

RESISTÊNCIA DE DIFERENTES TUBOS GOTEJADORES A APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE CARBONATO DE POTÁSSIO

Pedro Róbinson Fernandes de Medeiros¹, Rubens Duarte Coelho², Allan Cunha Barros³, Ralini Ferreira de Melo³

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica do entupimento de gotejadores em função da aplicação de carbonato de potássio e posterior aplicação de ácido nítrico na água de irrigação. O ensaio foi conduzido em bancada no Laboratório de Irrigação Pressurizada da ESALQ/USP, utilizando 17 tubogotejadores, submetendo-os a diferentes concentrações (200, 300 e 400ppm) de carbonato de potássio via água de irrigação. A aplicação do produto ocorreu durante um total de 360h. Com os resultados foi possível detectar que somente a vazão do tubo gotejador T1 foi realmente alterada em comparação aos outros testados, reduzindo em 52,17 % a vazão relativa do tubo gotejador. Demonstrando assim a potencialidade do produto carbonato de potássio, em seu uso na fertirrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Vazão média, obstrução química, ácido nítrico.

RESISTANCE OF DIFFERENT DRIP TUBES THE APPLICATION OF DIFFERENT DOSES OF POTASSIUM CARBONATE

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the dynamics of the clogging of drip in function of the potassium carbonate application and posterior acid application of nitric in the irrigation water. The assay was lead in group of benches in the Laboratory of Irrigation Pressurized of the ESALQ/USP, having used 4 tubogotejadores, submitting them it different concentrations (200, 300 and 400ppm) of potassium carbonate saw irrigation water. The application of the product occurred during a total of 360h. With the results it was possible to detect that the outflow of drip tubes T1 really was only modified in comparison to the others

¹ Engº Agrônomo, Pós-graduando em Irrigação e Drenagem, ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11. CEP: 13418-900. Piracicaba – SP. Fone: (19) 3429-4217, Email: prfmede@esalq.usp.br

² Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Rural, ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

³ Engº Agrônomo, Pós-graduando em Irrigação e Drenagem, ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11. CEP: 13418-900. Piracicaba – SP. Fone: (19) 3429-4217

tested, reducing in 52,17% the relative outflow of the drip tubes. Thus demonstrating to the potentiality of the product potassium carbonate, in its use in the fertigation.

Keywords: Average outflow, chemical blockage, acid nitric

INTRODUÇÃO

Um sistema de irrigação localizada bem projetado permite que se obtenham uniformidade de aplicação acima de 90%, o que se considera um ótimo índice para esse sistema; no entanto, com o seu intensivo uso, observa-se uma diminuição na uniformidade de emissão (UE) e um aumento no coeficiente de variação de fabricação (CVf) ao longo do tempo ocasionados por diversos fatores, que de acordo com RESENDE et al. (2000), está relacionado ao processo de obstrução, cujo principal responsável é a qualidade da água usada na irrigação. São conhecidos três tipos de processos de obstrução: o físico, o biológico e o químico. Sendo este provocado por íons como o cálcio, o magnésio, o potássio, o sódio, o cloreto, o sulfato, o carbonato e o bicarbonato. Em especial referência ao carbonato e bicarbonato, que são os principais responsáveis pelo equilíbrio que governa o pH da água de irrigação. AYERS & WESTCOT (1999) afirmam que as obstruções causadas pelas precipitações químicas de materiais como o carbonato e o sulfato de cálcio ocorrem gradualmente e, portanto, são mais difíceis de localizar. O cloro e os ácidos são os produtos utilizados nos tratamentos químicos, tanto como medida preventiva quanto para recuperar emissores obstruídos (JAMES, 1988). Os ácidos podem ser usados para baixar o pH da água, reduzindo assim o potencial de precipitação química. Ácido clorídrico (ClH) 12 N, ácido sulfúrico (SO₄H₂) 36 N, ácido nítrico (NO₃H) 16 N e ácido fosfórico (PO₄H₃) 45 N, são os mais utilizados para este propósito (Nakayama; Bucks, 1986).

O objetivo deste trabalho é avaliar o grau de obstrução em tubo gotejadores, utilizando diferentes concentrações de carbonato de potássio e posterior tratamento químico utilizando ácido nítrico.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado em bancada de ensaio, localizada no laboratório de Irrigação Pressurizada do Departamento de Engenharia Rural, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Piracicaba-SP, onde foram avaliados 4 emissores de diferentes marcas comerciais (Tabela 1), cada um representando um tratamento. Como os emissores ensaiados são produtos comerciais, os dados e análises aqui apresentadas foram codificados para evitar qualquer tipo de especulação comercial dos resultados apresentados, uma vez que os ensaios conduzidos não são normatizados. As letras e números utilizados na codificação dos modelos de emissores (T1, T2, ... e T17) não têm nenhuma relação com os nomes comerciais dos produtos e nem com a sequência de emissores apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Característica técnicas dos modelos, fluxo, vazão, diâmetro nominal de bocal (Ø N) e distancia entre gotejadores (DEG) dos fabricantes que foram utilizados nos ensaios

Fabricante	Emissores (modelo)	Fluxo	Vazão (L/h)	Ø N (mm)	DEG (cm)
Carborundum	Carbodrip	AC	2,2	16	0,50
Toro Ag	Drip In	AC	2,5	17	0,75
Netafin	Dripnet	AC	1,6	16	0,75
Plastro	Hydro Pc	AC	2,0	17	0,80
	Hydro Pc	AC	2,2	17	0,80
	Hydro Pc	AC	2,2	16/25	0,75
	Hydro Pc/Nd	AC	2,35	16/40	0,80
Irrimon	Irridrip Plus	AC	2,5	16	1,00
	Irriloc	AC	1,1	16,4	0,40
	Naan Pc	AC	2,1	16	0,80
	Naan Pc	AC	3,8	16	0,90
	Naan Tif	AC	1,6	16	0,50
Netafin	Ram	AC	2,3	17	0,50
	Ram	AC	2,3	16	0,50
Irrimon	Twin Plus	AC	1,8	17,5	1,00
Netafin	Uniran	AC	1,6	16	0,33
Irrimon	Vip Line	AC	3,6	16	1,00

AC – auto-compensante

Cada linha lateral tinha 10,8m de comprimento de onde foram selecionados 10 emissores para coleta de dados. A pressão de serviço utilizada no experimento foi de 150 kPa, utilizando o método gravimétrico para medição de vazão com o tempo de 5 min, expressando-se os valores de vazão em L h⁻¹. As soluções usadas de carbonato de potássio K₂CO₃ foram de 200, 300 e 400 ppm. As irrigações tinham período de 12h, com descanso de 36h, sendo efetuado leitura de vazão a cada 3 irrigações, ou seja, após 36h de aplicação. Após efetuada a leitura de vazão era preparada uma nova solução, mudando a cada duas leituras, totalizando 216h de irrigações.

Sendo que finalizada a ultima leitura de 400ppm, tal concentração foi mantida por mais 144h, agora com intervalos de 72h para as leituras. Para a aplicação do ácido, inicialmente lavou-se as linhas, com água e com os finais abertos na pressão de serviço, em seguida o ácido baixando o pH para 2.0, realizando-se quatro aplicações de dez minutos cada e posterior aplicação de água durante 24h. A partir dos dados foram analisados os seguintes parâmetros: vazão média dos emissores; uniformidade de distribuição; coeficiente de variação; grau de entupimento e vazão relativa. Inicialmente quando os emissores eram novos, aplicou-se inicialmente carbonato de cálcio e magnésio durante 360h de irrigações e posterior tratamento com ácido nítrico, finalizado esta primeira fase, deu-se inicio á aplicação do carbonato de potássio, a segunda fase. Tendo assim duas medidas de vazão relativa, uma para a primeira fase do projeto, quando os emissores eram novos (Qr(1)) e outra para a segunda fase do projeto, com o inicio do presente trabalho (Qr(2)).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os emissores novos, a vazão relativa (Qr(1)) estava em media 108,50 %, mostrando a variância de fabricação. Com o inicio do presente trabalho (Tabela 1), a 0 hora de funcionamento, a vazão relativa (Qr(2)) foi 100 %, porém ocorreu uma grande variação com o coeficiente de variação de fabricação. Com 144 horas de irrigação, somente os emissores T1, T5, T13, T14 e T15 variaram acima de 10% para a vazão relativa, já para o coeficiente de variação de fabricação, essa variação de 10% ocorreu somente com o T15.

Com 288 horas de irrigação, os emissores T1, T4, T5, T8, T9, T12 e T14, variaram a vazão relativa acima dos 10%. E para o coeficiente de variação de fabricação, os emissores T1, T12 e T15 variaram acima dos 10%.

E com 360 horas de irrigação, ocorreu uma variação acima de 10% para os emissores T1, T5, T9, T12, T14 e T15 na vazão relativa. Para o coeficiente de variação de fabricação, somente o emissor T1 variou acima dos 10%.

Tabela 01. Dados médios referentes ao Coeficiente de variação (CV) e vazão relativa (Qr(2)) em função da aplicação de carbonato de potássio e posterior aplicação de ácido nítrico

E*	Tempo (h)
----	-----------

	0 hora		144 horas		288 horas		360 horas		Ácido Nítrico	
	Qr**	CV**	Qr	CV	Qr	CV	Qr	CV	Qr	CV
T1	100	5,23	71,17	4,35	70,61	13,01	47,20	53,26	47,83	45,55
T2	100	10,53	92,24	5,29	91,73	6,82	98,27	7,72	87,39	9,46
T3	100	6,87	105,40	5,38	101,41	5,85	93,04	7,75	92,17	8,49
T4	100	2,77	107,96	2,93	111,72	3,76	108,01	5,62	102,05	3,36
T5	100	5,09	81,08	4,39	83,08	9,13	84,94	5,36	79,74	3,73
T6	100	4,63	92,65	4,28	91,60	4,58	91,51	5,32	91,31	4,33
T7	100	1,92	95,32	1,93	94,47	1,02	94,53	2,39	92,32	2,82
T8	100	4,05	91,48	4,82	88,28	5,17	93,33	5,50	89,05	3,40
T9	100	26,67	105,88	9,25	111,30	5,43	112,44	3,16	112,45	3,04
T10	100	2,75	90,98	4,37	94,51	3,48	90,57	3,96	93,56	1,79
T11	100	2,74	98,82	4,26	98,24	2,79	97,32	4,20	95,30	4,39
T12	100	19,70	92,93	9,61	78,46	12,17	87,69	9,39	87,13	11,39
T13	100	4,83	119,07	7,07	95,65	8,99	100,20	8,60	102,27	3,43
T14	100	3,28	121,67	5,66	114,68	3,23	118,55	4,95	116,49	6,01
T15	100	10,89	89,39	12,80	98,85	25,42	82,08	9,91	87,03	11,29
T16	100	2,75	109,26	3,07	108,96	5,31	106,49	4,35	103,29	4,12
T17	100	3,99	100,64	1,89	99,96	2,81	100,32	4,61	97,24	4,04

* Emissores

** Valores em percentual (%)

Após o tratamento com o ácido nítrico, os emissores T2, T4 e T5 variaram a vazão relativa acima de 5% no seu valor final. Já para o coeficiente de variação de fabricação, somente os emissores T1 e T13 variaram acima de 5%.

E devido a não obstrução dos tubos gotejadores pelo produto plicado, a aplicação do tratamento foi benéfico somente na variável coeficiente de variação de fabricação, conseguindo reduzir tais valores em 58,82 % dos tubos gotejadores testados.

CONCLUSÕES

Com os resultados foi possível afirmar que:

- 1 - A aplicação do produto não causou obstrução nos tubos gotejadores, com exceção do emissor T1, demonstrando potencial para o uso deste produto na fertirrigação;
- 2 - No decorrer do experimento, após as 360 horas de irrigação, para todos os tubos gotejadores analisados, observa-se que ocorreu uma variação na vazão relativa.
- 3 - O tratamento de desobstruções com ácido nítrico, no geral, não foi satisfatório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de R.S. Gheyi et al. Campina Grande : UFPB, 1999. 218p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29).

JAMES, L.G. **Principles of farm irrigation system design**. Washington, USA: Washisgton State University, 1988. 543p.

NAKAYAMA, F. S.; BUCKS, D. A. **Trickle irrigation of crop**. Production design, operation and management. Amsterdam: Elsevier, 1986. 383p.

RESENDE, R. S.; COELHO, R. D.; PIEDADE, S. M. S. Suscetibilidade de gotejadores ao entupimento de causa biológica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 3, p. 368-375, 2000.