

POTENCIAL DA ÁGUA NA FOLHA E AJUSTE OSMÓTICO EM MILHO CULTIVADO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO E NÍVEIS DE ÁGUA

Cleusa Adriane Menegassi BIANCHI¹, João Ito BERGONCI², Genei Antonio DALMAGO³, Homero BERGAMASCHI⁴, Bruna Maria Machado HECKLER⁵

Introdução

A atividade agrícola teve importantes modificações nas últimas décadas, entre as quais destaca-se a adoção do sistema de semeadura na palha, denominado "plantio direto".

O sistema de semeadura direta apresenta diversos benefícios sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Mas, pouco se sabe em relação à resposta das plantas a esse sistema, principalmente quanto à utilização da água.

Sabe-se que a produção e o rendimento potencial do milho e outras culturas são alcançados quando não ocorrem condições limitantes. Com relação ao fator água foi demonstrado que sua limitação no período de florescimento do milho afeta mais a produção do que uma seca mais prolongada em qualquer outro estágio (BERGONCI et al, 1999).

O déficit hídrico afeta todos os processos relacionados ao desenvolvimento das plantas, tais como a fotossíntese, sobretudo pelo fechamento dos estômatos (BERGAMASCHI 1992). A progressiva secagem do solo induz a sintomas de déficit hídrico na planta, caracterizado por um abaixamento do potencial da água na folha (DWYER & STEWART 1995).

Conforme HSIAO (1973) o potencial da água na folha é o melhor indicador do estado hídrico da planta, cujos gradientes explicam seu fluxo ao longo do sistema solo-planta-atmosfera.

O potencial da água na folha (ψ) representa a soma dos potenciais de pressão (ψ_p) e osmótico (ψ_o). Na presença de déficit hídrico as plantas podem utilizar mecanismos de tolerância, como o ajuste osmótico, para que a célula não perca água e mantenha o ψ_p em níveis adequados.

O ajuste osmótico resulta da diminuição do ψ_o pelo acúmulo de solutos, em resposta à desidratação, para manter a turgidez, mesmo em baixos potenciais (LUDLOW & MUCHOW, 1990).

O objetivo deste trabalho foi determinar o potencial da água na folha mínimo e seus componentes para verificar a ocorrência de ajuste osmótico em milho, cultivado em sistemas de semeadura direta e convencional e submetido a diferentes condições de água no solo.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), localizada em Eldorado do Sul, RS (30° 05' 27" S, 51° 40' 18" W e

altitude de 40 m). O clima da região é do tipo Cfa, pela classificação de Köppen. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico típico.

Utilizou-se uma área com aproximadamente 0,5 ha, cultivada em duas metades correspondentes aos sistemas de semeadura direta (SD) e convencional (SC), há sete anos. O milho (híbrido Pioneer 32R21) foi semeado em 26/11/02, em linhas espaçadas de 0,75 m, orientadas na direção leste-oeste, numa população de 70.000 plantas por hectare.

Utilizou-se um delineamento em faixas com quatro repetições. Os tratamentos consistiram nos dois sistemas de cultivo e dois níveis de água: sem irrigação (NI) e com irrigação mantendo o solo próximo à capacidade de campo (I). Os dois sistemas de cultivo formaram as parcelas principais e os níveis de água as sub-parcelas. Utilizou-se um sistema de irrigação por aspersão em linha, constituído por 12 aspersores dispostos na direção leste-oeste, entre os dois sistemas de cultivo.

O potencial da água na folha mínimo foi medido das 12 às 13 hs, em câmara de pressão Soilmoisture modelo 3000. Tomou-se quatro repetições por tratamento, sendo uma parte da folha (cerca de 3X5 cm) colocada em gelo, dentro de seringas de 3 ml, para posterior determinação do potencial osmótico.

O potencial osmótico foi determinado em um microosmômetro Wescor, modelo 5520. Os segmentos de folha foram congelados com nitrogênio líquido dentro das seringas, para retirada da seiva por pressão no êmbolo. Obteve-se o potencial de pressão pela diferença entre o potencial da água (total) e o osmótico. O ajuste osmótico (AO) foi obtido pela diferença entre o potencial osmótico das plantas não irrigadas e irrigadas.

Resultados e discussão

O potencial da água na folha mínimo apresentou variações semelhantes entre os dias de medição, nos dois sistemas de cultivo e níveis de água (Figura 1). Porém, as plantas cultivadas em SD apresentaram potenciais maiores do que as cultivadas em SC.

A secagem do solo causou a diminuição progressiva do potencial da água na folha, cujos valores foram sempre menores nas plantas não irrigadas. Ele se manteve mais elevado no sistema de semeadura direta quando o déficit hídrico se acentuou. Mas, a queda do potencial foi maior nas parcelas sem irrigação.

Aos 64 dias após a emergência (DAE), o potencial mínimo alcançou seu valor mais baixo (mais negativo). Nas parcelas irrigadas seus valores foram de -1,38 e -1,59 MPa, nos sistemas SD e SC, respectivamente. Já naquelas não irrigadas esses valores foram -2,08 e -2,38 MPa em SD e SC,

¹ Mestranda do Programa de Pós Graduação em-Fitotecnia UFRGS. Bolsista Capes. cleusabianchi@ybol.com.br

² Dr. Prof. Departamento de Botânica UFRGS. joao.bergonci@ufrgs.br

³ Doutorando do PPG-Fitotecnia UFRGS. Bolsista do CNPq. gdalmago@yahoo.com.br

⁴ Dr. Prof. UFRGS. Bolsista do CNPq.homerobe@vortex.ufrg.br

⁵ Acadêmicas em Agronomia da UFRGS. Bolsistas PIBIC/CNPq.

respectivamente. Esses níveis tão negativos podem ser atribuídos à elevada demanda evaporativa atmosférica combinada à baixa disponibilidade hídrica no solo, durante vários dias consecutivos, que salientaram as diferenças entre os tratamentos. Sendo o potencial mínimo na folha superior no sistema SD, pode-se inferir uma melhor condição hídrica das plantas em semeadura direta.

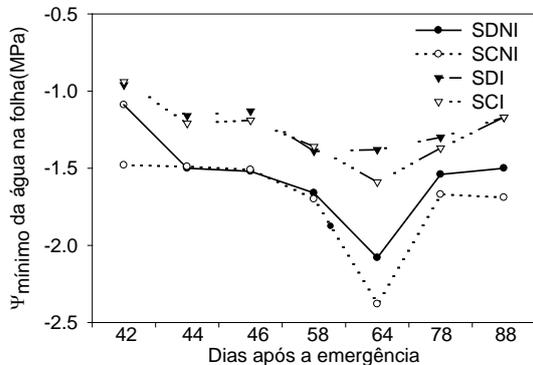


Figura 1. Potencial mínimo (ψ_m) da água na folha de milho em dois sistemas de cultivo e dois níveis de água. Eldorado do Sul, RS. 2002/2003.

Após os 64 DAE, o potencial da água na folha voltou a aumentar, principalmente devido à ocorrência de precipitações neste período.

O potencial osmótico no SC-NI variou pouco, ao longo do período de secagem do solo (dados não mostrados). Assim, as variações do potencial total podem ser atribuídas ao potencial de pressão. Já no SD-NI o potencial osmótico se manteve com pouca variação até 58 DAE, mas aumentou aos 64 DAE, quando o potencial total foi mais negativo. Nas plantas irrigadas o potencial osmótico teve pouca variação no período e entre os sistemas.

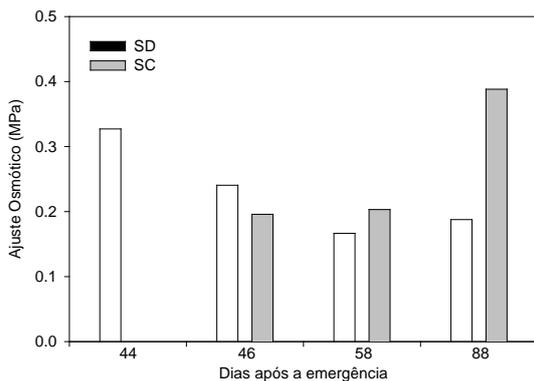


Figura 2. Ajuste osmótico em milho cultivado em dois sistemas e níveis de água. Eldorado do Sul, RS. 2002/2003.

O ajuste osmótico (Figura 2) foi observado em 4 dos 7 dias analisados. Aos 42 DAE ele só foi perceptível no sistema de semeadura direta. Já aos 46 DAE houve ajuste nos dois sistemas, sendo mais acentuado no sistema SD. Aos 27 e 56 DAE o fenômeno foi mais pronunciado nas plantas em semeadura convencional. A maior diferença entre os sistemas de cultivo foi observada aos 88 DAE,

quando o ajuste osmótico foi de 0,4 e 0,18 MPa nos sistemas SC e SD, respectivamente.

O ajuste osmótico foi observado em diversas espécies vegetais, como resposta ao déficit hídrico, entre as quais o milho. PREMACHANDRA et al (1992) constataram, nesta cultura, ajuste osmótico de 0,08 a 0,43 MPa, em plantas sob estresse severo, valores semelhantes aos obtidos no presente trabalho. Da mesma forma, JONGDEE et al. (2002) observaram ajuste osmótico em arroz, com valores desde próximos a zero até 0,8 MPa, dependendo da severidade do déficit.

Conclusão

Em condições de severo estresse hídrico plantas de milho em sistema de semeadura direta mantém o potencial da água na folha mais elevado, evidenciando melhor condição hídrica, em relação ao cultivo convencional. O milho apresenta ajuste osmótico tanto em SC quanto em SD, o qual depende da intensidade do déficit.

Referências bibliográficas

- BERGAMASCHI, H. Desenvolvimento de déficit hídrico em culturas. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.). **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1992. p.25-32.
- BERGONCI, J. I.; et al. Eficiência de uso da irrigação para rendimento de grão e matéria seca de milho. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOLOGIA, II REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOLOGIA. **Anais...**, Florianópolis. Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1999. (Trabalhos em CD).
- DWYER, L. M.; STEWART, D. W. Water extration patterns and development of plant water deficits in corn. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 65, p.921-933, 1985.
- PREMACHANDRA et al. Osmotic adjustment and stomatal response to water deficits in maize. **Journal of Experimental Botany**. Oxford. V.43. n. 256. p.1451-1456. 1992.
- HSIAO, T. C. Plant response to water stress. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v. 24, p. 519-570, 1973.
- JONGDEE, B; FUKAI, S.; COOPER, M. Leaf water potential and osmotic adjustment as physiological traits to improve droght tolerance in rice. **Field Crops Research**, Amsterdan v. 76, n.2-3. p.153-156. 2002.
- LUDLOW, M. M.; MUCHOW, R. C. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. **Adv. Agronomy**, v. 43, p. 107-153.1990.