

POLÍMERO HIDRORETENTOR NO MANEJO HÍDRICO E CULTIVO DA RÚCULA (*Eruca sativa* M.) EM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO

DANIELA C. M. QUERIDO¹, THAÍS G. MENDONÇA², JOSÉ G. PERES³, CLAUDINEI F. SOUZA³

¹ Engenheira Agrônoma, Centro de Ciências Agrárias, UFSCar, Araras-SP, Fone: (19) 3543,2616, danicris@gmail.com

² Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agricultura e Ambiente, PPGAA/CCA/UFSCar, Araras-SP

³ Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr., Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental (DRNPA), CCA/UFSCar, Araras-SP

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Diante da atual crise hídrica, tem-se buscado a racionalização do uso da água, principalmente na agricultura, principal consumidor de água no Brasil. O uso do polímero hidretoentor apresenta-se como uma solução alternativa. O presente trabalho foi desenvolvido no CCA/UFSCar e avaliou a eficiência do polímero na manutenção da umidade do solo, na lâmina de água no cultivo de rúcula (*Eruca sativa* M.) e a influência do polímero sobre a condutividade elétrica do solo e a massa verde das plantas. Em casa de vegetação, foram cultivados dois ciclos de rúcula com dois tratamentos (com e sem polímero) e quatro repetições. O material foi hidratado antes do plantio (4g L⁻¹ de água), sendo aplicados 300 mL do produto em cada cova de plantio. A umidade do solo foi monitorada com o auxílio de sondas TDR para realizar o manejo da irrigação. Após a colheita, obteve-se a massa verde das rúculas e o consumo total de água. As variáveis condutividade elétrica e umidade do solo apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. As variáveis lâmina de água e massa verde não apresentaram diferença significativa. Conclui-se que o polímero hidretoentor não resultou em aumento da produção de rúcula.

PALAVRAS-CHAVE: polímero hidroabsorvente, condutividade elétrica, TDR

HYDROGEL POLYMER IN WATER MANAGEMENT AND ARUGULA (*Eruca sativa* M.) GROWING IN DUSKY RED LATOSOL

ABSTRACT: Face of the current water crisis, have been sought rationalize the use of water, especially in agriculture, the main water consumer in Brazil. The use of hydrogel polymer is presented as an alternative solution. The present work was developed in CCA/UFSCar and evaluated the polymer efficiency in soil moisture maintenance, in water depth on arugula cultivation (*Eruca sativa* M.) and the polymer influence over electrical conductivity and plants green mass. In greenhouse were cultivated two cycles of arugula with two treatments (with and without polymer) and four repetitions. The material was hydrated before planting (4 g L⁻¹ of water) and 300 ml of product applied in each planting hole. The soil moisture was monitored with the aid of TDR probes for irrigation management. After harvesting, the green mass of arugula and total water consumption were obtained. The variable electrical conductivity and soil moisture presented significant difference between treatments. The variable water depth and green mass did not present significant difference. It was concluded that the hydrogel polymer did not result in arugula production increase.

KEYWORDS: hydro-absorbent polymers, electrical conductivity, TDR

INTRODUÇÃO: A disponibilidade hídrica e o uso racional da água na agricultura atualmente são assuntos muito discutidos no Brasil. De acordo com dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2012), cerca de 72% da água captada no país é utilizada no setor agrícola. Além disso, a crise hídrica

no país pode afetar o desenvolvimento agrícola, principalmente nas culturas em que a irrigação é indispensável. Diante dessa situação, a utilização do polímero hidroretentor é uma alternativa que vem sendo explorada no campo da agricultura. Conhecido também como hidrogel, esse polímero é capaz de reter água e nutrientes e quando incorporado ao solo aumenta a capacidade de água e nutrientes para as plantas, atuando como um condicionador de solo (BERNARDI et al., 2012).

Estudos mostram o uso e comportamento do polímero em diversas culturas como eucalipto, café e hortaliças. Em um trabalho realizado por SIQUEIRA et al. (2013) no cultivo de alface, o uso de hidrogel ocasionou aumento da sobrevivência das plantas e diminuição o turno de rega na cultura. O estudo do comportamento do polímero hidroretentor no solo e nas culturas é de grande importância, pois dessa forma pode-se trabalhar com a água na agricultura de forma mais consciente e produtiva.

O presente trabalho avaliou a eficiência do polímero na manutenção da umidade do solo, na lâmina de água no cultivo de rúcula (*Eruca sativa* M.) e a influência do polímero sobre a condutividade elétrica do solo e a massa verde das plantas.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada na área experimental do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), município de Araras, SP. O tipo de solo era o Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por dois tratamentos, plantio com polímero hidroretentor e sem polímero (testemunha), e quatro repetições para cada tratamento, totalizando oito canteiros. Realizaram-se dois ciclos da cultura denominados ciclo 1, que ocorreu do dia 29 de janeiro a 25 de fevereiro de 2014, e ciclo 2, do dia 12 de março a 9 de abril de 2014. Em cada canteiro foram transplantadas 24 mudas de rúcula (*Eruca sativa* Miller) com espaçamento entre plantas de 0,20 m e 0,25 m entre linhas.

Foram diluídos 4 g do polímero por litro de água, de acordo com as recomendações do fabricante. Após a hidratação total, em cada cova de plantio, aplicou-se 300 mL do material hidratado. As mudas foram transplantadas diretamente sobre o material, sendo que no primeiro ciclo de cultivo apenas 50% do substrato foi encoberto (Figura 1) e no segundo ciclo, transplantaram-se as mudas próximas às raízes das rúculas do ciclo anterior, reutilizando o polímero que estava presente no solo.

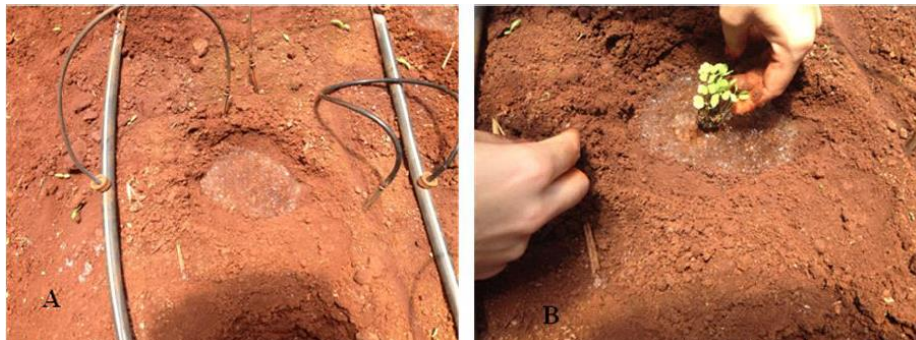


FIGURA 1: Cova com hidrogel hidratado (A), muda sendo transplantada e com seu substrato 50% submerso (B)

O sistema de irrigação utilizado foi o localizado, via gotejadores autocompensantes com vazão 4 L h^{-1} , que foram instalados próximos à base de cada planta. Foram instaladas quatro sondas TDR em cada canteiro para obter os dados necessários para o manejo da irrigação e para manter a umidade do solo na zona do sistema radicular em capacidade de campo e evitar o estresse hídrico das plantas.

O manejo de irrigação foi realizado separadamente para cada tratamento. Para obtenção da umidade do solo utilizou-se a equação 1 de BACALHAU et al. (2012), para a lâmina líquida de irrigação a equação 2 e para a obtenção da condutividade elétrica a equação 3 de BACALHAU et al. (2013).

$$\theta = 0,000005Ka^3 - 0,0003Ka^2 + 0,0161Ka + 0,0132 \quad (1)$$

em que,

θ - umidade do solo

Ka - constante dielétrica aparente do solo fornecida pelo TDR

$$L_{LI} = (\theta_{CC} - \theta_{TDR}) * p_{ef} \quad (2)$$

em que,

L_{LI} - lâmina líquida de irrigação (mm)

θ_{CC} - umidade do solo na capacidade de campo

θ_{TDR} - umidade do solo obtida com a equação 1

p_{ef} - profundidade efetiva das raízes (m)

$$CE = (0,0303 + (4,602 * EC_{TDR}) - (0,7 * \theta)) \quad (3)$$

em que,

CE - condutividade elétrica ($dS m^{-1}$)

CE_{TDR} - condutividade elétrica fornecida pelo TDR ($dS m^{-1}$)

As rúculas foram colhidas 27 dias após o plantio, sendo selecionadas apenas oito plantas correspondentes à área útil do canteiro. Os resultados de umidade do solo, condutividade elétrica, massa verde e lâmina de água foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e suas médias comparadas através do Teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados da análise de variância realizada nos dados de condutividade elétrica, umidade do solo e lâmina de irrigação, bem como o teste realizado nas médias, estão representados na Tabela 1. Nota-se que houve diferença significativa entre os tratamentos no ciclo 1 da variável condutividade elétrica do solo, o que é explicado por MENDONÇA et al. (2013), que comprovaram por meio da técnica de TDR que a condutividade elétrica do solo está ligada tanto ao aumento da dose do polímero quanto ao teor de água disponível no solo.

TABELA 1: Síntese dos valores de análise de variância e do teste de médias para as variáveis condutividade elétrica, umidade do solo e lâmina de irrigação.

Testemunha	Condutividade Elétrica ($dS m^{-1}$)		Umidade do solo ($m^3 m^{-3}$)		Lâmina de irrigação (mm)	
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2
Polímero	0,50 b	0,46 a	0,233 b	0,257 b	11,27 a	12,88 a
Testemunha	0,89 a	0,49 a	0,252 a	0,270 a	11,90 a	12,04 a
DMS	0,3898	0,0336	0,0129	0,0194	0,6300	0,8457
CV%	49,7	49,0	50,4	57,2	44,8	49,4

DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

De acordo com Richards (1954), um solo é considerado salino quando sua condutividade elétrica se encontra acima de $0,4 S m^{-1}$, podendo assim prejudicar o desenvolvimento da cultura. A partir dessa consideração, o resultado obtido pela análise dos resultados demonstra que o uso do polímero não elevou a condutividade elétrica do solo, agindo sobre essa variável de forma similar ao plantio convencional.

Em relação à umidade do solo houve diferença significativa entre os tratamentos nos dois ciclos. Ao analisar a Tabela 1, nota-se que os valores numéricos para o tratamento da testemunha (sem polímero) são maiores do que os obtidos pelo tratamento com polímero, o que contradiz a utilização do polímero, que seria manter o solo em condição de maior umidade. Uma das causas pode ser o tipo de solo onde o experimento foi desenvolvido. O experimento ocorreu em solo argiloso e, de acordo com IDROBO et al. (2010), em solos arenosos o polímero hidrorretentor aumenta a eficiência de retenção de água, sendo um complemento para solos com altos níveis naturais de drenagem e pobres em nutrientes. BLAINSKI et al. (2006) também comprovaram que o polímero em solos arenosos aumenta a retenção de água.

Quanto à lâmina de irrigação, os resultados da Tabela 1 mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Já a lâmina de irrigação obtida ao final do ciclo, que corresponde à somatória das

lâminas diárias, o tratamento com polímero hidroretentor apresentou 5,3% de economia de água no primeiro ciclo em relação à testemunha e 6,6% a mais de consumo no segundo ciclo. Provavelmente, grande parte do polímero presente no solo no segundo ciclo já havia se degradado, não sendo capaz de ter economia semelhante ao primeiro ciclo.

A massa verde das rúculas não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2), sendo assim, o polímero não proporcionou ganho de massa à cultura. DEMARTELAERE et al. (2008) também observou em seu estudo com o plantio de melão que não houve efeito significativo dos tratamentos sobre peso médio de frutos comerciáveis, mas houve diferença significativa sobre a produtividade total e número de frutos.

TABELA 2: Valores referentes a análise de variância e teste de médias para a massa verde das rúculas.

Tratamento	Massa verde (g)	
	Ciclo 1	Ciclo 2
Polímero	438,45 a	458,0 a
Testemunha	556,41 a	495,0 a
DMS	117,96	37,0
CV%	53,6	50,4

DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

CONCLUSÕES: Conclui-se que a utilização do polímero hidroretentor não interferiu no desenvolvimento das plantas. Porém, por não resultar em aumento da produção de rúcula, não se mostrou uma alternativa viável para o cultivo desta cultura nas condições do experimento.

REFERÊNCIAS:

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012**. Ed. Especial, 215 p. Brasília: ANA, 2012.
- BACALHAU, F.B.; PAVÃO, G.C.; SOUZA, C.F. Determinação da umidade em Latossolo Vermelho distrófico por sondas de TDR. In: XLI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 2012, 41, Londrina. **Anais...** . Londrina: SBEA, 2012. p. 1 - 6.
- BACALHAU, F.B.; BERTOLETTE, H.P.; PAVAO, G.C.; SOUZA, C.F. Calibração da técnica de TDR para a estimativa da condutividade elétrica em Latossolo Vermelho distrófico. In: XLII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 2013, Fortaleza. **Anais...** . Fortaleza: SBEA, 2013.
- BERNARDI, M.R.; SPEROTTO JUNIOR, M.; DANIEL, O.; VITORINO, A.C.T. Crescimento de mudas de *Corymbia citriodora* em função do uso de hidrogel e adubação. **Cerne**, v. 18, n. 1, p. 67-74, 2012.
- BLAINSKI, E.; GUIMARÃES, R.M.L.; AZEVEDO, T.L.; GONÇALVES, A.C.A.; BERTONHA, A.; FOLEGATTI, M. V. Influência da presença de polímeros hidroabsorventes na capacidade de retenção de água de um substrato. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 2006, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: SBEA, 2006.
- DEMARTELAERE, A.C.F.; DUTRA, I.; ALVES, S.S.V.; TEÓFILO, T.M.S.; ALVES, S.V. Efeito da utilização de um polímero hidroabsorvente na produtividade do meloeiro sob diferentes lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, [s.i.], v.26, n.2, p.5728-5732, jul./ago. 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Latossolos. In: **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed., p.161-175. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- IDROBO, H.J.; RODRÍGUEZ, A.M.; ORTÍZ, J.E.D. Comportamiento del hidrogel en suelos arenosos. **Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente**, Cali, n.9, p.33-37, 2010.
- MENDONÇA, T.G.; URBANO, V.R.; PERES, J.G.; SOUZA, C.F. Hidrogel como alternativa no aumento da capacidade de armazenamento de água no solo. **Water Resources and Irrigation Management**, Campina Grande, v.2, n.2, p.87-92, maio/ago. 2013.
- SIQUEIRA, I.T.D.; ANDRADE, M.B.; RÉGIS, E.B.M. **Influência de polímero de poliácridamida na sobrevivência de alface**. 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0540-1.pdf>>. Acesso em: 05 Abr. 2015.