



¹ Engº Agrº, Pós-graduando em Irrigação e Drenagem, UFERSA, CEP 59626-310, Mossoró-RN, e-mail: thikaoamigao@bol.com.br.

² Bolsista Pesquisa CNPq, Engº Agrº, Dr., Depto. Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN

³ Graduando Agronomia, Depto. Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN

⁴ Engº Agrº, Mestrando em Fitotecnia, Bolsista CAPES, UFERSA, Mossoró – RN

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o crescimento do algodão herbáceo fertirrigado com diferentes lâminas de irrigação. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Foram aplicadas diferentes lâminas de irrigação; 55%, 70%, 85%, 100%, 115% e 130% em relação a evapotranspiração da cultura ($ET_c=592$ mm) Foram realizadas seis coletas de plantas em intervalos quinzenais, sendo a primeira aos 28 DAS. As variáveis analisadas foram avaliados a altura, o número de folhas e área foliar. As características de crescimento avaliadas foram afetadas pelas lâminas de irrigação aplicadas, sendo esse efeito crescente de acordo com o ciclo da cultura. O aumento da lâmina de irrigação aumentou o ciclo do algodoeiro.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L, recursos hídricos, manejo da irrigação.

EFFECTS OF DEPTHS IRRIGATION IN GROWHT HERBACEUS COTTON

ABSTRACT: This work was accomplished with the objective of evaluating the growth of the herbaceous cotton fertirrigated with different irrigation depths. The adopted experimental design was of blocks at random with six treatments and four repetitions. They were different applied irrigation depths; 55%, 70%, 85%, 100%, 115% and 130% in relation to evapotranspiration of the culture ($Etc=592$ mm). Six collections of plants were accomplished in biweekly intervals, being the first to the 28 DAS. The analyzed variables were appraised the height, the number of leaves and leaf area. The appraised growth characteristics were affected for the applied irrigation depths, being that growing effect in agreement with the cycle of the culture. The increase of the irrigation sheet increased the cycle of the cotton plant.

Key-words: *Gossypium hirsutum* L, water resources, irrigation management

INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro tem sido cultivada no semi-árido nordestino como cultura de sequeiro, ficando assim expostas as condições climáticas típicas da região, como elevada

evapotranspiração e chuvas irregulares e mal distribuídas. A irrigação minimiza riscos de investimento na atividade agrícola e aumenta a produtividade das culturas, além de desempenhar importante papel social ao contribuir com a geração de empregos no campo e aumento da renda dos produtores rurais. No manejo da irrigação, os conhecimentos básicos são utilizados para aplicação da água no momento certo e na quantidade necessária as plantas, envolvendo também, as características dos sistemas de irrigação, para definição do tempo de aplicação de água.

O sistema de irrigação está em interação com o manejo da irrigação e interfere diretamente nos cálculos do volume de água a ser aplicado na cultura, influi diretamente na área molhada e na distribuição de água no solo tendo efeito direto, em última análise, nos parâmetros de produção da cultura. Dentre as principais vantagens da irrigação localizada destaca-se alta eficiência de irrigação, que segundo Bernardo (1995) é devido a este sistema permitir um melhor controle da lâmina de água aplicada, diminuir as perdas por evaporação e percolação, não sendo afetado pelo vento nem pelo tipo de solo.

A necessidade hídrica do algodoeiro durante o seu ciclo varia em função da cultivar, das práticas culturais, da disponibilidade de umidade no solo e da demanda atmosférica, exibindo considerável variação para diferentes regiões. No entanto, ainda são poucas as áreas de irrigação cultivadas com algodão, entre os fatores que justifiquem que tem limitado o crescimento dessa cultura, pode-se destacar a escassez de estudos adaptados para cada região. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o crescimento do algodão herbáceo sob diferentes lâminas de irrigação, aplicadas por gotejamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de campo, no município de Upanema-RN, localizada no semi-árido do Rio Grande do Norte. O clima da região apresenta um índice pluviométrico médio na ordem de 600 mm anuais, distribuídos durante os meses de janeiro a julho, sendo raro a incidência de chuvas nos demais meses do ano. O solo da área experimental é um Neossolo regolítico, de origem Arenítica, textura arenosa, apresentando na análise de fertilidade as seguintes características: $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})=5,8$; $\text{Ca}^{2+}=2,5$; $\text{Mg}^{2+}=1,2$; $\text{K}^+=0,30 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, $\text{P}(\text{Mehlich}^{-1})=25 \text{ mg dm}^{-3}$. A água de utilizada na irrigação é de poço, com condutividade elétrica de $0,9 \text{ dS m}^{-1}$. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições, sendo a unidade experimental representada por quatro fileiras duplas com 10 m de comprimento.

Os tratamentos foram definidos de acordo com a lâmina d'água aplicada em relação ao Kc da cultura, sendo assim definidos: $L_1=0,55\text{ETc}$, $L_2=0,70\text{ETc}$, $L_3=0,85\text{ETc}$, $L_4=1,00\text{ETc}$, $L_5=1,15\text{ETc}$ e $L_6=1,30\text{ETc}$ da ETc, estimada para o local de acordo com metodologia da FAO usando Kc dual (Allen et al., 1998). Para definições de cada lâmina aplicada foram utilizados dados climáticos coletados na estação meteorológica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situada em Mossoró-RN, cerca de 40 km da área experimental. Ao final do experimento foram aplicados 342, 425, 508, 592, 675 e 759 mm nas lâminas L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , L_5 e L_6 , respectivamente.

As plantas foram conduzidas no sistema de fileiras duplas com o espaçamento de 0,30 m nas fileiras simples e 1,70 m nas fileiras duplas, com 8 plantas por metro linear, totalizando uma

população de 80.000 plantas ha^{-1} . Dois meses antes do plantio foi feita aplicação de calcário no solo, com a aplicação de 800 kg ha^{-1} , aplicado a lanço e incorporado com gradagem. O método de irrigação utilizado foi por gotejamento, com uma linha lateral localizada entre as fileiras simples, de forma que essa linha irrigava duas fileiras de plantas. A linha lateral continha emissores distanciados de 0,30 m, com vazão de 1,42 L h^{-1} . Os nutrientes foram aplicados via fertirrigação, num total de 347, 149 e 260 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Os fertilizantes aplicados na fertirrigação foram uréia, ácido fosfórico, cloreto de potássio, ácido nítrico e nitrato de potássio. Em fundação não foi aplicado nenhum nutriente. Durante o ciclo da cultura foram realizados os tratos culturais de acordo com as necessidades, como controle de plantas daninhas e das principais pragas do algodoeiro.

Foram realizadas seis coletas de plantas em intervalos quinzenais, com a primeira efetuada aos 28 dias após a semeadura, sendo coletadas quatro plantas por unidade experimental, tendo-se o cuidado de coletar aquelas localizadas entre outras plantas de pleno desenvolvimento. As variáveis avaliadas foram à altura das plantas, o número de folhas e a área foliar. A altura das plantas foi obtida no campo, através de uma trena. Para contabilização do número de folhas e determinação da área foliar, as plantas foram coletadas, acondicionadas em caixas térmicas e transportadas para o Laboratório de Irrigação e Drenagem, localizado no departamento de Ciências Ambientais da UFERSA. Em seguida as folhas foram destacadas dos ramos e contabilizadas. A área foliar foi determinada através do integrador de área foliar, Modelo LI-3100, da Licor equipamentos.

Os dados foram analisados por análise de variância e de regressão. Para os dados medidos ao longo do tempo, as épocas foram avaliadas como outro fator no esquema de parcela subdividida. Realizou-se ainda uma análise para cada época de forma isolada. O efeito das lâminas de irrigação foi avaliado por análise de regressão, utilizando o desdobramento dos graus de liberdade dos polinômios ortogonais (Ribeiro Júnior, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura das plantas foi avaliada a partir dos 42 DAS, onde pode-se observar uma resposta linear de acordo com o incremento das lâminas de irrigação aplicadas (Tabela 1), sendo esse comportamento semelhante nas demais épocas avaliadas. A variação da altura das plantas entre menor e a maior lâmina aplicada nas diferentes épocas de coletas foi cerca de 34%, 36%, 81%, 93% e 74%, para L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , L_5 e L_6 , respectivamente. Pode-se verificar ainda que a altura foi crescente até os 70 DAS, quando se manteve constante, com exceção da maior lâmina aplicada, onde a fase de crescimento prolongou-se até os 84 DAS. Analisando o efeito das lâminas em cada época, verifica-se uma diferença mais acentuada nas épocas 70 e 84 DAS, com os menores valores obtidos nas duas menores lâminas (55% e 70% da ETc). Dessa forma se constata que com o aumento da lâmina de irrigação a fase de crescimento foi prolongada, aumentando conseqüentemente o ciclo da cultura. As equações de regressão que melhor se ajustaram foram do tipo linear até os 70 DAS, enquanto que a partir desta época os modelos

Tabela 1. Valores médios e equações de regressão para altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) da cultura do algodão para diferentes lâminas de irrigação aplicada, ao longo do seu ciclo

Lâmina de irrigação*	Dias após o plantio					
	28	42	56	70	84	98
----- Altura das plantas (m) -----						
L1=342 mm		0,50	0,64	0,69	0,70	0,68
L2=425 mm		0,51	0,67	0,73	0,71	0,66
L3=508 mm		0,54	0,83	0,86	0,94	0,76
L4=592 mm		0,59	0,88	1,06	1,01	0,86
L5=675 mm		0,63	0,96	1,18	1,09	0,97
L6=759 mm		0,67	1,00	1,25	1,35	1,18
Época	----- Equações de regressão (ALT) -----					
28 dias	Nenhuma equação significativa					
42 dias	ALT = 0,0025L + 0,34					
56 dias	ALT = 0,0083L + 0,20					
70 dias	ALT = 0,0052L + 0,35					
84 dias	ALT = 5E-05L ² - 0,0016L + 61					
98 dias	ALT = 9E-05L ² - 0,0101L + 0,94					
----- Número de folhas (unid) -----						
L1=342 mm	13,1	20,8	34,3	32,9	32,5	34,9
L2=425 mm	12,9	19,3	33,3	43,9	33,1	33,5
L3=508 mm	12,8	21,4	44,3	44,2	35,1	37,8
L4=592 mm	15,7	26,3	54,3	47,6	41	39,1
L5=675 mm	15,9	27	56	55,4	44,8	41,8
L6=759 mm	17,4	29,1	60,3	72	54,2	57,1
Época	----- Equações de regressão (NF) -----					
28 dias	NF = 0,0115L + 8,33					
42 dias	NF = 3E-05L ² - 0,0107L + 19,749					
56 dias	NF = 0,00714L + 7,75					
70 dias	NF = 0,0002L ² - 0,0934L + 49,61					
84 dias	NF = 0,0001L ² - 0,093L + 48,93					
98 dias	NF = 0,0002L ² - 0,1707L + 70,74					
----- Área foliar (cm ² planta ⁻¹) -----						
L1=342 mm	465	1101	1606	2416	3379	2292
L2=425 mm	532	1006	1958	3537	2125	2399
L3=508 mm	436	1181	2908	3745	2650	3503
L4=592 mm	606	1548	4086	3833	3283	2648
L5=675 mm	664	1383	3694	5005	3826	2869
L6=759 mm	638	1624	4709	6849	5104	6672
Época	----- Equações de regressão (AF) -----					
28 dias	Nenhuma equação significativa					
42 dias	NF = 1,4101L + 531,38					
56 dias	NF = 7,5043L - 968,47					
70 dias	NF = 0,0191L ² - 11,933L + 4615,5					
84 dias	NF = 0,0326L ² - 30,974L + 9903,3					
98 dias	NF = 0,00041L ³ - 0,5412L ² + 272,23L - 41,758					

*A ETc do plantio até o 102º dia foi de 592 mm, e foi aplicado mais 30 mm no pré-plantio.

quadráticos apresentaram melhor ajuste. Estes resultados assemelham-se aos encontrados por Sobrinho et al. (2007) que avaliando lâminas de irrigação crescentes no algodão BRS-200, verificaram aumento linear de acordo com a lâmina aplicada, sendo observado também que nas maiores lâminas aplicadas, o algodoeiro aumentou sua fase de crescimento. Segundo Taiz &

Zeiger (2004), A diferença de altura entre as plantas irrigadas com a maior lâmina e com as lâminas menores, é decorrente de insuficiência hídrica que provoca decréscimo na turgescência celular, diminuindo o crescimento por alongamento.

O número de folhas foi influenciado pelas lâminas de irrigação, sendo o efeito diferente de acordo com a época analisada (Tabela 1), podendo ser observado que o efeito foi mais notório nas épocas de 56 a 80 DAS, correspondentes as fases de maior exigência hídrica do algodoeiro, com os maiores valores sendo obtidos nas maiores lâminas.

Para área foliar foi verificada resposta em todas as épocas avaliadas, sendo ainda verificado efeito dentro de cada época. Na primeira época e na segunda coleta, 28 DAS e 42 DAS, respectivamente, o efeito foi mais visível a partir da lâmina correspondente a 592 mm (L_4), com os maiores valores obtidos nas maiores lâminas. Entre 56 e 70 DAS pode-se verificar maior efeito das lâminas de irrigação, sendo a área foliar crescente de acordo com o incremento do volume de água aplicada. Analisando área foliar nas duas últimas coletas, constata-se uma paralisação e/ou redução. Este fato pode ser explicado pelo estágio fisiológico das plantas, que estão na fase de frutificação e maturação dos frutos, de forma que ocorre redirecionamento dos fotoassimilados das folhas para os frutos, constituindo-os assim nos principais drenos (Tabela 1).

De forma geral todas as variáveis estudadas tenderam a uma redução na última coleta avaliada. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Sobrinho et al. (2007). Segundo Souza & Beltrão (1999), este período coincide com o início de colheita de capulhos em que, na fase de frutificação, os assimilados se destinaram, essencialmente, para os frutos em formação, os principais drenos da planta.

CONCLUSÕES

As características de crescimento avaliadas foram afetadas pelas lâminas de irrigação aplicadas, sendo esse efeito crescente de acordo com o ciclo da cultura. O aumento da lâmina de irrigação aumentou o ciclo do algodoeiro

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998, 297p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 56).
- BERNARDO, S.; Manual de irrigação. 6.ed. Viçosa: UFV, Imprensa. Univ., 1995 657p.
- SOBRINHO, F.P.C.; FERNANDES, P.D.; BELTRÃO, N.E.M.; SOARES, F.A.L.; TERCEIRO NETO, C.P.C. Crescimento e rendimento do algodoeiro BRS-200 com aplicações de cloreto de mepiquat e lâminas de irrigação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina grande, v.11, n.3, p.284–292, 2007
- RIBEIRO JÚNIOR, J. I. Análises estatísticas no SAEG. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- SOUZA, J. G.; BELTRÃO, N. E. M. Fisiologia. In: BELTRÃO, N. E. de M. (org.). O agronegócio do algodão no Brasil. Brasília: Embrapa-Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. v.1, cap.IV, p.89-116.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 613p.