

ANÁLISE DE CRESCIMENTO EM PLANTAS DE MILHO IRRIGADAS COM ÁGUA SALINA - PARTE 1

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- Com objetivo de avaliar os efeitos da salinidade da solução do solo sobre o crescimento e desenvolvimento em plantas de milho, foi conduzido um experimento em lisímetros de drenagem sob casa de vegetação montado no delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos constituído de um irrigado 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 5% da lâmina de irrigação aplicada e três repetições. Na variedade avaliada o aumento da salinidade do solo decorrente da irrigação com água salina reduziu expressivamente a produção de matéria seca da parte aérea e das raízes, as taxas de assimilação líquida, crescimento absoluto e relativo, da área foliar total e útil.

Palavras-chave: água salina, *Zea mays*, desenvolvimento

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

O estresse salino induz uma redução progressiva do crescimento das plantas de milho o que pode ser causado pela redução do potencial osmótico e/ou acumulação excessiva de íons, podendo induzir à toxicidade iônica, desequilíbrio nutricional ou ambos (Azevedo Neto, 1997).

Os processos de crescimento são particularmente sensíveis ao efeito dos sais, de forma que a taxa de crescimento e a produção de biomassa são bons critérios para avaliação do grau de estresse, bem como a capacidade da planta em tolerar o estresse salino (Larcher, 2000).

Vários conceitos e técnicas de análise de crescimento são encontrados na literatura, para o estudo dos efeitos ambientais sobre o crescimento das plantas. Dessa forma, a interferência do ambiente sobre a produção das culturas pode ser evidenciada pelas alterações no crescimento dos vegetais. A análise de crescimento é um meio prático e preciso para se avaliar o crescimento e inferir sobre a contribuição de diferentes processos fisiológicos no comportamento vegetal (Benincassa, 2003).

O presente trabalho teve como objetivo estudar algumas características inerentes ao crescimento e desenvolvimento da variedade de milho UFVM 100 cultivado 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 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_{ei}) 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 (E_{Tr}) foi calculada em função da E_{T0}, estimada por meio do método FAO-24 da radiação, adaptado por Frevert et al (1983), corrigida para os valores de K_c da cultura e do coeficiente de umidade do solo (K_s), proposto por Bernardo et al. (2005).

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 E_{Tr}, acrescida da fração de lixiviação de cada tratamento foi aplicada manualmente e de forma uniforme, em cada lisímetro.

Para determinar os efeitos da salinidade da solução do solo sobre o crescimento e desenvolvimento da cultura do milho, nas fases fenológicas do período vegetativo, floração, formação da colheita e maturação fisiológica, correspondente aos 30, 60, 90 e 120 DAP, respectivamente, foi coletada aleatoriamente uma planta de cada unidade experimental e encaminhadas ao laboratório para secagem em estufa a ± 70°C até atingirem peso constante. Posteriormente foram realizadas determinações de matéria seca da parte aérea e da raiz; taxa de crescimento absoluto; taxa de crescimento relativo; área foliar total, útil e morta, razão de área foliar e taxa de assimilação líquida realizadas conforme metodologia descrita por Benincassa (2003).

As taxas de crescimento absoluto (TCA), crescimento relativo (TCR), e assimilação líquida (TAL), e a razão de área foliar (RAF), foram calculadas empregando as equações:

$$TCA = (MS_f - MS_i)/t \text{ (g dia}^{-1}\text{);}$$

$$TCR = (\ln MS_f - \ln MS_i)/t \text{ (g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}\text{);}$$

$$TAL = [(MS_f - MS_i)/t]/[\ln AF_f - \ln AF_i]/(AF_f - AF_i) \text{ (g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}\text{), e;}$$

$$RAF = AF/MS_f \text{ (cm}^2 \text{ g)}.$$

Em que MS_i é matéria seca total inicial; MS_f é a matéria seca total final e t é o intervalo de tempo entre as amostragens (dias).

As áreas foliares inicial (AF_i) e final (AF_f) foram determinadas em amostras na forma de discos de área conhecida. A área foliar é igual à relação entre o peso total das folhas secas pelo peso dos discos secos multiplicada pela área dos discos (cm²).

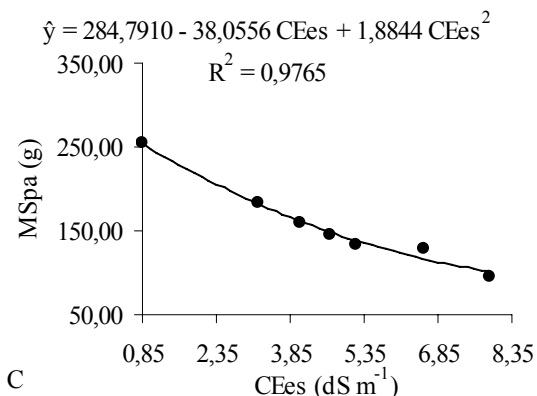
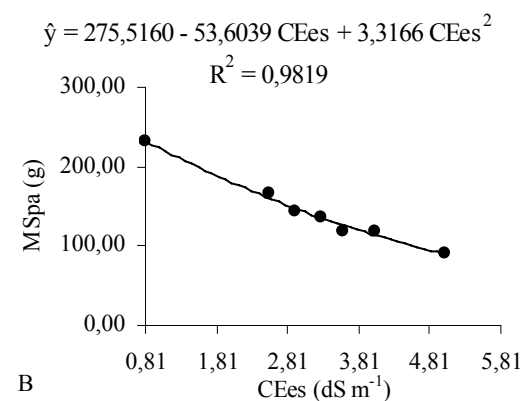
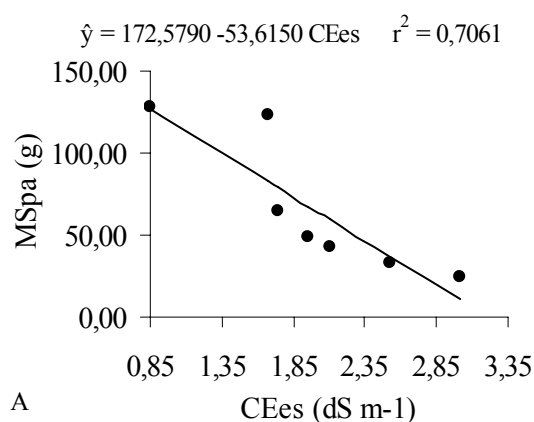
Os dados foram analisados por meio de análise de variância e de regressão. Os modelos foram escolhidos com base na significância dos

coeficientes de regressão, utilizando o teste “t” e adotando-se α de até 5%, no coeficiente de determinação (r²) e no fenômeno em estudo.

Resultados

Produção de matéria seca da parte aérea e das raízes

O aumento dos níveis de salinidade do solo afetou significativamente a matéria seca da parte aérea (MS_{pa}) e das raízes (MS_{ra}) das plantas de milho. A Figura 1 (A a F), mostra respectivamente, uma redução dos valores da MS_{pa} e MS_{ra}, respectivamente, na ordem de 80,82 e 81,45% aos 60 DAP, 60,85 e 61,74% aos 90 DAP e 62,16 e 63,83% aos 120 DAP, retratando assim, a diminuição do crescimento das plantas de milho com o aumento dos níveis de salinidade do solo.



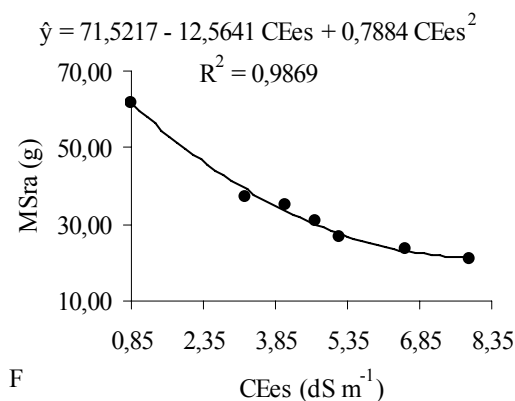
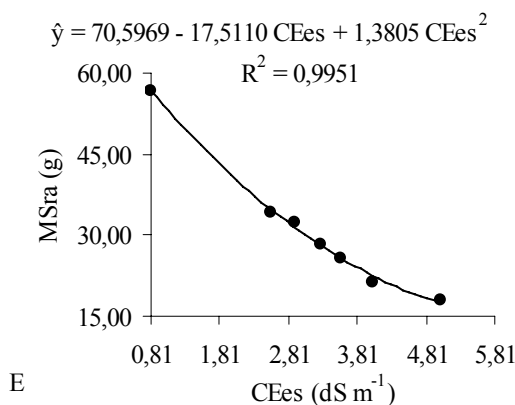
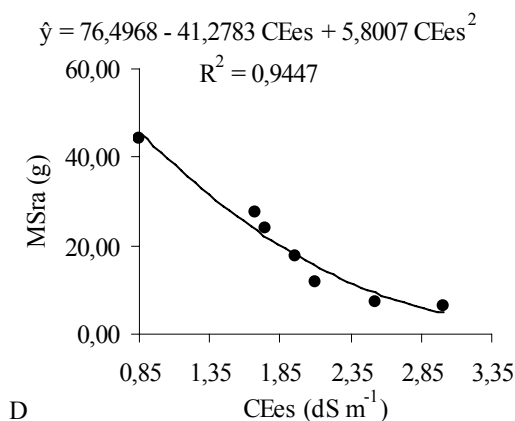


Figura 1 – Matéria seca da parte aérea (MSpa) das plantas de milho aos 60 (A), 90 (B) e 120 (C) DAP e das raízes (MSra) aos 60 (D), 90 (E) e 120 (F) DAP em função dos níveis de salinidade do solo (CEes).

Discussão

No solo, em condições normais, a quantidade de cátions adsorvidos na micela está em equilíbrio com a fração que permanece na solução. Com o aumento da salinidade do solo, os cátions anteriormente adsorvidos (Ca^{+2} , Mg^{+2} , etc) podem ser substituídos por outros cátions introduzidos na solução do solo, em especial o Na^+ . Essa substituição ocorre de forma linear em condições de baixa salinidade da solução do solo reduzindo

exponencialmente em concentrações mais elevadas. Dessa forma, a inibição do crescimento das plantas de milho ocasionado pelo estresse salino progressivo pode estar relacionada ao desvio de energia em decorrência do aumento dos níveis de salinidade do solo, logo, a redução nos valores da MSpa e MSra pode ser o reflexo do custo metabólico de energia associada a uma tentativa de adaptação à salinidade.

O estudo do crescimento de plantas de milho sob condições de salinidade tem sido relatado por diversos autores. Em adição a este trabalho Izzo et al. (1991) verificaram que concentrações de 80 e 160 mol m^{-3} de NaCl em solução nutritiva induziram a uma diminuição na MS da parte aérea das plantas. No entanto, as raízes mostraram-se sensíveis apenas às concentrações de 160 mol m^{-3} de NaCl.

Azevedo Neto e Tabosa (2000) verificaram que em dois cultivares com tolerância diferenciada a salinidade a concentração de 100 mol m^{-3} de NaCl em solução nutritiva reduziu a produção de MS da parte aérea em torno de 56 a 74% e das raízes de 42 a 66%.

Conclusão

Na variedade de milho UFVM 100 o aumento dos níveis de salinidade do solo decorrentes da irrigação com água salina, reduziu expressivamente a matéria seca da parte aérea e das raízes, sendo estas variáveis representativas ao efeito do estresse salino sobre as plantas.

Referências

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29), 1991.
- AZEVEDO NETO, A.D. **Estudo do crescimento e distribuição de nutrientes em plantas de milho submetidas ao estresse salino**. Recife: UFRPE, 1997. 134 p. (Dissertação de Mestrado).
- AZEVEDO NETO, A.D.; TABOSA, J.N. Estresse salino em plântulas de milho: Parte II Análise do crescimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.4, n.2, p.159-164, 2000.
- BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas (noções básicas)**. 2ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003, 41p.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C.. **Manual de irrigação**. 7ª. ed. Viçosa: UFV, 2005.

- 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.

- IZZO, R.; NAVARI-IZZO, F.; QUARTACCI, F. Growth and mineral absorption in Maize seedling as affected by increasing NaCl concentrations. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.14, p.687-699, 1991.

- 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.