

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA DA MELANCIA IRRIGADA COM ÁGUA DE DIFERENTES SALINIDADES

VLADIMIR B. FIGUEIRÊDO, JOSÉ F. DE MEDEIROS, JOÃO L. ZOCOLER,
JOSÉ ESPINOLA SOBRINHO

RESUMO: Sabe-se que a determinação precisa da evapotranspiração da cultura (ETc) é de grande importância para o uso eficiente da água, principalmente em regiões áridas e semiáridas onde se faz necessária a utilização de água salina para irrigação. O objetivo deste trabalho foi determinar a evapotranspiração da melancia, cultivar Mickylee, com o uso de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Alagoinha, pertencente à Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró - RN. Os níveis de salinidade da água de irrigação foram: S1 = 0,55; S2 = 1,65; S3 = 2,35; S4 = 3,5, e S5 = 4,5 dS m⁻¹, sendo os tratamentos dispostos no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. A determinação da evapotranspiração de referência (ETo) foi realizada pelo método FAO-Penman-Monteith, e a ETc, pelas leituras obtidas em lisímetros de pesagem, instalados nos tratamentos S1 e S5. Os resultados mostraram que a ETc da melancia diminui com o aumento da salinidade da água aplicada e que a evapotranspiração total durante o ciclo foi de 245 e 214 mm, respectivamente, para os tratamentos S1 e S5. Os valores médios de Kc obtidos para cada fase fenológica foram 0,23; 0,68; 1,12; 0,90 e 0,24; 0,61; 0,98 e 0,78, respectivamente, para as águas S1 e S5.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrullus lanatus*, água salina, coeficiente de cultivo.

EVAPOTRANSPIRATION OF WATERMELON IRRIGATED WITH DIFFERENT SALINITY WATERS

ABSTRACT: The knowledge of crop evapotranspiration (ETc) is very important for efficient water use in irrigated crops, mainly in arid and semi-arid regions, where the use of saline water is common. The objective of this study was to determine watermelon crop evapotranspiration (cv. Mickylee) in plants submitted to different irrigation water salinity levels. The experiment was carried out at the Experimental field of the Semi-Arid Federal Rural University, Mossoró, RN, Brazil. The irrigation water salinity levels were of S1 = 0.55; S2 = 1.65; S3 = 2.35; S4 = 3.5 and S5 = 4.5 dS m⁻¹, with the treatments set up in randomized blocks with four replications. The determination of reference evapotranspiration (ETo) was accomplished by FAO-Penman-Monteith method, and ETc was determined by two weighting lysimeters installed in the treatments S1 and S5. The results showed that watermelon ETc decreases with the increase of salinity in the irrigation water. The total ETc during the evaluated period was 245 and 214 mm, respectively for S1 and S5. The Kc medium values obtained for growth stage were: 0.23, 0.68, 1.12 and 0.90 for water S1, and 0.24; 0.61; 0.98 and 0.78 for S5.

KEYWORDS: *Citrus lanatus*, saline water, coefficient culture.

¹ Prof. Dr., Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caixa Postal 137, Mossoró - RN, Fone: (0XX84) 3315-1799, vbfigueiredo@hotmail.com

² Eng^o Agrônomo, Prof. Dr., Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semiárido, jfmedeir@ufersa.edu.br

³ Prof. Dr., Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, UNESP - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, zocoler@agr.feis.unesp.br

⁴ Prof. Dr., Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Semiárido, jespínola@ufersa.edu.br

Recebido pelo Conselho Editorial em: 4-6-2008

Aprovado pelo Conselho Editorial em: 2-3-2009

INTRODUÇÃO

A melancia tem-se destacado como uma das principais espécies olerícolas cultivadas no País, mas, apesar de sua importância, ainda são escassos os trabalhos com essa hortaliça, haja vista que poucos esforços têm sido dedicados ao estudo de fatores condicionantes de seu rendimento e qualidade. Segundo PEDROSA (1997), a melancia é uma das espécies olerícolas de maior expressão econômica e social no Brasil, apresentando produtividade média em torno de 20 a 25 Mg ha⁻¹, podendo chegar a valores acima de 50 Mg ha⁻¹, dependendo das condições edafoclimáticas da região e dos padrões tecnológicos adotados pelos produtores. No Rio Grande do Norte e no Ceará, nos últimos quatro anos, com a introdução de cultivares sem sementes, grandes empresas produtoras de melão têm iniciado a plantação dessa cultura visando, sobretudo, ao mercado externo. No ano de 2007, algumas empresas da região produtoras de melão já produziram melancia em 30% de suas áreas. Além disso, os pequenos produtores da região produzem melancia para abastecer os mercados dos Estados vizinhos.

Segundo DOORENBOS & PRUITT (1977), a evapotranspiração de uma cultura (ET_c) pode ser calculada a partir da evapotranspiração de referência (ET_o) e do coeficiente de cultivo (K_c) em seus diferentes estádios fenológicos. O coeficiente de cultura (K_c) é determinado empiricamente e varia com a cultura, com seu estágio de desenvolvimento, com o clima e com as práticas agrônômicas adotadas. O K_c representa a integração dos efeitos de três características que distinguem a evapotranspiração de referência: i) a altura da cultura que afeta a rugosidade e a resistência aerodinâmica; ii) a resistência de superfície relativa ao binômio solo-planta, que é afetado pela área foliar (determinada pelo número de estômatos), pela fração de cobertura do solo com vegetação, pela idade e condições das folhas, e pela umidade no perfil do solo, e iii) pelo albedo da superfície da cultura-solo, que é influenciado pela fração de cobertura do solo, pela vegetação e pelo teor de água na superfície do solo, que influencia no saldo de radiação disponível à superfície, que é a principal fonte de energia para as trocas de calor e de massa no processo de evapotranspiração (DOORENBOS & PRUITT, 1977).

A evapotranspiração da cultura (ET_c) pode ser determinada por métodos diretos e indiretos, sendo os métodos diretos os que utilizam lisímetros, parcelas experimentais no campo, controle de umidade do solo e método de entrada e saída de água em grandes áreas. Dos métodos diretos, o procedimento mais preciso para determinar a ET_c é a utilização de lisímetros. Segundo ABOUKHALED et al. (1982), por apresentar custos elevados, o uso de lisímetros tem ficado restrito a instituições de pesquisas, sendo sua utilização justificada pela possibilidade da obtenção de medidas precisas e exatas que sirvam de referência na calibração dos métodos de estimativa da ET utilizados pelos irrigantes, tais como as equações empíricas e o método do tanque classe “A”, quando instalado e operado com os devidos cuidados (PEREIRA, 2004).

A prática de irrigação deve ser usada de forma racional, uma vez que as condições de clima do Nordeste (altas temperaturas e baixa pluviosidade) e os elevados teores de sais nas águas de irrigação têm causado salinização dos solos. De acordo com MEDEIROS & GHEYI (1997), o nível de salinidade dos solos deve ser sempre inferior ao nível nocivo às plantas cultivadas. Segundo ALLEN et al. (2006), a salinidade pode reduzir a evapotranspiração da cultura, já que afeta o crescimento das plantas. O controle da salinidade do solo é, portanto, necessário e é feito com aplicações de frações de lixiviação, que são definidas em função dos dados de evapotranspiração da cultura. Dessa maneira, este trabalho teve como objetivo determinar a evapotranspiração e os coeficientes de cultivo durante o ciclo da melancia, cultivar Mickylee, na região de Mossoró - RN, cultivada com diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área experimental e cultura

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada em Alagoinha, município de Mossoró - RN, pertencente à Universidade Federal Rural do Semiárido, situada na latitude 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W, com altitude aproximada de 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró - RN.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima de Mossoró é do grupo BSw^h, isto é, tropical semiárido muito quente e com estação chuvosa ocorrendo no verão-outono, apresentando temperatura média de 27,4 °C, precipitação pluviométrica anual muito irregular, com média de 673,9 mm, e umidade relativa do ar de 68,9% (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1989).

O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999). Para a camada de 0-20 cm de solo, foi encontrada densidade do solo igual a 1,53 g cm⁻³, densidade de partículas de 2,64 g cm⁻³ com conteúdo de areia, silte e argila de 82%, 4% e 14%, respectivamente. O experimento foi realizado no período de fevereiro a abril de 2006, sendo utilizada a melancia [*Citrullus lanatus* (thumb) Matsum & Nakai] como cultura, cultivar Mickylee, que foi semeada diretamente no campo, no dia 11 de fevereiro de 2006, no espaçamento de 2,0 x 0,4 m entre plantas, e a colheita foi realizada no dia 29 de abril.

Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos inteiramente casualizados, sendo os tratamentos compostos da aplicação de lâminas de irrigação com cinco níveis de salinidade da água (S1 = 0,55 dS m⁻¹; S2 = 1,65 dS m⁻¹; S3 = 2,35 dS m⁻¹; S4 = 3,45 dS m⁻¹ e S5 = 4,5 dS m⁻¹) e quatro repetições. Dessa maneira, a água de menor salinidade (S1) foi proveniente de um poço artesiano profundo, e a água de maior salinidade (S5), produzida previamente com a mistura dos sais NaCl, CaCl₂·2H₂O e MgSO₄·6H₂O, de modo que a relação catiônica Na:Ca:Mg fosse de 7:2:1. Os outros três níveis de salinidade da água foram obtidos da mistura dessas duas águas, sendo monitorados diariamente. As parcelas experimentais foram constituídas de três fileiras de plantas de 20 m, sendo duas bordaduras, e a fileira central, a parcela útil.

Evapotranspiração das culturas

A determinação da ET_c nos diversos estádios de desenvolvimento da planta foi realizada utilizando-se de dois lisímetros de pesagens idênticos (Figura 1), instalados nas parcelas de menor e de maior salinidade, isto é, S1 e S5, respectivamente. Os dois lisímetros foram instalados em um dos blocos escolhidos aleatoriamente. Para a instalação do lisímetro, foi retirado, manualmente, o solo de uma área de dimensões conhecidas dentro do experimento, em camadas de 25 cm de profundidade, sendo essas acondicionadas em lona plástica, tomando-se os devidos cuidados para retirar e manter separado o volume exato de solo a ser recolocado na caixa interna para cada camada.

Para cada camada de solo, foram determinadas a densidade do solo e a trincheira ampliada para permitir a instalação da caixa externa. Antes de recolocar o solo nas caixas, em suas respectivas profundidades, foi colocada uma camada de 5 cm de brita n^o 1 e, acima da brita, uma manta de poliéster, com a finalidade de promover a drenagem do solo. Os volumes de solo anteriormente separados por camadas foram recolocados na mesma ordem e levemente acomodados, buscando-se obter a densidade do solo de 1,53 g cm⁻³, o qual foi encontrado para esse solo. A acomodação do solo no lisímetro foi feita com solo seco a fim de evitar a compactação.

Sistema e manejo das irrigações

A irrigação foi realizada por um sistema de gotejamento, em que cada parcela representou uma subunidade de irrigação. O sistema era formado por um cabeçal de controle (duas motobombas, dois filtros de disco, injetores tipo venturi, manômetros) e um dispositivo constituído de registros para as misturas das águas de irrigação e para o controle das vazões. Em cada parcela, existia um registro para controle da irrigação, sendo o mesmo realizado individualmente. As linhas

de gotejadores foram espaçadas de 2,0 m, com vazão média dos gotejadores de $1,65 \text{ L h}^{-1}$ à pressão de 98 kPa. A lâmina bruta de irrigação, durante todos os 78 dias após o plantio (DAP), foi de 94,6 mm, o que corresponde, aproximadamente, à redução de 70% da lâmina média aplicada num cultivo no período seco, isso devido à quantidade de chuvas ocorridas no período e à menor ETo. A adubação foi realizada por fertirrigação, por meio de venturis, tendo sido fornecidos 127 kg ha^{-1} de N, 132 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 162 kg ha^{-1} de K_2O .

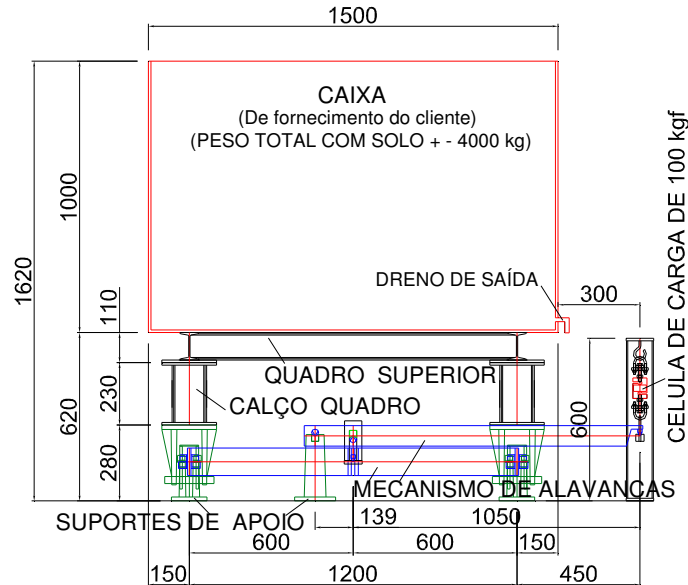


FIGURA 1. Esquema do lisímetro de pesagem, mostrando a balança, os mecanismos de alavancas, a caixa e a célula de carga (dimensões em mm). **Weighting lysimeter schematic representation by showing the balance, lever mechanisms, box and load cell (in mm).**

O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ETc), diariamente, conforme método proposto por ALLEN et al. (2006), aplicando-se a metodologia do Kc dual, adotando-se valores de Kcb (Kc basal da cultura) iguais a 0,15; 1,0 e 0,70, nas fases inicial, intermediária e no final do ciclo, respectivamente. Para efeito do cálculo dos valores de Kc médios, o ciclo da cultura foi dividido nas fases fenológicas, definidas da seguinte forma: fase inicial (I): do plantio até 10% de cobertura do solo; fase de crescimento (II): do final da fase inicial até 80% da cobertura do solo; fase intermediária (III): de 80% de cobertura do solo até o início da maturação dos frutos; fase final (IV): período de colheita dos frutos.

A evapotranspiração de referência (ETo) foi calculada a partir de dados meteorológicos obtidos por estação meteorológica automática instalada no local. Dessa forma, a lâmina de irrigação foi calculada de modo a repor as perdas por evapotranspiração das culturas calculados para a fase de desenvolvimento da planta pelo método proposto no boletim FAO 56, e o ajuste da lâmina foi feito pelas leituras do lisímetro e de baterias de tensiômetros instalados no tratamento onde estava o lisímetro (S1), bem como pelas leituras de umidade do solo realizadas com TDRs. A frequência de irrigação foi diária, fazendo-se uma ou duas irrigações por dia, uma pela manhã e outra à tarde. Foi acrescentada uma fração de lixiviação de 10% na lâmina líquida requerida, considerando o tratamento que recebeu a água menos salina.

Umidade e salinidade do solo

Foram instaladas seis sondas de TDR (sondas CS610 do TDR 100 da Campbell Scientific) que mediam, simultaneamente, a salinidade e a umidade volumétrica do solo, colocadas aos pares nos dois lisímetros; outras duas no nível de salinidade S3, onde cada par monitorou as camadas de 0-30 e 15-45 cm. As salinidades obtidas por meio das sondas de TDR instaladas foram computadas

em períodos de 1 hora. Na estação meteorológica automática, as leituras do equipamento TDR100 foram feitas automaticamente pelo Datalogger CR23X da Campbell Scientific, programado para realizar as leituras a cada 5 minutos.

Análise dos dados

A forma adotada por ALLEN & FISHER (1990), eq. (1), foi a utilizada para determinar a ET_c das culturas nos lisímetros. Segundo esses autores, a ET_c das culturas, utilizando lisímetros de pesagem, pode ser calculada pela diferença de massa da meia-noite de um dia até a meia-noite do dia posterior, sem considerar as oscilações a cada intervalo de integração, descontando, dessa forma, os valores de precipitação e de irrigação realizadas no período analisado.

$$ET_c = (M_{24h \text{ dia atual}} - M_{24h \text{ dia anterior}})/A \quad (1)$$

em que,

$M_{24h \text{ dia atual}}$ - massa do lisímetro às 24h do dia considerado, kg;

$M_{24h \text{ dia anterior}}$ - massa do lisímetro às 24h do dia anterior ao considerado, kg, e

A - área de ação do lisímetro, m².

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Condições climáticas durante a execução do experimento

A temperatura média do período de cultivo da melancia foi de 26,9 °C, que, apesar de alta, ainda está um pouco abaixo da média encontrada por CARMO FILHO & OLIVEIRA (1989) para a região. Isso foi devido aos maiores índices pluviométricos ocorridos no período de cultivo, 10 de fevereiro a 29 de abril. Para a região em estudo, as maiores temperaturas do ar ocorrem no período de agosto a dezembro de cada ano. Apesar disso, verificaram-se temperaturas médias máxima e mínima de 29,5 °C e 24,9 °C, enquanto as temperaturas máximas e mínimas absolutas foram de 36,9 °C e 22,1 °C, respectivamente. A umidade relativa do ar média oscilou entre 60,8% e 86,7%, com a média de 76%. Verifica-se que a umidade relativa foi maior que 68,9%, média da região relatada por CARMO FILHO & OLIVEIRA (1989). Da mesma forma que a temperatura, como o cultivo se deu no período chuvoso, a umidade relativa média aumenta, o que torna favorável o aparecimento de pragas e doenças que, normalmente, forçam principalmente os grandes produtores rurais a não realizar o cultivo nesse período e busquem outras alternativas.

O total acumulado de precipitações pluviométricas durante o período de cultivo foi de 826,52 mm, bem maior que a média anual encontrada para o ano, que é de 673,9 mm (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1989). Além disso, pode-se observar a ocorrência de chuvas acima de 100 mm em um único dia, e que houve precipitações durante todo o período de cultivo da melancia (Figura 2). Os valores de radiação global (RadGlob), radiação líquida (RadNet) e a velocidade do vento (Velvento) são apresentados na Figura 3. A radiação solar durante o experimento foi elevada, atingindo RadGlob = 25,9 MJ m⁻² dia⁻¹ e RadNet = 16,9 MJ m⁻² dia⁻¹, com médias de 19,3 e 12,0 MJ m⁻² dia⁻¹, respectivamente. PEREIRA et al. (1997) dizem que, embora a energia disponível possa ser utilizada nos diversos processos naturais (fotossíntese, evapotranspiração, aquecimento do solo, das plantas e do ar), os processos de fotossíntese e de aquecimento das plantas podem ser considerados quantitativamente insignificantes.

Dessa forma, a elevada radiação encontrada neste trabalho contribuiu principalmente para o processo de evapotranspiração, pois como a superfície do solo estava sempre umedecida, os processos de aquecimento do solo e do ar podem ser também desprezados. Quanto à velocidade do vento, verifica-se que a mesma variou de 3,0 no início do ciclo para 1,1 m s⁻¹ no final, valores esses abaixo da média do ano (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1989), mas que é normal nos meses de março a junho os ventos serem mais fracos, inferiores à média do ano.

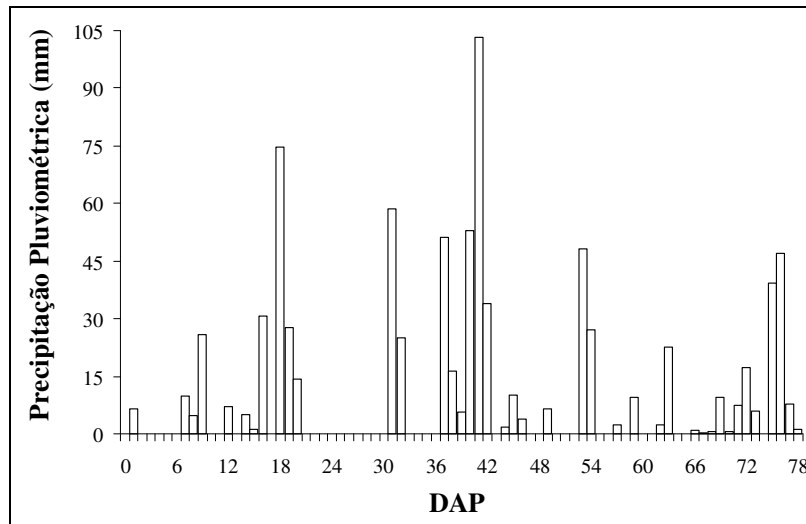


FIGURA 2. Precipitações pluviométricas (mm) em função de dias após o plantio (DAP) ocorridos no cultivo da melancia Mickylee. **Rain Rain (mm) in function of DAP that happened in crop watermelon Mickylee.**

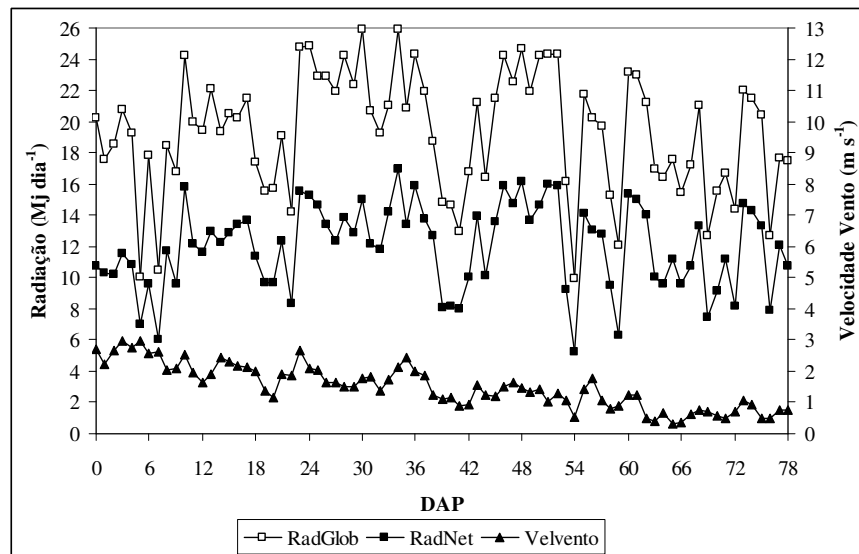


FIGURA 3. Radiação global (RadGlob), radiação líquida (RadNet) e velocidade do vento (Velvento) medidas durante o ciclo do melancia Mickylee. **Global radiation (RadGlob), net radiation (RadNet) and wind speed (Velvento) measured during the Mickylee watermelon crop cycle.**

Evapotranspiração de referência e de cultura

Na Figura 4, pode ser vista a evapotranspiração da cultura obtida pelo lisímetro no nível de salinidade S1 (ETcLis) e pelo método da FAO (ETcFAO), e a evapotranspiração de referência, pelo método da FAO (EToFAO) durante o ciclo da melancia.

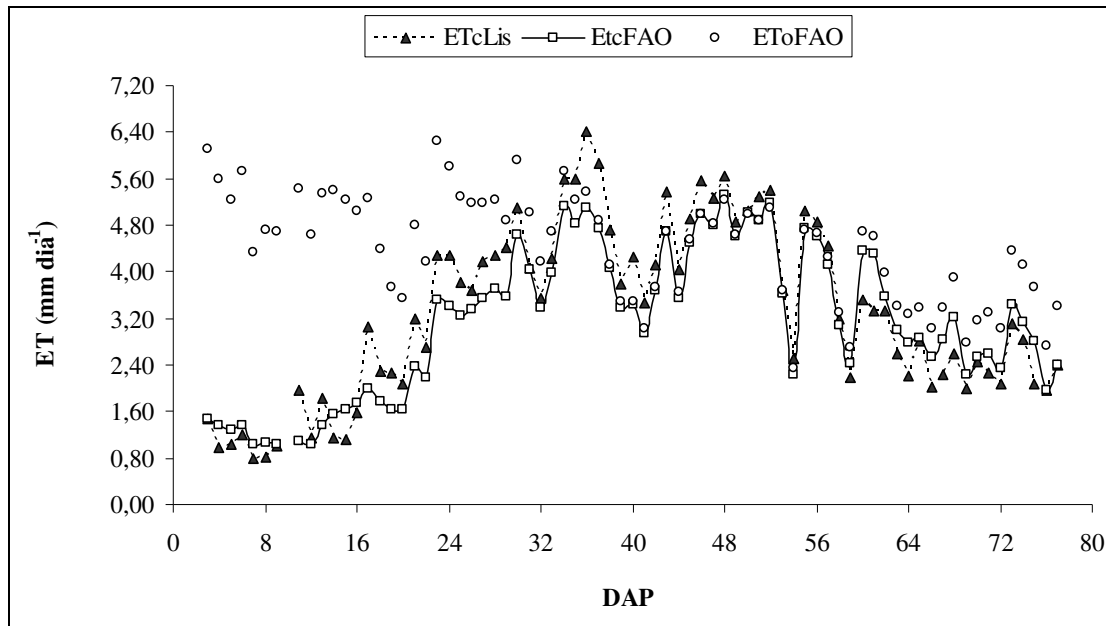


FIGURA 4. Evapotranspiração do lisímetro (ETcLis), evapotranspiração da cultura pelo método da FAO (ETcFAO) e evapotranspiração de referência pela FAO (EToFAO) durante o ciclo da melancia Mickylee. **Lysimeter evapotranspiration (ETcLis), crop evapotranspiration by the FAO (ETcFAO) method and reference evapotranspiration for FAO (EToFAO) during the Mickylee watermelon crop cycle.**

Observa-se, na Figura 4, que a EToFAO tendeu a diminuir ao final do ciclo da cultura; de acordo com CARMO FILHO & OLIVEIRA (1989), as variáveis climáticas tendem a diminuir nesse período, na região, fato esse que é considerado normal para o mês de abril. Com relação à ETcLis e à ETcFAO, observam-se resultados semelhantes, isto é, valores baixos no começo do ciclo (menores que 2 mm dia⁻¹), isto é, para a fase de desenvolvimento I, aumentando até certo período (fase de desenvolvimento III) e decrescendo posteriormente na fase de desenvolvimento IV. MIRANDA et al. (2004), trabalhando com a variedade de melancia Crimson Sweet, encontraram resultados semelhantes.

Nota-se também, na Figura 4, que a ETcLis foi superior à ETcFAO, principalmente nas fases de crescimento (II), 17 a 34 DAP, e intermediária (III), 35 a 57 DAP. Várias são as causas dessa diferença, como citam ALLEN et al. (2006), em que o dispositivo lisimétrico esteja operando, como a cultura utilizada, o local e o clima. A temperatura de operação do lisímetro de pesagem, o efeito de pressão do vento na superfície do lisímetro, os tratos culturais e a diferença da cultura dentro e fora do lisímetro são outros fatores que podem ter ocorrido (HOWELL et al., 1985).

Deve-se salientar, também, que, nas formulações da equação de Penman-Monteith, muitas condições de contorno foram consideradas, havendo ainda a utilização de relações empíricas que, apesar de sua forte base física, pode levar a superestimativas ou subestimativas. Além disso, como mostra a Figura 2, ocorreram, no período analisado, várias precipitações que podem ter mascarado os resultados da evapotranspiração na melancia. A subestimativa da ETcFAO, nas fases II e III, a partir de 20 dias, pode ser explicada pelo crescimento vigoroso das plantas nessas fases, superior ao normal, onde, aos 25 dias, as plantas já estavam com mais de 25% de fator de cobertura. Também pode ter sido devido às chuvas que ocorreram, aumentando a fração de solo molhado, que a princípio (gotejamento) estimou-se em 30%, mas pelas dimensões dos lisímetros poderia chegar a 75%, isto é, devido à área ocupada pelas plantas, nesses, serem menores do que a ocupada pelas plantas fora dos lisímetros.

Os valores de K_c para os tratamentos S1 (K_{cS1}) e S5 (K_{cS5}), encontrados para cada estágio fenológico para os tratamentos S1 e S5 (K_{cS1Est} e K_{cS5Est}), e os K_c s estimados pelo modelo log, normal para os tratamentos S1 e S5 ($K_{cLogNS1}$ e $K_{cLogNS5}$), calculados utilizando a ETo pelas formulações apresentadas por ALLEN et al. (2006) (Penman-Monteith - FAO 56), podem ser vistos na Figura 5. Os coeficientes de cultivo encontrados para a fase intermediária (III) e para o final do ciclo foram superiores aos recomendados pela FAO (ALLEN et al., 2006) para o tratamento S1, e menores no caso do tratamento S5, o que pode ser visto na Tabela 1. A cultivar utilizada e as condições ambientais predominantes no período do cultivo também são outros fatores que podem ter ocasionado essa diferença nos coeficientes encontrados. Verifica-se, também, que parece ocorrer interrupção na diminuição do K_c após os 68 DAP, o que está de acordo com as definições de K_c final (ALLEN et al., 2006). Os valores de ET_{cLis} da Tabela 1 diferiram também dos encontrados por MIRANDA et al. (2004), que encontraram valores maiores aos da melancia. Nesse caso, apesar de as condições climáticas serem semelhantes, as diferenças dos resultados encontrados neste trabalho com os de MIRANDA et al. (2004) podem ter ocorrido devido à elevada precipitação pluviométrica durante o ciclo e a cultivar utilizada.

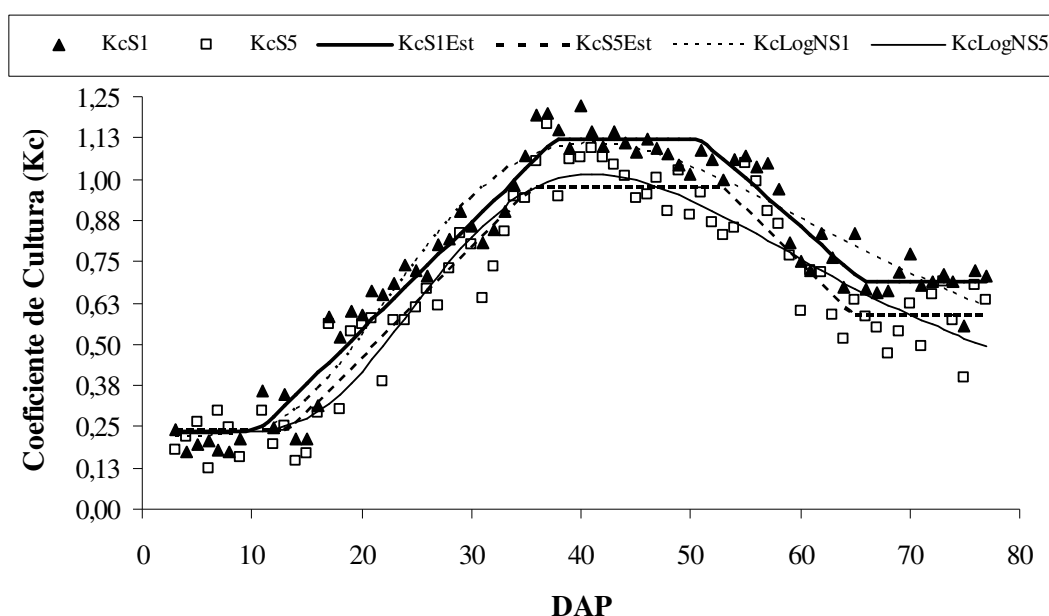


FIGURA 5. Coeficiente de cultura encontrado para a melancia Mickylee, utilizando-se dos níveis de salinidade da água de irrigação de 0,57 (K_{cS1}) e 4,5 $dS\ m^{-1}$ (K_{cS5}), K_c dos estágios fenológicos (K_{cS1Est} e K_{cS5Est}) e o K_c estimado pelo modelo log normal ($K_{cLogNS1}$ e $K_{cLogNS5}$). **Mickylee watermelon crop coefficient by using the salinity levels in irrigation water of 0.57 (K_{cS1}) and 4.5 $dS\ m^{-1}$ (K_{cS5}), K_c of growth stages (K_{cS1Est} and K_{cS5Est}) and K_c estimated by normal log model ($K_{cLogNS1}$ and $K_{cLogNS5}$).**

Na Figura 5, observa-se que o consumo de água pela melancia é realmente menor nos estágios inicial e final, pois as perdas por evaporação são maiores que a transpiração da cultura. Nos estágios de crescimento e intermediário, verifica-se que a evapotranspiração da cultura superou a ETo , comprovadamente pelos dados de K_c encontrados. Verifica-se, também, que os K_c s encontrados nos dois tratamentos diferiram entre si, sendo os valores obtidos com o tratamento S1 sempre superiores aos do tratamento S5, exceto para a fase I. Essa constatação implica diminuição do consumo d'água com o aumento da salinidade da água de irrigação.

Vários fatores podem e são normalmente condicionados a essa redução da evapotranspiração das culturas ocasionada pela irrigação com água salina, dentre os quais, diminuição do potencial osmótico do solo, formação de crostas na superfície do solo e efeitos nocivos devido à toxidez de certos sais, como o cloreto de sódio, e desequilíbrios nutricionais, principalmente na área foliar.

TABELA 1. Estádios fenológicos (Fases), períodos em dias, coeficientes de cultivo (KcS1 e KcS5), evapotranspiração média por estágio (ETcS1 e ETcS5) e precipitação pluviométrica encontrados no ciclo da melancia Mickylee. **Growth stage (Fases), period in days, crop coefficient (KcS1 and KcS5), medium evapotranspiration for phases (ETcS1 and ETcS5) and rain in the Mickylee watermelon crop cycle.**

Fases	Período S1	Período S5	KcS1	KcS5	KcFAO	ETcS1 (mm d ⁻¹)	ETcS5 (mm d ⁻¹)	Precipitação (mm)
I	9	13	0,23	0,24	0,40	0,73	0,88	47,27
II	28	22	0,68	0,61	0,40-1,00	3,47	2,99	295,16
III	14	17	1,12	0,98	1,00	4,74	4,44	234,75
IV	14	12	0,90	0,78	0,75	3,36	3,01	112,49
Final do ciclo	13	14	0,69	0,59	-	2,33	1,96	136,85
Total	78	78	-	-	-	-	-	826,52

Na Tabela 1, apresentam-se os Kcs médios encontrados nos estádios fenológicos e a precipitação ocorrida em cada período. Verifica-se que os Kcs encontrados para o tratamento S1 foram maiores que os recomendados pela FAO (ALLEN et al. 2006), exceto para as fases inicial e final de cultivo, enquanto para o tratamento S5, foram encontrados Kcs menores que o da FAO para todos os estádios fenológicos. Vale salientar que os Kcs da FAO são os encontrados para manejo típico de aspersão convencional em que a área molhada do solo é total, tornando a evaporação do solo maior do que na irrigação por gotejamento, o que pode ter ocasionado essa diferença nos valores dos Kcs nas fases inicial e final em relação aos encontrados neste estudo. BEZERRA & OLIVEIRA (1999), utilizando o método do balanço hídrico na parcela, encontraram para a região litorânea do Ceará valores de Kc iguais a 1,27 e 1,18, respectivamente, para as fases de floração e enchimento dos frutos, superiores aos encontrados nos dois níveis de salinidade utilizados, de 1,12 e 0,69 para o tratamento S1, e 0,98 e 0,59 para o tratamento S5.

A evapotranspiração da cultura encontrada pelos lisímetros foi de 245 e 214 mm para o tratamento S1 e S5, respectivamente, bem menor que a precipitação pluviométrica total ocorrida durante o ciclo. Os valores também demonstraram diferença de mais de 30 mm entre os dois tratamentos no consumo de água durante todo o ciclo da cultura.

CONCLUSÕES

A evapotranspiração da melancia Mickylee diminuiu com o aumento da salinidade da água de irrigação de 0,57 dS m⁻¹ para 4,5 dS m⁻¹.

Os coeficientes de cultivos (Kc's) encontrados no menor nível de salinidade para a melancia foram maiores que os da FAO, excetuando-se os estádios inicial e final da cultura. No nível maior de salinidade, os Kcs encontrados foram menores que os da FAO.

REFERÊNCIAS

- ABOUKHALED, A.; ALFARO, A.; SMITH, M. *Lysimeters*. Rome: FAO, 1982. 68 p. (Irrigation and Drainage Paper, 39).
- ALLEN, R.G.; FISHER, D.K. Low-cost electronic weighing lysimeter. *Transactions of ASAE*, St. Joseph, v.33, n.6, p.1.823-1.833, 1990.

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, J. *Evapotranspiration del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*. Roma: FAO, 2006. 298 p. (Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).

BEZERRA, F.M.L.; OLIVEIRA, C.H.C. Evapotranspiração máxima e coeficiente de cultura nos estádios fenológicos da melancia irrigada. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.3, n.2, p.173-177, 1999.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O.F. de. *Mossoró: um município do semiárido: caracterização climática e aspecto florístico*. Mossoró: UFERSA, 1989. 62 p. (Coleção Mossoroense, 672, série B).

DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. *Guidelines for predicting crop water requirements*. 2nd ed. Rome: FAO, 1977. 179 p. (Irrigation and Drainage Paper, 24).

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema brasileiro de classificação de solo*. Brasília, 1999. 412 p.

HOWELL, T.A.; McCORMICK, R.L.; PHENE, C.J. Design and instalation of large weighing lysimeters. *Transactions of the ASAE*, St. Joseph, v.28, n.117, p.106-112, 1985.

MEDEIROS, J.F. de.; GHEYI, H.R. Manejo do sistema solo-água-planta em solos afetados por sais. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. de (Eds.). *Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada*. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. cap. 8, p.239-284.

MIRANDA, F.R. de; OLVEIRA, J.J.G.; SOUZA, F. Evapotranspiração máximas e coeficientes de cultivo para a cultura do melancia irrigada por gotejamento. *Revista Ciência Agronômica*, Lavras, v.35, n.1, p.36-46, 2004.

PEDROSA, J.F. *Cultura da melancia*. 2.ed. Mossoró: ESAM, 1997. 53 p. Apostila

PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A.; SEDIYAMA, G.C. *Evapo(transpi)ração*. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183 p.

PEREIRA, L.S. *Necessidades de água e métodos de rega*. Lisboa: Pub. Europa-América, 2004. 313 p.

RICHARDS, L.A. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington: United States Department of Agriculture, 1954. 160 p. (Agriculture Handbook, 60)