

COMPARAÇÃO ENTRE DOIS MODOS DE IRRIGAR VASOS EM
CASAS DE VEGETAÇÃO*

José Mário Braga
Flávio A. Lopes do Amaral**

O uso das casas de vegetação é muito comum nos estudos de relação entre o solo e o vegetal, em razão das vantagens que apresentam (9).

Ao lado das inúmeras vantagens que as casas de vegetação apresentam, a irrigação dos vasos sempre foi tida como fator negativo, em razão do tempo que se gasta para fazer esta operação, impossibilitando o uso de grande número de vasos.

Muitos métodos têm sido propostos ou sugeridos para tentar solucionar o problema da irrigação dos vasos (1, 6, 7, 8).

Tradicionalmente, a irrigação dos vasos é feita adicionando-se água na parte superior do vaso, em quantidade suficiente para manter a capacidade de campo inalterada (9, 10).

Segundo KRAMER (5), parece ter sido Livingston o primeiro investigador a propor a adição d'água pela parte inferior do vaso, de tal modo que a irrigação dos vasos seja feita por capilaridade.

O presente trabalho teve como finalidade: a) comparar o método tradicional com o sistema de irrigação por capilaridade; b) estudar os diferentes tipos de pavios de algodão que se encontram no comércio; c) altura do pavio dentro da lata e d) estudar a possibilidade de adicionar elementos essenciais ao vegetal n'água de irrigação.

Este trabalho foi constituído de dois ensaios. Num e outro, usaram-se amostras de latossolo vermelho escuro, textura média, sendo que algumas de suas características são mostradas

* Recebido para publicação em 16/10/1972.

** Respectivamente, Professor Adjunto e Professor Assistente da Universidade Federal de Viçosa.

no quadro 1.

No primeiro ensaio, foi comparada a irrigação tradicional com a irrigação por capilaridade. Na irrigação tradicional, foi medido um litro de solo, colocado em lata, adicionando-se água até a capacidade de campo. A lata, a quantidade de solo e a água adicionada foram pesados e o peso anotado. Diariamente, o conjunto era pesado, e, se necessário, adicionava-se água até que o peso do conjunto fosse o mesmo do início do ensaio.

A irrigação por capilaridade foi feita usando-se pavio de algodão, comumente encontrado no comércio, sob a denominação de "rabo-de-gato".

Usaram-se três tipos de pavios, diferenciados pelos diâmetros e designados pelos números 5, 8 e 14.

Os pavios, após tratados com solução alcoólica de Dowcide 7 (pentaclorofenol) a 1,5%, foram colocados no centro da lata em duas alturas: até a parte superior da lata e até a metade da lata.

Todas as amostras de solos receberam nitrogênio, como sulfato de amônio, e potássio, como cloreto de potássio, nos níveis de 200 kg de N/ha e 100 kg de K₂O/ha, respectivamente. Metade das amostras foi adubada com fósforo, como superfosfato simples, na quantidade da capacidade máxima de adsorção calculada pelo isoterma de Langmuir, segundo FASSBENDER (4). A outra metade dos vasos não recebeu o tratamento de fósforo.

Nas latas, foram plantadas vinte e cinco sementes de painço (*Setaria italica* Beauv.), e após uma semana houve desbaste, deixando-se quinze plântulas.

Este ensaio durou trinta dias e depois deste período, o material foi cortado rente à superfície do solo, e analisado o teor de fósforo no material vegetal, pela redução do complexo fosfo-molíbdico com vitamina C, segundo a modificação feita por BRAGA e DEFELIPO (2). Determinou-se, também, a quantidade de fósforo absorvido pelo vegetal e o crescimento relativo do vegetal pela comparação entre os tratamentos sem adição de fósforo e com adição de fósforo.

No segundo ensaio, estudou-se apenas a irrigação por capilaridade.

Os pavios foram mergulhados em solução contendo fósforo, como fosfato biácido de cálcio, potássio, como cloreto de potássio, e uma mistura de micronutrientes, nas quantidades recomendadas por WAUGH e FITTS (10). Este ensaio durou dez dias.

Ao encerrar o ensaio, foram tomadas amostras de solo de cada lata, em três diferentes alturas, igualmente espaçadas. Em cada subamostra, foram analisados o cálcio, magnésio, potássio e fósforo, após a obtenção de extrato do solo, usando a mistura ácida de ácido sulfúrico 0,025 N e ácido clorídrico 0,05 N, na relação de 1:10. O cálcio e o magnésio foram analisados por complexometria; o potássio pelo desenvolvimento da cor do com-

QUADRO 1 - Algumas características físicas e químicas da amostra de solo usada no ensaio

I. Análise Física

Areia Grossa (%)	Areia Fina (%)	Silte (%)	Argila (%)	Equivalente Umidade (%)
41	39	4	16	11

II. Análise Química

M.O. (*) (%)	pH	Ca (**) (eq.mg./100g)	Lig (**) (eq.mg./100g)	Al (***)	P (**) (ppm)	K (**) (ppm)	Capacidade Adsorção (MgP/g solo)
1,51	5,6	2,27	0,65	0,67	2	60	0,410

(*) Materia Orgânica - método de Walkley e Black

(**) Usando extrator de H_2SO_4 0,025 N e HCl 0,05 N

(***) Extração com KCl 1 N

plexo de cobalto-hexanitrito de potássio, e o fósforo pela redução do complexo fosfo-molibdico com vitamina C (2).

Os pesos do material vegetal seco, a quantidade de fósforo absorvida por vaso e o crescimento relativo estão no quadro 2.

A análise estatística dos dados mostra que há diferença significativa para o modo de irrigação e adubação. Não houve diferença quando se considerou o tipo de pavio e a altura do pavio na lata.

Quando se examinam os dados de fósforo total, absorvido pelo vegetal, percebe-se que no sistema de irrigação por capilaridade houve maior absorção, muito embora, entre pavios e altura do pavio na lata não tenha havido diferença significativa. As quantidades de fósforo absorvidas nos tratamentos que não receberam fósforo não diferiram significativamente entre si.

Em relação ao crescimento relativo, maior valor foi obtido quando se calculou com os dados obtidos na irrigação tradicional, muito embora a diferença tenha sido muito pequena. Esta diferença não afeta a interpretação que se pode dar aos estudos de correlação entre crescimento relativo e teor disponível de fósforo no solo, tanto pela equação de Mitscherlich, quanto pelo método de CATE e NELSON (3).

Os dados de fósforo, analisados estatisticamente, mostram que a interação adubação x amostragem foi significativa, como mostram os dados do quadro 3. Os dados mostraram alto teor de fósforo, quando o solo foi adubado, tendo o mesmo ficado retido no terço inferior da lata, independentemente do tipo do pavio e da altura dele na lata. O fato de os maiores teores de fósforo terem ficado no terço inferior, deve-se a adsorção deste elemento no solo.

Quando se examinam os dados de cálcio, verifica-se que este elemento localizou-se no terço superior das latas, e tal fato não é dependente do tipo do pavio e da altura dos pavios na lata. Este elemento não foi adicionado em solução, portanto, o acúmulo de cálcio no terço superior se deve ao cálcio solúvel do solo. Pode-se dizer que, com a adição de fonte solúvel de cálcio, maiores quantidades do elemento estarão presentes no terço superior da lata.

Os dados de magnésio indicam que houve movimentação ascendente do elemento, e que o teor no terço superior foi maior quanto maior foi o diâmetro do pavio usado.

Os teores de potássio variam de acordo com o tipo de amostragem, e são maiores no terço superior, quando o potássio é adicionado à solução. Também a análise estatística mostrou que a altura e o tipo de pavio tiveram influência no teor de potássio no terço superior. Estes dados sugerem que a solubilidade de potássio contribui grandemente para esta variação.

Portanto, no primeiro ensaio, os dados mostraram que houve

QUADRO 2 - Peso do vegetal seco, fósforo absorvido pelo material e crescimento relativo (média de três repetições)

Tratamentos	Fósforo Absorvido (mgP/vaso)	Peso (g/vaso)	Crescimento relativo (%)
Irrigação tradicional			
sem adubação fosfatada	0,394	0,55	
com adubação fosfatada	15,106	7,36	7,46
Irrigação por capilaridade			
Pavio nº 5			
1/2 altura do vaso			
sem adubação fosfatada	0,234	0,57	
com adubação fosfatada	23,530	9,28	6,14
altura toda do vaso			
sem adubação fosfatada	0,379	0,76	
com adubação fosfatada	29,780	11,83	6,42
Pavio nº 3			
1/2 altura do vaso			
sem adubação fosfatada	0,331	0,65	
com adubação fosfatada	28,003	10,98	5,93
altura toda do vaso			
sem adubação fosfatada	0,324	0,64	
com adubação fosfatada	28,605	10,98	5,82
Pavio nº 14			
1/2 altura do vaso			
sem adubação fosfatada	0,390	0,65	
com adubação fosfatada	26,730	10,42	6,23
altura toda do vaso			
sem adubação fosfatada	0,278	0,60	
com adubação fosfatada	26,756	10,47	5,73

QUADRO 3 - Teor de fósforo, cálcio, magnésio e potássio nas amostras de solos, conforme o tipo de pavio, altura do pavio, amostragem, com e sem adição de solução nutritiva

Pavio		Solu-	Amo-	Fósfo-	Cálcio	Magné-	Potás-
		ção	stra-	ro (ppm)		sí- cio	sí- (ppm)
14	toda	não	a	2,65	0,65	0,35	237
			b	2,52	0,60	0,75	175
			c	2,52	0,65	0,80	178
	sim		a	2,45	0,70	1,15	306
			b	2,65	0,55	0,95	192
			c	15,75	0,55	1,00	203
1/2	toda	não	a	2,40	0,65	1,10	162
			b	2,60	0,60	0,90	216
			c	2,75	0,55	1,00	193
	sim		a	2,35	0,75	0,90	300
			b	2,37	0,60	0,75	250
			c	20,57	0,75	0,60	232
3	toda	não	a	2,57	0,70	0,85	190
			b	2,40	0,60	0,85	203
			c	2,40	0,55	0,75	184
	sim		a	3,20	0,70	0,85	236
			b	2,82	0,55	0,80	180
			c	21,50	0,65	0,75	190
1/2	toda	não	a	2,67	0,75	0,85	198
			b	2,57	0,65	0,85	216
			c	2,55	0,55	0,85	165
	sim		a	2,92	0,75	0,85	259
			b	2,65	0,65	0,85	237
			c	21,47	0,60	0,75	244
5	toda	não	a	2,82	0,70	0,85	272
			b	2,60	0,50	0,85	223
			c	2,40	0,60	0,75	203
	sim		a	2,57	0,80	0,80	290
			b	2,47	0,70	0,75	265
			c	21,00	0,60	0,60	278
1/2	toda	não	a	2,75	0,75	0,80	247
			b	2,65	0,60	0,90	224
			c	2,62	0,60	0,80	250
	sim		a	2,80	0,65	0,95	297
			b	2,82	0,55	0,75	239
			c	19,87	0,50	0,75	244

a - amostragem no terço superior do vaso

b - amostragem no terço médio do vaso

c - amostragem no terço inferior do vaso

resposta significativa à adubação e ao modo de irrigar os vasos, sendo os pesos do vegetal seco maiores nos tratamentos com adubação e com irrigação por capilaridade. Os diâmetros dos pavios e a altura dos pavios nas latas afetaram os resultados.

No segundo ensaio, os dados mostraram que o fósforo ficou no terço inferior dos vasos, e o potássio no terço superior, independentemente do tipo de pôdio e da sua altura no vaso. Os teores de cálcio e de magnésio foram maiores no terço superior, muito embora estes elementos não tenham sido colocados n'água de irrigação.

SUMMARY

The objectives of this experiment were: 1) to compare methods of watering plots in a greenhouse and 2) to study different types of cotton wicks and the height of wicks in the pots. A medium texture dark yellow latosol soil was used.

In the first experiment, surface watering was compared with capillary watering using a commercial cotton wick. Three different diameters of wicks were used. The wicks extended from the bottom of the pots to the surface or from bottom to about one-half the distance to the surface. The dry weight production of Italian millet was measured at 30 days after planting.

In the first experiment, fertilization and irrigation significantly increased the dry matter production, but the different wick diameters and placement did not affect the dry matter production.

In the second experiment, the millet was eliminated and phosphorus and potassium were added to the water. The phosphorus and potassium levels were determined at three different elevations in the pots. The phosphorus did not rise above the lower third of the pot, while the potassium rose to the upper one-third.

The location of the phosphorus and potassium was not influenced by the wick diameter and placement. The levels of calcium and magnesium were higher in the upper one-third of the pot even though these elements were not added to the water.

LITERATURA CITADA

1. ALJIBURY, F.R., TOMLINSON, W.M. & HOUSTON, C.E. Tensiometers, automatic timing for sprinkler control. *Calif. Agric.*, 19 (5): 2-4. 1965.

2. BRAGA, J.M. & DEFELIPO, B.V. Determinação espectofotométrica de fósforo em extrato de solos e plantas. Imprensa Universitária, Viçosa. (Em publicação).
3. CATE, R.B. & NELSON, L.A. A simple statistical procedure for partitioning soil test correlation data into two classes. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, Madison, 35: 658-660. 1971.
4. FASSBENDER, H.W. La adsorción de fosfatos en suelos fuertemente acidos y su evaluación usando la isoterma de Langmuir. *Fitotecnia Latino-Americana*. Turrialba. 3: 203-216. 1966.
5. KRAMER, P.J. *Plant & soil water relationships. A modern synthesis*. New York, McGraw-Hill Book Co., 1969. 482 p.
6. POST, K. & SEELEY, J.G. Automatic watering of greenhouse crops. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta., 1943. s/p. (Bull. 793).
7. READ, D.W.L., FLECK, S.V. & PELTON, W.L. Self-irrigation greenhouse pots. *Agron. J.*, Madison, 54: 467-468. 1962.
8. STIGE, N.W. & BOOHER, L.J. Plastic tube irrigations with electric control. *Calif. Agric.*, 19 (5): 4-5. 1965.
9. TERMANN, G.L., ALLEN, S.E. & CLEMENTS, L.B. *Greenhouse techniques for soil-plant-fertilizer research*. Tennessee Valley Authority, Alabama, 1966. 63 p.
10. WAUGH, D.L. & FITTS, J.N. *Soil test interpretation studies: Laboratory and potted plant*. North Carolina Sta. Univ., Raleigh, Inter. Soil Testing, 1966. 33 p. (Tech Bul. n° 3).