

A RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA, ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE HIDROGEL, NA CULTURA DE BUCHA VEGETAL (*Luffa cylindrica*)

THE RATIONAL USE OF WATER BY EMPLOYMENT OF HYDROGEL IN CULTURE OF VEGETABLE SPONGE (*Luffa cylindrica*)

LOPES, Vicky Vergara¹, SCHENEIDER, Vanessa Vivian Almeida²
email: vickyvl@ig.com.br¹, vanessavivian@utfpr.edu.br²

Resumo

Este trabalho apresenta uma alternativa de racionalização do uso da água de irrigação, em pequenas propriedades da agricultura familiar, com a utilização de um polímero hidroabsorvente, o hidrogel, na cultura de bucha vegetal (*Luffa cylindrica*), uma olerícula da família das cucurbitáceas. O objetivo foi averiguar a eficácia do uso do hidrogel no desenvolvimento das plantas. Foram realizados dois tratamentos (T1 e T2), com presença e com ausência de hidrogel. Os resultados foram baseados na coloração das folhas, quantidade e tamanho de brotos e de frutos. Verificou-se a relação entre a pluviosidade e o desenvolvimento das plantas. Através dos resultados desta pesquisa pode-se sugerir o uso do hidrogel como uma possível alternativa para a racionalização da água na agricultura de pequenas propriedades.

Palavras-chave: cultivo de bucha vegetal; racionalização do uso da água; hidrogel.

Abstract

This work presents an alternative to rational use of irrigation water in smallholder family farming. The hydrogel polymer was used in culture of vegetable sponge (*Luffa cylindrica*). The objective was to evaluate the efficacy of the hydrogel on plant development. Two treatments (T1 – with hydrogel polymer addition; and T2 with no hydrogel polymer addition) were conducted. The results were based on the color of leaves, number and size of shoots and fruits. Plants from T1 treatment developed better than plants from T2 and it was seen through the green color of plants from T1. Furthermore, plants from T1 presented bigger fruits than T2 ones. The amount of fruits was higher in plants treated with the hydrogel. The results may suggest the use of hydrogel as a possible alternative in culture of vegetable sponge to rational use of irrigation.

Keywords: cultivation of plant bushing; rationalization of water use; hydrogel.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o grande reservatório de água do mundo, pois tem a maior reserva hidrológica do planeta. Um grande desafio para a gestão dos recursos hídricos está na agricultura, sendo

a irrigação a que mais desvia água da natureza, utilizando 70% do volume total extraído do sistema global de rios, lagos e mananciais subterrâneos. De acordo com Bicudo, 2010, em estudos publicados através da Academia Brasileira de Ciências e Instituto de Botânica, atualmente, a agricultura

irrigada ocupa 17% das terras aráveis do planeta, sendo responsável por 40% da produção mundial de alimentos. Estima-se que até 2025, a atividade agrícola com uso da irrigação irá crescer de 20 a 30 %.

As Leis 9433/1997 (Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos) e 8171/1991 (Dispõe sobre a política agrícola, relativamente às atividades agropecuárias, agroindustriais e de planejamento das atividades pesqueira e florestal) preconizam o uso racional da água na agricultura.

Contudo, o produtor na maioria das vezes não tem recursos para adquirir um sistema mais eficiente, ou suas capacidades geográficas locais e técnicas atuais não conseguem absorver tal tecnologia, e ainda não há assistência técnica suficiente para garantir uma boa condução do equipamento e do manejo de irrigação.

O uso de polímeros hidrorretentores e condicionantes de solo pode ser uma alternativa para minimizar problemas vinculados à deficiência hídrica. Estes polímeros são produtos naturais (derivados do amido) ou sintéticos que são reconhecidos pela capacidade de absorção e retenção da água gravitacional na rizosfera (LECIEJEWSKI, 2009), assim como suas propriedades de melhoria nas características físicas dos solos (VALE et al., 2006).

No Brasil, os estudos com hidrogéis ganharam destaque com os trabalhos desenvolvidos por Balena (1998) e Azevedo (2000). Segundo Azevedo et al. (2002), os polímeros sofrem

degradação no solo e, não existe nenhum problema relacionado à toxicidade residual.

Alguns tipos de polímeros são utilizados nas mudas de espécies de grande porte (plantio de Eucalipto). As tecnologias evoluíram muito, e o Brasil é referência mundial em eucalipto (EMBRAPA, 2004).

Novas técnicas e tecnologias são geradas e investigadas, como, por exemplo, os estudos envolvendo o plantio com polímeros sintéticos, com o objetivo de reduzir as irrigações. No Paraná especificamente, a utilização dos hidrogéis está mais focada nos povoamentos florestais de eucalipto e pinus (VALE et al., 2006).

Para a agricultura familiar, o estudo de alternativas de racionalização da água utilizada na irrigação de algumas olerícolas de ciclo longo (e que pode ser estendido às frutíferas) ou a não utilização de irrigação sem prejudicar o desenvolvimento da cultura são de fundamental interesse de pequenos agricultores uma vez que a água da chuva poderá ser suficiente, em alguns casos de culturas de ciclo curto, como a maioria das olerícolas, gerando benefícios econômicos e ambientais.

A utilização de polímeros hidroabsorventes se justifica pela viabilidade do uso destes produtos em estudos anteriores, como exemplo, Baasiri et al. (1986), que estudando a cultura do pepino (também da família das Cucurbitáceas) com o uso de hidrogel, observou que a adição do polímero produziu aumento significativo no rendimento dos frutos.

Tendo em vista que a implantação de um sistema de irrigação é bastante onerosa, o presente trabalho teve o objetivo de pesquisar uma alternativa de racionalização da água de irrigação em pequenas propriedades da agricultura familiar, através do uso de um polímero hidroabsorvente (hidrogel) no solo, após o plantio das mudas de bucha vegetal.

2. MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado nos meses de janeiro a junho de 2011, no município de Arapongas (PR), na Estrada do Araguari, km 07, em um sítio de pequena agricultura familiar.

O cultivo de bucha vegetal neste local havia sido conduzido há cinco anos não sendo utilizado qualquer tipo de irrigação, pois o sítio não possui água disponível na forma de represas, lagos ou outros.

O local onde foi desenvolvido o experimento se encontrava em pousio há dois anos, para a recuperação do solo, uma vez que o local havia sido utilizado por três anos consecutivos com a cultura de bucha vegetal e os nutrientes e as características do solo estavam saturados.

A bucha vegetal foi plantada em sacos plásticos (o mesmo utilizado para plantio de mudas de café), onde ocorreu a germinação das plântulas (Figura 1) e desenvolvimento das mudas até que estas tivessem atingido a altura de 15 cm (Figura 2), quando então foram transplantadas para o solo.

Figura 1 – Germinador



Fonte: Autores, 2011

Figura 2 - Plantas germinadas



Fonte: Autores, 2011

Foram abertos sulcos de 40 cm de profundidade, adicionada a quantia de 200 gramas de hidrogel em alguns sulcos (Figura 3) e somente depois, foram transplantadas as mudas para o solo. Imediatamente após o transplântio, todas as mudas receberam 2 litros de água, não havendo mais nenhuma forma de irrigação artificial no decorrer do experimento.

Figura 3 – Transplântio das plantas com hidrogel



Fonte: Autores, 2011

O experimento foi composto por dois tratamentos: T1 e T2, sendo T1 compreendido por mudas transplantadas para covas que receberam a adição de hidrogel, e T2 compreendido por mudas transplantadas para covas que não receberam a adição de hidrogel.

Foram utilizadas quatro linhas no plantio, com espaçamento de 2 metros entre plantas e de 2 metros entre linhas. Em cada linha foram transplantadas quatro mudas de Bucha Vegetal, totalizando 16 plantas em dois tratamentos. O primeiro tratamento, T1, foi realizado com oito plantas que receberam a adição de hidrogel. O segundo tratamento, T2, foi realizado com oito plantas, sem a adição de hidrogel. Ambos os tratamentos foram conduzidos sem o emprego de irrigação artificial.

A avaliação foi feita de forma visual, sendo observados o desenvolvimento das mudas e sua coloração, a quantidade de brotos em cada p, bem como a quantidade de frutos. O tamanho dos frutos

foi analisado. A ocorrência, ou não, de chuvas foi anotada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado o ndice de precipitação ocorrido entre os meses de janeiro a junho de 2011. Conforme os dados constantes na Tabela 1  possível observar que a partir de março a frequência de chuvas em dias seguidos foi diminuindo e que nos meses de abril, maio e junho houve longos períodos de estiagem.

Tabela 1 – Precipitação (mm) ocorrida nos meses de janeiro a junho de 2011.

DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
1	0,0	1,2	0,0	0,0	6,8	0,0
2	0,3	29,1	0,0	0,0	0,8	0,0
3	36,2	0,2	11,8	0,0	0,0	0,0
4	0,0	4,2	4,2	4,6	0,0	0,0
5	0,0	0,0	1,2	1,2	0,0	0,0
6	16,2	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0
7	4,0	8,5	3,6	0,0	0,0	2,6
8	3,8	27,2	2,2	0,0	0,0	13,5
9	47,4	0,4	0,0	0,0	0,0	44,4
10	0,0	11,5	0,8	0,0	0,0	9,6
11	0,6	17,8	11,8	0,0	0,0	0,0
12	2,2	0,9	2,0	6,2	0,0	0,0
13	19,2	5,2	0,8	40,2	0,0	0,0
14	16,0	4,5	0,0	8,5	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	33,8	0,0	0,0	0,0	0,1
17	35,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	8,2	0,7	2,4	0,0	0,0	0,0
19	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	12,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
23	2,2	0,0	15,8	0,0	0,0	0,0
24	0,5	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0
25	1,6	4,2	0,0	8,8	0,0	0,0
26	0,0	1,6	0,0	16,5	0,0	0,0
27	6,0	0,0	1,2	0,0	0,0	1,0
28	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0	---	16,8	0,0	0,0	0,3
30	17,2	---	0,6	0,0	0,0	17,2
31	0,0	---	6,4	---	0,0	---
TOTAL	302,9	205,9	82,2	86,0	7,6	88,7

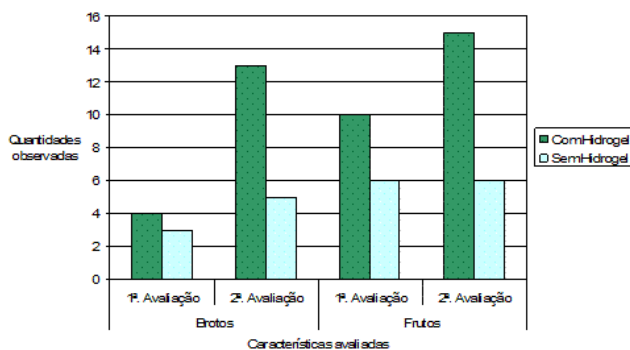
Fonte: IAPAR, 2011

Este fato foi de grande importância para a avaliação dos resultados finais do experimento, tendo em vista que o desenvolvimento de uma planta está diretamente relacionado à quantidade de água que ela recebe em todo o seu ciclo de vida.

A Figura 4 resume os dados referentes ao desenvolvimento das plantas no decorrer do experimento, sendo apresentados os dados obtidos com relação aos números de frutos e de brotos quantificados nas plantas cultivadas com e sem adição de hidrogel.

As avaliações foram executadas nos meses de maio e junho de 2011, com intervalo de 25 dias entre cada avaliação.

Figura 4 - Avaliação do desenvolvimento das plantas em relação ao número de brotos e de frutos.



Fonte: Autores, 2011

Em relação ao tamanho dos frutos foi observado que no tratamento T1 (com hidrogel) os frutos chegaram ao tamanho máximo de 75 cm (Figura 5), enquanto que, no tratamento T2 (sem hidrogel) os frutos não passaram de 40 cm (Figura 6).

Figura 5 – Fruto com 75 cm



Fonte: Autores, 2011

Figura 6 – Fruto com 40 cm



Fonte: Autores, 2011

A avaliação da coloração das folhas, procedida de forma visual, demonstrou que as folhas das plantas submetidas ao tratamento T1 (com hidrogel) apresentaram coloração verde diferenciada das folhas das plantas submetidas ao tratamento T2 (sem hidrogel), conforme pode ser observado na Figura 7. A coloração verde das folhas das plantas submetidas ao tratamento T1 foi mais

pronunciada que a coloração verde das folhas das plantas submetidas ao tratamento T2, tendo esta última, apresentado folhas amareladas.

Após os seis meses de experimento, pôde ser observado que a adição de hidrogel nos sulcos de plantio da bucha vegetal, da família das Cucurbitáceas, foi determinante no que diz respeito ao desenvolvimento dos frutos, como observado por Baasiri et al. (1986) que, estudando a cultura do pepino (também da família das Cucurbitáceas) com o uso de hidrogel, observou que a adição do polímero produziu aumento significativo no rendimento dos frutos.

Em sulcos onde não houve adição de hidrogel, as plantas obtiveram menor quantidade de frutos e menor desenvolvimento, chegando o fruto ao tamanho máximo de 40 cm. Comparando com os sulcos onde houve a adição de hidrogel, houve uma maior quantidade de frutos e eles se desenvolveram mais, chegando ao tamanho máximo de 75 cm.

Este resultado contradiz os mesmos encontrados por Fernandes (2010), em estudo com mudas de eucalipto, tendo em vista que para o material avaliado (mudas), as doses de polímeros hidrorretentores utilizadas não influenciaram no desenvolvimento e no crescimento das mudas.

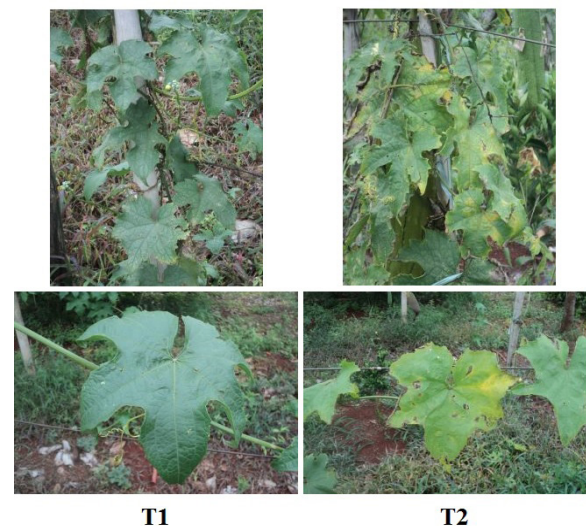
Esta contradição pode ser explicada pela quantidade de polímeros hidrorretentores utilizadas em cada experimento (não sendo citada a quantidade em Fernandes, 2010), pois as plantas utilizadas nos experimentos possuem em sua fisiologia vegetal, características diferentes quanto à necessidade de

água para o seu desenvolvimento.

Outro fato primordial observado neste experimento foi que na época de estiagem (sem chuva e também sem irrigação), as plantas que receberam o tratamento com hidrogel, responderam melhor ao desenvolvimento, enquanto as que não receberam este polímero tiveram seu desenvolvimento afetado, com folhas amareladas e verdes claras, menor quantidade de brotos e frutos, e menor tamanho dos frutos.

Da mesma forma que Taylor e Halfacre (1986), estudando o efeito dos hidrogéis na retenção de água para *Ligustrum lucidum* (árvore: ligustro ou alfeneiro-do-japão), observaram que houve o desenvolvimento das plantas e não foi necessário, para o tratamento com o polímero, de maior frequência na irrigação.

Figura 7 – Plantas adultas com coloração diferenciada



Fonte: Autores, 2011

Por se tratar de um experimento sem a utilização de irrigação artificial, folhas amareladas

puderam ser observadas dias após o transplântio das mudas que não receberam a adição do hidrogel. As mudas que continham hidrogel apresentaram suas folhas de cor verde escura.

A coloração das folhas das mudas está diretamente relacionada à quantidade de hidrogel disponível no solo no período posterior ao transplântio.

O arranque de desenvolvimento das plantas que receberam o hidrogel foi favorecido.

Esta observação está de acordo com o apresentado por Dias (2003), em estudo do uso do gel hidratado na cultura de eucalipto, onde as mudas que continham hidrogel apresentavam maior sobrevivência e maior arranque de desenvolvimento quando comparadas as que não continham o polímero hidroabsorvente.

A diferenciação da coloração das folhas está diretamente ligada à quantidade de água disponível no solo para o desenvolvimento das plantas.

A partir deste estudo verificou-se que a adição do hidrogel em cultura de bucha, pode ser uma forma de racionalizar o uso da água em irrigações de pequenas propriedades rurais, pois na época de estiagem, ou seja, de seca, as plantas que continham este polímero absorvente, desenvolveram mais do que aquelas que não continham o polímero.

Isto indica que a utilização de hidrogel atingiu o esperado no início deste experimento, pois ele reteve água necessária no solo para o desenvolvimento da planta, mesmo em períodos

adversos (como o de falta de água da chuva). Este resultado vem de encontro a outras pesquisas, como a de Azevedo et al. (2002), que em estudos sobre a eficiência deste polímero na agricultura, já apontavam o hidrogel como um produto promissor na agricultura irrigada ou de sequeiro, principalmente pela habilidade que o mesmo apresentava em armazenar e disponibilizar água para as plantas.

Os resultados encontrados a partir deste estudo sugerem que outras hortaliças da família das cucurbitáceas, como pepino, chuchu, abóbora, bem como outras hortaliças bastante utilizadas em pequenas propriedades rurais, também podem ser cultivadas com adição de hidrogel e permitir a redução do uso de água de irrigação.

Este experimento pode ser considerado uma alternativa para a racionalização do uso de água e para minimizar o desperdício da mesma na agricultura, tendo em vista que em todo o mundo, em mdia, o maior uso que se faz da água doce disponível é na agricultura e o processo de irrigação consome aproximadamente 69% da água de boa qualidade do planeta (GRASSI, 2001).

O experimento pode ser considerado inclusive, de importante benefício social, por diminuir custos de pequenos produtores com a irrigação e principalmente um benefício ambiental, pois será uma forma de racionalizar o uso da água na agricultura, diminuindo assim os impactos que a sua atual utilização tem causado ao meio ambiente.

4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados, foi possível concluir que este experimento pode ser considerado uma alternativa para a racionalização do uso de água e para minimizar o desperdício da mesma na agricultura. A adição de hidrogel nos sulcos de plantio foi determinante no que diz respeito ao desenvolvimento dos frutos (quantidade e tamanho). Em época de estiagem, as plantas que receberam o tratamento com hidrogel, responderam melhor ao desenvolvimento, enquanto as que não receberam este polímero tiveram seu desenvolvimento afetado (menor quantidade de frutos e menor tamanho de frutos). A utilização de hidrogel atingiu o esperado no início deste experimento, indicando que o desperdício de água na irrigação poderá ser minimizado por meio da utilização deste polímero em culturas de bucha vegetal.

2010. 224 p., disponível em <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-805.pdf>, acesso em 03/09/2014.

DIAS, J. F. **Efeito de hidrogéis na sobrevivência e crescimento inicial de mudas de Eucalyptus sp. em estados fisiológicos distintos, em duas condições edafoclimáticas do estado de São Paulo.** 2003. 34 p. Dissertação. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Florestas - Brasil é referência mundial em eucalipto.** 2004, disponível em <http://www.embrapa.br/linhas_de_acao/temas_basicos/florestas/florestas_2/mostra_documento>, acesso em 02/12/2010.

FERNANDES, E. R. P. **Hidrogel e turno de rega no crescimento inicial de Eucalipto.** 2010. 34 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina.

GRASSI, M. T. **As águas do planeta Terra.** Química Nova na Escola, Edição especial, Maio, 2011.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR), disponível em <<http://www.iapar.br/>>, acesso em 31/07/2011.

LECIEJEWSKI, P. **The effect of hydrogel additives on the water retention curve of sandy soil from forest nursery in Juleinek.** Journal Water Land Development, v.13a, p.239-247, 2009.

TAYLOR, K. C.; HALFACRE, R. G. **O efeito de polímeros hidrofílicos em meios de retenção de água e disponibilidade de nutrientes para Ligustrum lucidum.** Ciência da Horticultura, v.21, n.5, p.1159-1161, 1986.

VALE, G. R. F.; CARVALHO, S. P.; PAIVA, L. C. **Avaliação da eficiência de polímeros hidroretentores no desenvolvimento do cafeeiro em pós-plantio.** Coffe Science, v. 1, n. 1, p. 07-13, 2006.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, T. L. F. **Avaliação da eficiência do polímero agrícola de poliacrilamida no fornecimento de água para o cafeeiro (Coffea arabica L) cv. Tupi.** 2000. 38 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2000.

AZEVEDO, T. L. F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A. C. A. **Uso de hidrogel na agricultura.** Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais. v.1, n.1, p.23-32, 2002.

BALENA, S. P. **Efeito de polímeros hidroretentores nas propriedades físicas e hidráulicas de dois meios porosos.** 1998. 57 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BAASIRI, M.; RYAN, J.; MUCKEIH, M; HARIH, S. N. **Soil application of a hydrophilic conditioner in relation to moisture, irrigation frequency and crop growth.** Soil Science, v. 17, p. 573-589, 1986.

BICUDO, C. E. M.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. **Águas do Brasil: análises estratégicas – São Paulo,** Academia Brasileira de Ciências e Instituto de Botânica,

Artigo submetido em 06/08/2013

Artigo aceito em: 02/09/2014