



Componente da água e consumo hídrico de cultivares de girassol irrigados com água salina⁽¹⁾.

Kaline Dantas Travasso⁽²⁾; Hans Raj Gheyi⁽³⁾; Nildo da Silva Dias⁽⁴⁾; Helder Moraes Mendes Barros⁽⁵⁾; Claudio Augusto Uyedal⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq.

⁽²⁾ Pesquisadora – PDJ/CNPq; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Mossoró, RN; kalinedantas@yahoo.com.br;

⁽³⁾ Professor; Universidade Federal do Recôncavo Baiano/UFRB;

⁽⁴⁾ Professor; Universidade Federal Rural do Semi-Árido;

⁽⁵⁾ Pesquisador; Universidade Federal de Campina Grande;

⁽⁶⁾ Professor; Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão.

RESUMO: O girassol é uma alternativa no uso de rotação de cultura. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a consumo hídrico de cultivares de girassóis irrigados com água salina. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisados em esquema fatorial 2×4 , compostos de 2 níveis de condutividade elétrica (CE_a) da água de irrigação (0,6 – testemunha e 3,0 $dS\ m^{-1}$ à 25 °C) e 4 cultivares de girassol (Helio 863, Embrapa 122-V2000, Catissol 01 e Multissol), com 3 repetições. Foram avaliadas quinzenalmente o consumo de água acumulado pelas plantas (CA_{ap}), volume de água drenado (V_d), e o fator de concentração (FC). Verificou-se que houve uma redução no fator de concentração e do consumo de água pelas cultivares de girassol no nível mais elevado de salinidade.

Termos de indexação: *Helianthus annuus* L., irrigação e drenagem, condutividade elétrica.

INTRODUÇÃO

Nas regiões áridas e semiáridas, a água torna-se um fator limitante para o desenvolvimento da agricultura e, devido a escassez de recursos hídricos superficiais, torna-se comum o uso de águas subterrâneas salobra. Várias pesquisas têm demonstrado que as culturas respondem diferentemente à salinidade; algumas produzem rendimentos economicamente aceitáveis sob altos níveis de salinidade, enquanto outras são sensíveis a níveis relativamente baixos (Al-Karaki et al., 2009).

A utilização das águas salinas na agricultura deve ser considerada uma alternativa importante, tendo em vista a escassez de água de boa qualidade. Porém existem poucos relatos sobre a tolerância ao estresse salino no girassol (Liu & Baird, 2003), especial sob as quantidade e componentes de água.

Neste contexto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar os componentes da água e o consumo hídrico de 4 cultivares de girassóis irrigada com águas salina e de boa qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em ambiente protegido da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, PB (7°15'18'' de latitude Sul, 35°52'28'' de longitude Oeste do meridiano de Greenwich e altitude média de 550 m).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisados em esquema fatorial 2×4 , compostos de 2 níveis de condutividade elétrica (CE_a) da água de irrigação: 0,6 $dS\ m^{-1}$ (água de abastecimento) e 3,0 $dS\ m^{-1}$ (água de abastecimento com a adição de NaCl) e 4 variedades de girassol: Helio 863, Embrapa 122-V2000, Catissol 01 e Multissol com 3 repetições sendo cada uma com 3 plantas, totalizando 72 unidades experimentais. O arranjo das unidades experimentais foi triangular em fileira dupla, espaçadas em 0,60 m entre fileira simples, 0,50 m entre plantas de cada fileira e 1,00 m entre fileira dupla.

O experimento foi composto por 72 vasos plásticos de 20 L. Os vasos foram perfurados na parte inferior para instalação de um tubo de $\frac{1}{2}$ polegada de diâmetro, sendo que na base foi preenchida com cerca de 1 kg de brita de nº para facilitar a drenagem. Em cada vaso foi utilizado um recipiente externo com 2 L de capacidade, para coleta da água drenada. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso plástico contendo 22 kg de material de solo e na parte superficial (0-10 cm) foi incorporado 440 g (equivalente a 2%) de vermicomposto.

O solo utilizado foi um Neossolo Regolítico Eutrófico de textura franco-arenosa, não salino e



não sódico, coletado na camada superficial de 0 - 20 cm (horizonte A). O material de solo foi caracterizado em termos de propriedades físicas (Areia = 734, Silte = 68,0 e Argila = 98,0 g kg⁻¹; Franco arenos, Ds = 1,42 e Dp = 2,81 g cm⁻³; CC = 14,38, PMP = 2,5 e AD = 11,88%) e químicas (Ca = 1,19, Mg = 0,56, Na = 0,06, K = 0,24, H⁺ = 2,15 e Al⁺³ = 0,6 cmol_c kg⁻¹; MO = 0,67, N = 0,03%; pH_{1:2,5} = 5,25; CE = 0,52 dS m⁻¹) no Laboratório de Irrigação e Salinidade da UFCG, seguindo as metodologias da EMBRAPA (1997).

Durante o período do experimento foi determinado o consumo de água acumulado pelas plantas (CAap = volume aplicado - volume drenado, sendo acumulada todas as irrigações ou seja foi somada com a anterior). Foi utilizado para o volume de água drenado pelas plantas (Vdp = volume aplicado - volume drenado, pontual, sendo relacionado apenas as datas avaliadas, não foi acumulada ou somada com a anterior). Para o cálculo do fator de concentração (FC = CE_d/CE_a), utilizou-se a condutividade elétrica da água drenada (CE_d) da última coleta, ou seja pontual, relacionado apenas as datas avaliadas, não foi acumulada ou somada com a anterior.

As variáveis avaliadas foram analisadas mediante análise de variância pelo teste 'F' e nos casos de significância, realizado o teste de Tukey a 0,05 de probabilidade utilizando do software estatístico SISVAR 5.2 (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a ANOVA, o consumo acumulado de água pelas plantas (CAap) apresentou efeitos significativos para o fator salinidade em todas as épocas avaliadas. No entanto, para fator cultivar não houve um efeito significativo em nenhuma época de avaliação, assim como para a interação S x C (**Tabela 1**).

Observa-se que o consumo de água pelas plantas no meio salino decresceu de 8,12, 23,69, 33,66 e 39,00% em relação não salina (0,6 dS m⁻¹) aos 15, 30, 50 e 70 DAG, respectivamente.

O aumento da concentração de sais no solo tende a reduzir significativamente os níveis de consumo de água das plantas (Arruda et al., 2002), devido a redução do potencial hídrico e ao efeito iônico do acúmulo de íons nos tecidos vegetais.

De acordo com a ANOVA (**Tabela 2**), para o volume de água drenado, houve efeito significativo no fator salinidade da água de irrigação em todas as épocas avaliadas com exceção 30 DAG. Para o fator cultivar, nota-se que não houve efeito

significativo em nenhuma época de avaliação, assim como para a interação S x C.

Observou-se que, o volume de água drenado (V_{dp}) aumentou com o incremento da CE_a, registrando-se decréscimos de 31,48 e 43,24% aos 15 e 50 DAG, respectivamente. Os sais acumulados na zona radicular, quando em excesso, dificultam a extração, pela planta, da água armazenada no solo.

Com base nas análises de variância (**Tabela 3**) houve efeito significativo de 0,01 no fator níveis de salinidade da água de irrigação em todas as épocas avaliadas para o fator de concentração. Entretanto para o fator cultivar não foi constatada diferença significativa em nenhum período de avaliação com exceção 70 DAG, o mesmo ocorreu na interação S x C. Ainda em relação à Tabela 6, observa-se que o FC, diminuiu com o aumento da salinidade da água de irrigação de 0,6 e 3,0 dS m⁻¹, apresentando um decréscimo de 26,76, 29,54, 42,26, 23,64% para as épocas avaliadas de 15, 30, 50 e 70 DAG, respectivamente, provavelmente decorrente da precipitação de parte dos sais em forma de carbonato e sulfato.

CONCLUSÕES

O consumo de água pela planta e o fator de concentração reduziu com o aumento da salinidade da água de irrigação em todas as cultivares de girassol.

O maior volume de água drenado foi encontrado no nível mais elevado de salinidade da água de irrigação.

REFERÊNCIAS

- AL-KARAKI, G.; AL-AJMI, A.; OTHMAN, Y. Response of soilless grown bell pepper cultivars to salinity. Acta Horticulturae, 807: 227-232, 2009.
- ARRUDA, F. P. de; ANDRADE, A. P. de; SILVA, I. F. da; PEREIRA, I. E.; GUIMARÃES, M. A. M. Efeito do estresse hídrico na emissão/abscisão de estruturas reprodutivas do algodoeiro herbáceo cv. CNPA 7H. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 6: 21-27, 2002.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual e métodos de análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212p.
- FERREIRA, D. F. Programa Sisvar versão 5.1. - programa de análises estatísticas. Lavras: DEX/UFLA, 2008.
- LIU, X.; BAIRD, W. V. Differential expression of genes regulated in response to drought or salinity stress in sunflower. Crop Science, 43:678-687, 2003.

Tabela 1 – Médias de consumo acumulado de água pelas plantas (CA_{ap}), das cultivares de girassol irrigados com águas de diferentes condutividades elétricas (CE_a).

Fonte de variação	GL	Quadrados médio			
		Consumo de água pelas plantas			
		15	30	50	70
Salinidade (S)	1	4767447,87 **	21012062,41 **	246341364,00 **	634606144,00 **
Cultivar (C)	3	356448,51 ^{ns}	656570,28 ^{ns}	1039803,98 ^{ns}	3912458,57 ^{ns}
Interação SXC	3	165446,48 ^{ns}	412362,93 ^{ns}	439355,58 ^{ns}	5610210,7 ^{ns}
Bloco	2	175776,77 ^{ns}	26420026,38 **	12559693,89 **	4777044,09 ^{ns}
Resíduo	14	94841,26	777632,50	1269290,51	3567241,04
CV %		2,93	4,00	2,25	2,81
Médias					
Salinidade ($dS\ m^{-1}$)					
0,6		10973,75 a	24981,25 a	60194,86 a	83387,36 a
3,0		10082,36 b	19063,47 b	39932,36 b	50865,41 b
Cultivar					
Helio 863		10753,33	22115,55	49875,00	66457,50
Embrapa 122		10266,94	21657,49	49635,83	66412,77
Catissol 01		10717,22	22431,66	50607,77	67669,44
Multissol		10374,72	21884,72	50135,83	67965,83

Tabela 2 - Resumo das análises de variância e médias volume de água drenado (V_{dp}) pelo solo sob cultivo de cultivares de girassol irrigados com águas de diferentes condutividades elétricas (CE_a)

Fonte de variação	GL	Quadrados médio			
		Volume de água drenado			
		15	30	50	70
Salinidade (S)	1	156816,66 *	14178,08 ^{ns}	1383998,86 **	5568066,66 **
Cultivar (C)	3	4379,05 ^{ns}	4915,45 ^{ns}	31746,51 ^{ns}	211058,33 ^{ns}
Interação SxC	3	8560,63 ^{ns}	14617,32 ^{ns}	121268,90 ^{ns}	203897,22 ^{ns}
Bloco	2	32800,39 ^{ns}	994,28 ^{ns}	230872,08 ^{ns}	97919,79 ^{ns}
Resíduo	14	17842,81	11832,18	99258,50	60590,02
CV %		30,87	21,10	36,18	17,60
Médias					
Salinidade ($dS\ m^{-1}$)		-----mL-----			
0,6		351,94 b	539,72	630,55 b	1880,00 a
3,0		513,61 a	491,11	1110,83 a	916,66 b
Cultivar					
Helio 863		414,99	473,88	866,11	1480,83
Embrapa 122		453,89	528,89	942,77	1560,00
Catissol 01		404,44	538,33	901,66	1422,50
Multissol		457,77	520,55	772,22	1130,00

* e ** significativo a 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo; pelo teste "F". GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3 – Resumo das análises de variância e médias do fator de concentração (FC) das cultivares de girassol irrigados com águas de diferentes condutividades elétricas (CE_a)

Fonte de variação	GL	Quadrados médio			
		Fator de concentração			
		15	30	50	70
Salinidade (S)	1	3,46 **	27,32 *	124,52 **	20,16 **
Cultivar (C)	3	0,043 ^{ns}	4,36 ^{ns}	9,53 ^{ns}	4,15 *
Interação SxC	3	0,09 ^{ns}	3,25 ^{ns}	8,98 ^{ns}	5,26 *
Bloco	2	0,08 ^{ns}	7,51 ^{ns}	7,66 ^{ns}	1,79 ^{ns}
Resíduo	14	0,03	5,50	5,03	0,98
CV %		7,01	38,16	26,34	14,57
		Médias			
Salinidade ($dS\ m^{-1}$)					
0,6		2,84 a	7,21 a	10,79 a	7,74 a
3,0		2,08 b	5,08 b	6,23 b	5,91 b
Cultivar					
Helio 863		2,45	7,36	6,70	5,94b
Embrapa 122		2,41	5,51	8,81	6,36ab
Catissol 01		2,59	5,58	8,92	7,21ab
Multissol		2,40	6,13	9,62	7,79a

* e **significativo a 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente; ^{ns} - não significativo; pelo teste "F". GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey.