

RELAÇÕES HÍDRICAS EM PLANTAS DE MILHO IRRIGADAS COM ÁGUA SALINA

Willian Bucker Moraes¹, Aline Azevedo Nazário¹, Ivo Zution Gonçalves¹, João Carlos Madalão¹, Wanderson Bucker Moraes¹, Edvaldo Fialho dos Reis², Giovanni de Oliveira Garcia²

¹ Universidade Fed. do Espírito Santo, Engenharia Rural, Alegre – ES. E-mail: moraeswb@hotmail.com, aline_nazario@yahoo.com.br, Ivo_ufes@yahoo.com.br, joacarlosagr@hotmail.com, wan.b.m2@hotmail.com

² Eng^o Agrônomo, Prof. Dr, Engenharia Rural, Alegre – ES. E-mail: edreis@cca.ufes.br, giovanni@cca.ufes.br

Resumo- Objetivando avaliar os efeitos da salinidade sobre relações hídricas em plantas de milho, foi conduzido um experimento em lisímetros de drenagem dentro de casa de vegetação. O experimento foi montado no delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos constituídos de um irrigado com água doce (sem lixiviação) e seis irrigados com água salina de 1,2 dS m⁻¹ e frações de lixiviação de 40, 30, 20, 15, 10 e 5% da lâmina de irrigação aplicada e três repetições. Sendo que, a salinidade do solo afetou significativamente a eficiência do uso de água na produtividade aos 60, 90 e 120 DAP.

Palavras-chave: água salina, *Zea mays*, eficiência do uso de água

Introdução

As culturas respondem diferenciadamente à salinidade, algumas com rendimentos aceitáveis em condições de elevada salinidade do solo e da água de irrigação, enquanto outras são sensíveis em níveis relativamente baixos. A diferença se deve à maior capacidade de adaptação osmótica de algumas espécies, as quais absorvem água em um nível compatível com o nível celular, mesmo em condições de alta salinidade. Essa capacidade de adaptação permite a seleção de genótipos mais tolerantes e capazes de produzir rendimentos economicamente aceitáveis, mesmo quando não se consegue manter a salinidade do solo abaixo do nível de tolerância da maioria das plantas (Marcum, 2001).

Se os efeitos relacionados ao potencial osmótico e aqueles inerentes aos íons específicos, em decorrência da absorção de sais, excedem o nível de tolerância da planta, ocorrem distúrbios funcionais e injúrias. A fotossíntese fica limitada, não devido somente ao fechamento estomático, mas, também, pelo efeito dos íons sobre os cloroplastos, em particular sobre o transporte eletrônico (Flores, 1990).

O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência da salinidade na eficiência do uso de água, utilizando a variedade de milho UFVM 100 cultivada sob diferentes níveis salinidade do solo em lisímetros de drenagem dentro de casa de vegetação.

Materiais e Métodos

O trabalho foi conduzido em 21 lisímetros de drenagem de 1,0 m de largura, 1,40 m de comprimento e 0,80 m de profundidade,

construídos dentro de uma casa de vegetação no campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, com coordenadas geográficas de 20° 45' de latitude Sul, 42° 45' de longitude Oeste e altitude de 651 m. A área total ocupada pelos lisímetros era de 124,6 m² (7,0 m de largura por 17,80 m de comprimento) e cada lisímetro era provido de drenagem de fundo de caixa ligada a um dispositivo para a coleta do efluente. A espessura do perfil do solo, dentro da caixa era de 0,70 m.

A variedade de milho empregada no experimento foi a UFVM 100, sendo o plantio feito manualmente, em sulcos espaçados 0,70 m entre si, com 16 sementes por metro linear de sulco, perfazendo um total de 32 sementes por lisímetro no momento de plantio.

O experimento foi montado no delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos e três repetições, perfazendo um total de 21 unidades experimentais. Os sete tratamentos constituíram-se de uma irrigação com água doce (sem lixiviação) e seis irrigados com água salina de 1,2 dS m⁻¹, com frações de lixiviação de 40, 30, 20, 15, 10 e 05% da lâmina de irrigação aplicada.

A água salina utilizada nas irrigações (Tabela 1) foi preparada em um reservatório com capacidade de 1000 L mediante a adição de NaCl e CaCl₂ em quantidades necessárias para se obter uma condutividade elétrica (CE_{ai}) de 1,20 dS m⁻¹ e uma relação iônica, em peso, equivalente a 3Na:2Ca, relação esta predominante nas águas salinas utilizadas na irrigação no nordeste do país, conforme citado por Medeiros (1992).

A lâmina de irrigação foi equivalente a evapotranspiração real da cultura (ET_r) foi calculada em função da ET_o, estimada por meio do método FAO-24 da radiação, adaptado por Frevort

et al (1983), corrigida para os valores de Kc da cultura e do coeficiente de umidade do solo (Ks), proposto por Bernardo et al. (2005).

Tabela 1 – Características médias da água utilizada na irrigação da cultura do milho durante o período experimental

| Característica | Valor | |
|---|-------------|-----------------|
| | Água salina | Água não salina |
| Condutividade elétrica (dS m ⁻¹) | 1,20 | 0,06 |
| Concentração de sódio (cmol _c L ⁻¹) | 0,4436 | 0,0002 |
| Concentração de cálcio (cmol _c L ⁻¹) | 0,2875 | 0,0167 |
| Concentração de cloro (cmol _c L ⁻¹) | 0,0141 | 0,0000 |
| Concentração de magnésio (cmol _c L ⁻¹) | 0,0534 | 0,0103 |
| Concentração de potássio (cmol _c L ⁻¹) | 0,0186 | 0,0192 |
| RAS (cmol _c L ⁻¹) ^{0,5} | 1,0744 | 0,0002 |
| pH | 6,70 | 6,20 |

As frações de lixiviação foram aplicadas a partir dos 30 DAP, enquanto no período inicial foram aplicadas apenas a lâmina de irrigação de manutenção da umidade do solo. A lâmina de irrigação correspondente a ETr, acrescida da fração de lixiviação de cada tratamento foi aplicada manualmente e de forma uniforme, em cada lisímetro.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e de regressão. Os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste “t” e adotando-se α de até 5%, no coeficiente de determinação (r^2) e no fenômeno em estudo.

Resultados

Salinidade do solo

Os níveis médios de salinidade do solo (Tabela 2) aos 30 DAP não excedem ao valor estabelecido por Ayers e Westcot (1991) de 1,70 dS m⁻¹, salinidade limiar, para a cultura do milho, capaz de induzir uma diminuição sensível no rendimento. Por outro lado, a partir dos 60 DAP até os níveis médios de salinidade do solo, conforme os critérios estabelecidos pelos autores acima citados, já são capazes de induzir uma redução potencial na ordem de 10 a 50% no rendimento da cultura.

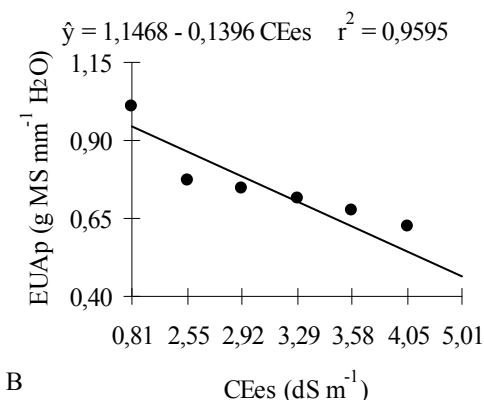
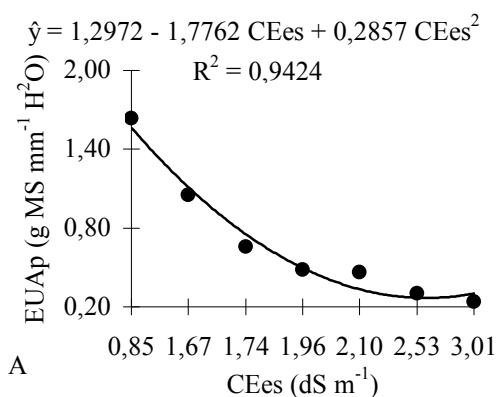
Tabela 2 – Valores médios da condutividade elétrica da pasta de solo saturado (CEes) no perfil do solo determinados nas unidades experimentais aos 30, 60, 90 e 120 DAP

| Tratamentos | CEes (dS m ⁻¹) | | | | Média |
|-------------|----------------------------|--------|--------|---------|-------|
| | 30 DAP | 60 DAP | 90 DAP | 120 DAP | |
| AD | 0,81 | 0,85 | 0,81 | 0,85 | 0,83 |
| ASFL 40% | 1,27 | 1,67 | 2,55 | 3,21 | 2,17 |
| ASFL 30% | 1,13 | 1,74 | 2,92 | 4,07 | 2,47 |
| ASFL 20% | 1,29 | 1,96 | 3,29 | 4,67 | 2,80 |
| ASFL 15% | 1,10 | 2,10 | 3,58 | 5,18 | 2,99 |
| ASFL 10% | 1,18 | 2,53 | 4,05 | 6,57 | 3,58 |
| ASFL 5% | 1,39 | 3,01 | 5,01 | 7,89 | 4,33 |

AD – Água doce; ASFL – Água salina acrescida com a fração de lixiviação.

Eficiência do uso de água na produtividade (EUAp)

A salinidade do solo afetou significativamente a eficiência do uso de água na produtividade aos 60, 90 e 120 DAP (Figura 1 A, B e C).



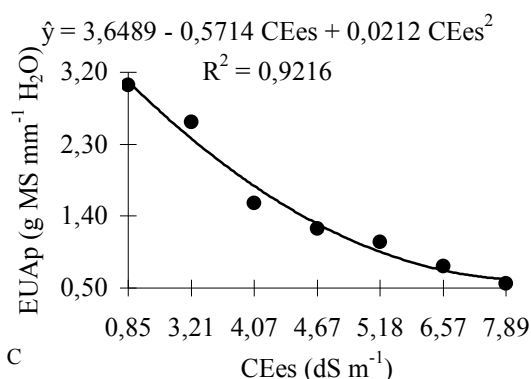


Figura 1 – Eficiência do uso da água na produtividade aos 30 (A), 60 (B), 90 (C) e 120 (D) DAP das plantas de milho em função dos níveis de salinidade do solo (CEes).

Discussão

Salinidade do solo

Os resultados médios da salinidade do solo em função das frações de lixiviação apresentados na Tabela 2, aumentaram ao longo dos períodos de avaliação da cultura, por sua vez, a medida que as frações de lixiviação diminuíram dentro de cada período analisado, exceto aos 30 DAP, a salinidade do extrato de saturação do solo aumentou. Esse resultado comprova que a lixiviação resultante da passagem de água através do perfil do solo é uma prática eficaz para reduzir o excesso de sais solúveis na zona radicular das culturas.

Eficiência do uso de água na produtividade

O decréscimo dos valores médios da EUAp evidenciam o gasto adicional de energia das plantas de milho, quando irrigadas com água salina usando diferentes frações de lixiviação, para absorver a água retida no solo devido ao efeito osmótico, decorrente do aumento dos níveis de salinidade.

A energia necessária para a planta absorver água da solução de um solo salino é adicional a energia requerida para absorver água da solução de um solo não salino e, dessa forma, as plantas terão de exercer maior força de embebição para extrair do solo salino uma unidade de massa de água comparativamente ao esforço para extraí-la em solo não salino (Ayers e Wetscot, 1991).

A necessidade de consumo de água para produzir uma unidade de matéria seca depende de cada espécie ou variedade vegetal, do estágio de desenvolvimento, da densidade da associação vegetal, das condições ambientais e, sobretudo da disponibilidade hídrica e da evaporativa do ar. Em geral as plantas C₄, como é o caso do milho, em condições favoráveis ao seu desenvolvimento, consomem em média 2,5 a 3,5 mm de água por grama de MS produzida (Larcher, 2000).

Conclusão

A salinidade do solo afetou significativamente a eficiência do uso de água na produtividade aos 60, 90 e 120 DAP. Sendo capaz de induzir uma redução potencial no rendimento da cultura do milho.

Referências

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29), 1991.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C.. **Manual de irrigação**. 7ª. ed. Viçosa: UFV, 2005.
- FLORES, H.E. Polyamines and plant stress. In: LASCHER, R.G.; CUMMING, J.R. **Stress responses in plants: adaptation and acclimation mechanisms**. New York :Wiley-liss, p. 217-239, 1990.
- FREVERT, D.R.; HILL, R.W.; BRAATEN, B.C. estimation of FAO evapotranspiration coefficients. **Journal of Irrigation and Drainage**. ASCE. v.109, p.265-270, 1983.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RiMa Artes e Textos, 2000, 531p.
- MARCUM, K.B. Salinity tolerance of 35 bentgrass cultivars. **Hortscience**, Alexandria, v.36, n.2, p.374-376, 2001.
- MEDEIROS, J.F. Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo gat, nos estados do RN, PB e CE. Campina Grande, PB: UFPB. 1992. 137p. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, 1992.