferro total de $3,57 \text{ mg L}^{-1}$, ao longo do período de ensaio, sendo este valor classificado como de risco severo, no que se refere à obstrução de gotejadores. Bactérias dos gêneros *Gallionella* e *Leptothrix* foram encontradas nos gotejadores, constatando-se a presença de 1 a 10 filamentos por célula em todas as amostras analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, R.O.; SOARES, A.A.; MATOS, A.T.; MANTOVANI, E.C. Análise do potencial de obstrução de gotejadores ocasionado pelo ferro total de esgoto sanitário tratado. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15, Teresina. **Anais...** Viçosa: ABID, 2005. (CD-ROM).

BUCKS, D.A.; NAKAYAMA, F.S.; GILBERT, R.G. **Trickle irrigation water quality and preventive maintenance. Agricultural Water Management.** Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. p. 149-162. 1979.

FARIA, L.F.; COELHO, R.D.; FLECHA, P.A. N.; ROBLES, W.G. R.; VÁSQUEZ, M.A. N. Entupimento de gotejadores e seu efeito na pressão da rede hidráulica de um sistema de microirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.2, p.195-198, 2002.

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, p. 212-214. 1986.

HERNANDES, F.B.T.; PETINARI, R. A. Qualidade de água para irrigação localizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p. 58-60.

PIZARRO CABELLO, F. **Riegos localizados de alta frequência (RLAF)** goteo, microaspersión, exudación. 2 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1990. 471p.

RESENDE, R.S. **Suscetibilidade de gotejadores ao entupimento de causa biológica e avaliação do desentupimento via cloração da água de irrigação.** Piracicaba, 1999. 77p. Dissertação (Mestrado) - ESALQ/USP.