

ANÁLISE DO RENDIMENTO E EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA DO PEPINO JAPONÊS, SUBMETIDO A QUATRO TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO

E. C. Oliveira¹; J. de A. Carvalho²; W. G. da Silva³; W. F. de Almeida⁴; F. C. Rezende⁵; L. A. A. Gomes⁶

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo identificar um manejo adequado da irrigação para a produção do pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) cultivado em ambiente protegido. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial 4 x 2, envolvendo 4 níveis de tensão de água no solo (15, 30, 60 e 120 kPa) e duas fases fenológicas da cultura (vegetativa e reprodutiva), com 5 repetições. Os rendimentos obtiveram maiores reduções com o incremento da tensão de água no solo na fase reprodutiva, concluindo que esta cultura é mais sensível ao déficit hídrico nesta fase.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis sativus* L, ambiente protegido, manejo da irrigação.

PRODUCTIVITY ANALYSIS AND WATER USE EFFICIENCY OF JAPANESE CUCUMBER, UNDER FOUR SOIL WATER TENSIONS

ABSTRACT: This paper had the aim to identify the adequate management of irrigation for the japanese cucumber (*Cucumis sativus* L.) yield cultivated in greenhouse. It was used a complete randomized design in a factorial array of 4 x 2, with 4 levels of soil water tensions (15, 30, 60 e 120 kPa) at two different growth phases (vegetative and reproductive) and 5 replications. The yields had greater reductions with the increasing soil water tension in the reproductive phase, concluding that the japanese cucumber is more sensitive to water deficit at this phase.

KEYWORDS: *Cucumis sativus* L, greenhouse, irrigation management.

¹ Eng. Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, bolsista CNPq, Depto. de Engenharia da UFLA, Campus Universitário, CEP 37200-000, Lavras, MG. Fone (35) 38291362. e-mail: eduardoco@oi.com.br

² DSc. Eng. Agrícola, Prof. Associado II, Depto. de Engenharia da UFLA.

³ MSc. Eng. Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola pela UFLA (Bolsista FAPESP).

⁴ Tecnólogo em Irrigação e Recursos Hídricos, Mestrando em Engenharia Agrícola pela UFLA.

⁵ DSc. Eng. Agrícola, Pesquisadora, Depto. de Engenharia da UFLA.

⁶ DSc. Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Fitotecnia da UFLA.

INTRODUÇÃO

A cultura do pepino encontra-se entre as dez hortaliças de maior interesse comercial no Brasil, sendo os Estados de Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Espírito Santo e Paraná os maiores produtores. O cultivo do pepino japonês em ambiente protegido foi introduzido por produtores cooperados da extinta Cooperativa Agrícola de Cotia – Cooperativa Central na região do cinturão verde da cidade de São Paulo (KUMAGAIA, 1991), sendo, o ambiente protegido, uma tecnologia moderna que tem como principais características, anular os efeitos negativos das baixas temperaturas, da geada, do vento, do granizo, do excesso de chuva bem como encurtar o ciclo de produção (SGANZERLA, 1995).

A irrigação é imprescindível em sistemas sob ambiente protegido, entretanto, seu uso tem sido, na maioria das vezes, realizado sem qualquer critério de manejo. Um manejo inadequado pode ocasionar déficit ou excesso hídrico às plantas, aumento no índice de doenças e pragas e, principalmente, em ambientes protegidos, baixa qualidade do produto final, além de excessivo consumo de água. Além disso, é importante realizar um manejo adequado da cultura e da irrigação por fatores econômicos relacionados ao custo da água no processo produtivo, o que permite ao produtor um aumento na produção e um maior retorno financeiro. As relações entre as lâminas de água aplicada e as eficiências de uso de água obtidas permitem o conhecimento da forma de como a planta está utilizando a água no processo de transformação em produto comercializável (OLIVEIRA, 1993), permitindo ao produtor, verificar a compensação sobre a obtenção de uma maior produtividade com a utilização de menores aplicações de água.

Diante desta premissa, é de conhecimento de vários autores que existem poucas informações sobre a produção dos vários híbridos de pepino japonês. Desta maneira, este trabalho teve como objetivo verificar o comportamento da produção do pepino japonês em ambiente protegido, submetida a diferentes tensões de água no solo durante os estádios de crescimento e produção da cultura, fazendo uma análise indicativa de manejo adequado da irrigação que resulte na maximização da eficiência do uso da água.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação situada no Departamento de Engenharia da UFLA, em Lavras, MG, utilizando, como cultivar, o pepino japonês (*Cucumis sativus* L.). O clima da região é do grupo Cwa, de acordo com a classificação de Koppen, ou seja, clima temperado suave, chuvoso, com inverno seco (DANTAS et al., 2007).

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial 4 x 2, envolvendo, como tratamento, 4 níveis de tensão de água no solo (15, 30, 60 e 120 kPa) em duas fases fenológicas do ciclo da cultura (fase vegetativa: pós-emergência até o início da floração de 50% das plantas e; fase reprodutiva: fim da fase vegetativa até completa maturação dos frutos e fim do ciclo útil das plantas) com 5 repetições.

Utilizou-se um sistema de irrigação localizada, inseridos em linha, com um gotejador por planta. O momento de irrigar foi dado pelas tensões de água no solo pré-determinadas para cada tratamento testado (15, 30, 60 e 120 kPa) dentro de cada uma das fases fenológicas analisadas (vegetativa e reprodutiva), entretanto, utilizou-se o valor de 15 kPa para proceder a irrigação das plantas quando estas não estavam sendo submetidas ao tratamento de tensão.

O solo foi submetido a análises físicas, e as lâminas de irrigação foram calculadas tomando como base a curva de retenção de água do solo, seguindo os parâmetros do modelo proposto por GENUCHTEN (1980), considerando a capacidade de campo adotada próximo ao valor de 10 kPa. Foram instalados 3 tensiômetros em três unidades experimentais de cada tratamento (para monitorar as tensões de 15 a 60 kPa) e 3 sensores de matriz granular para a tensão de 120 kPa. As leituras dos tensiômetros foram feitas com um tensímetro de punção e a leitura da tensão de 120 kPa foi obtida pelo medidor “Watermark”.

Durante a condução do experimento, fertilizantes foram aplicados na cultura conforme recomendação da CFSEMG (1999). Em inspeções periódicas, avaliações visuais foram feitas a fim de se detectar e combater a presença de pragas, doenças e de plantas daninhas.

O ciclo da cultura iniciou em 29 de agosto com término em 28 de novembro de 2008. A mudança de fase ocorreu aos 50 dias após o transplantio (DAT), e os frutos começaram a serem colhidos aos 55 DAT, os quais foram contados e pesados, contabilizando apenas os frutos classificados comercialmente conforme recomendação da CEASA-MG. A eficiência de uso da água foi calculada considerando o volume de água total aplicado nas duas fases fenológicas da cultura e a produção obtida em cada tratamento.

A análise estatística para diferenciação das produtividades foi executada através do software SISVAR versão 5.0 (FERREIRA, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os valores médios de rendimento dos frutos e da massa dos frutos. De acordo com a análise de variância, não houve diferenças significativas entre as fases, porém, os rendimentos diferiram estatisticamente ao nível de 1% com relação às tensões. A tensão de 120 kPa apresentou quedas mais severas nas duas fases fenológicas, concluindo que grandes tensões impostas a cultura do pepino japonês são altamente prejudiciais ao seu desenvolvimento. MAROUELLI et al. (2002) afirmam que plantas de alho submetidas a condições de deficiência hídrica mais severa (160 kPa), tanto no estágio vegetativo quanto no de bulbificação, tiveram a produtividade total e comercial e a massa média de bulbos bastante reduzidas.

TABELA 1. Rendimento do pepino japonês cultivado em casa de vegetação, em função das tensões de água no solo, durante duas fases fenológicas.

Tratamento	Fase Vegetativa		Fase Reprodutiva	
Tensão (kPa)	Frutos/m ²	Massa/m ² (kg)	Frutos/m ²	Massa/m ² (kg)
15	48 A a	5,42 A a	46 A a	5,15 A a
30	47 A a	5,28 A a	40 A a	4,48 A a
60	43 A a	4,75 A a	37 A a	3,99 A a
120	26 B a	2,81 B a	24 B a	2,48 B a

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Skott-Knott, a 1% de probabilidade.

De maneira geral, observou-se tendência de redução da produtividade de acordo com o incremento da tensão. Apesar da não significância, nota-se menores diferenças quanto aos rendimentos entre as tensões de 15, 30 e 60 kPa na fase vegetativa e, maiores reduções para todas as tensões na fase reprodutiva. Estes resultados parecem estar de acordo com DOORENBOS & PRUITT (1977), pois o aumento da tensão matricial provoca déficit hídrico na cultura e, quando aplicado na fase do florescimento até a colheita, período crítico da cultura, possivelmente provoca redução da produtividade. Corroborando com a presente discussão, SANTOS (2002) utilizando, como tratamento, tensões de água no solo de 10, 25, 45 e 60 kPa, encontrou diferenças significativas na produção do pepino, em ambiente protegido, na fase reprodutiva. De maneira semelhante, MAROUELLI et al. (1991) concluíram que o estágio de frutificação da cultura do tomate industrial é o mais sensível à deficiência de água no solo.

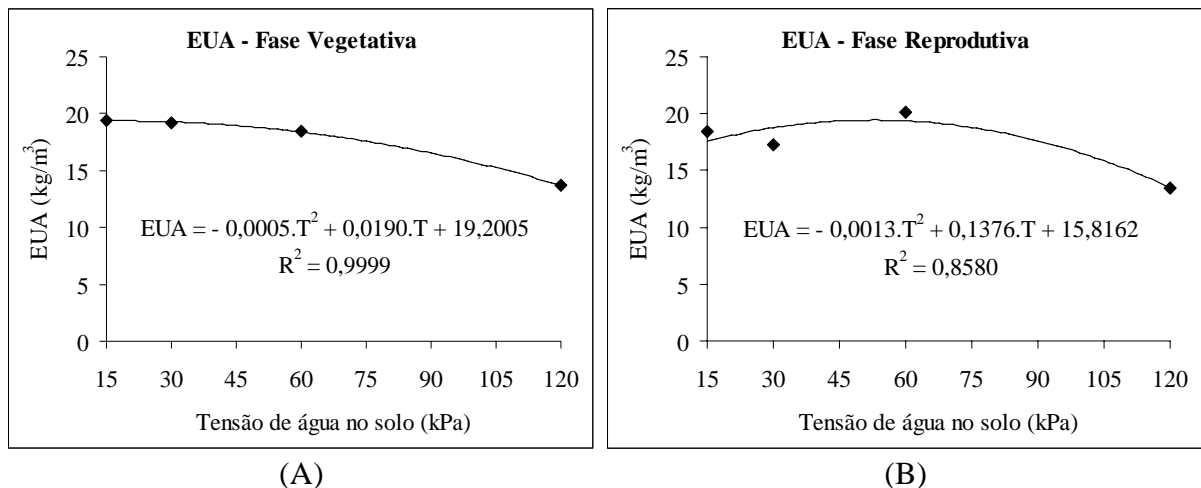


FIGURA 1. Eficiência do uso da água em função das tensões nas fases vegetativa (A) e reprodutiva (B).

Na Figura 1 (A) verifica-se que a melhor eficiência de uso da água foi obtida para a tensão de 15 kPa, apresentando redução gradual à medida que houve incremento da tensão de água no solo durante a fase vegetativa. que, neste caso, obteve a maior produtividade em relação as outras tensões, podendo observar que a EUA obteve pouca redução para as tensões de 30 e 60 kPa aplicadas na fase vegetativa. Provavelmente este resultado seja um indicativo de que o pepineiro seja mais exigente em água na sua fase reprodutiva, tendo em vista que ao final da fase vegetativa a cultura passou a ser irrigada quando a tensão atingia 15 kPa.

Na Figura 1 (B), nota-se que a melhor EUA foi obtida para o tratamento irrigado com tensão de 60 kPa. que, neste caso, não foi aquela que obteve a maior produtividade. De maneira contrária, CHIEPPE JÚNIOR et al. (2008), analisando o efeito de diferentes métodos de controle da irrigação do feijoeiro, observaram uma tendência à elevação da EUA nos tratamentos que utilizaram as tensões de 60 kPa na fase vegetativa e 30 kPa na fase reprodutiva, acarretando em economia de água durante todo o ciclo da cultura, já que menor quantidade de água foi aplicada na fase vegetativa sem atingir a produtividade da cultura.

CONCLUSÕES

A produtividade foi afetada com o aumento das tensões nas duas fases fenológicas da cultura, sendo afetada com maior magnitude na fase reprodutiva. A melhor eficiência do uso da água se deu com a tensão de 15 kPa na fase vegetativa e 60 kPa na fase reprodutiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHIEPPE JÚNIOR, J. B.; PEREIRA, A. L.; STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; KLAR, A. E. Efeito de métodos de determinação de parâmetros para o controle da irrigação na eficiência do uso da água no feijoeiro, sob três diferentes lâminas de água no solo. Irriga, Botucatu, v. 13, n. 4, p. 507-516, 2008.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5a Aproximação. Viçosa, MG, 1999. 359 p.

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G.; FERREIRA, E. Classificação e tendência climática em Lavras, MG. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, nov./dez. 2007.

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

FERREIRA, D. F. SISVAR – Sistema de Análise de Variância. Versão 5.0 (Build 71). Lavras, MG, 2007.

GENUCHTEN, M. T. van. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Science Society American Journal, Madison, v. 50, p. 288-291, 1980.

KUMAGAIA, P. Plasticultura na Cooperativa Agrícola de Cotia – Cooperativa Central. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PLASTICULTURA, 1., 1989, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, p. 53-55, 1991.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; MORETTI, C. L. Desenvolvimento de plantas, produção e qualidade de bulbos de alho sob condições de deficiência de água no solo. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 3, p. 470-473, setembro 2002.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, H. R.; OLIVEIRA, C. A. S. Produção de tomate industrial sob diferentes regimes de umidade no solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 26, n. 9, p. 1531-1537, 1991.

OLIVEIRA, S. L. de. Funções de resposta do milho doce ao uso de irrigação e nitrogênio. Viçosa: UFV, 1993. 91 p. Tese Doutorado.

SANTOS, D. S. Efeitos da tensão de água no solo, na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.), utilizando sistema de irrigação automatizado. Lavras, 2002, 60 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras.

SGANZERLA, E. Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos. 5. ed. Guaíba: Agropecuária, 1995. 342 p.