

DIFERENÇAS NA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SOLO ENTRE OS SISTEMAS DE SEMEADURA DIRETA E CONVENCIONAL DE MILHO

Genei Antonio DALMAGO¹, Homero BERGAMASCHI², Cleusa Adriane Menegassi BIANCHI³ João Ito BERGONCI⁴, Flávia COMIRAN⁵

Introdução

A disponibilidade de água para as plantas está relacionada com os atributos físicos do solo e com a capacidade de exploração pelo sistema radicular. Espécies com sistema radicular desenvolvido exploram maior volume de solo e conseguem extrair água de camadas mais profundas, à medida que crescem ou que se acentua um déficit hídrico. Os atributos físicos determinam a capacidade de armazenagem de água no solo e as propriedades hídricas do mesmo, que podem sofrer alterações com o tempo ou com mudanças das práticas agrícolas.

O sistema de semeadura direta (SD) afeta tanto as propriedades físico-hídricas do solo quanto a distribuição do sistema radicular, acrescentando um terceiro fato que é a cobertura do solo. O aumento da densidade do solo nas camadas superficiais no SD reduz a macroporosidade e aumenta a quantidade de microporos, elevando a capacidade de armazenagem de água do solo nesse sistema, em relação ao sistema de semeadura convencional (SC) (SALTON et al., 1995). Ao mesmo tempo, ocorre acúmulo na camada superficial do solo sob SD de corretivos, fertilizantes aplicados e nutrientes provenientes da decomposição dos resíduos deixados na superfície, o que contribui para a concentração do sistema radicular nessa camada (MUZILLI, 1985). Isto limita o volume de solo a ser explorado pelas raízes, o que pode reduzir a quantidade de água disponível para as plantas, e resultar em efeitos negativos em estiagens mais prolongadas. Uma contribuição significativa no aumento da armazenagem de água no SD, também pode ocorrer pela presença da palha sobre o solo (BRAGAGNOLO et al., 1990), devido à redução da evaporação da água na superfície do mesmo, quando cultivado em SD.

O reflexo das influências dos sistemas de semeadura na armazenagem de água pode ser percebido pela variação do potencial matricial da água no solo (Ψ_m), conforme mostrado por AZOOZ & ARSHAD (1996). Potenciais matriciais mais elevados indicam maior conteúdo de água no solo, sendo o contrário também verdadeiro. A partir de leituras em tensiômetros também é possível monitorar a extração de água do solo pelas plantas e, com esses conhecimentos, inferir em práticas de manejo que melhorem a eficiência de utilização da água. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi determinar as diferenças de disponibilidade de água no solo cultivado com milho em sistemas de semeadura direta e convencional, com base no Ψ_m .

Material e métodos

As avaliações de disponibilidade de água no solo foram efetuadas em dois experimentos, conduzidos nos anos agrícolas de 2001/02 e 2002/03, na Estação Experimental Agronômica da UFRGS. A mesma localiza-se em Eldorado do Sul, RS (30°05'22''S, 51°39'08''W, altitude de 40 m) na região ecoclimática da Depressão Central, cujo clima é subtropical úmido com verões quentes do tipo fundamental Cfa, conforme a classificação de Köppen. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico típico.

Utilizou-se uma área de 0,5 ha, sendo metade cultivada em SD e metade em SC, num sistema iniciado em 95/96. Desde a implantação, as áreas foram cultivadas com milho no verão e um consórcio de aveia e ervilhaca no inverno.

No SC foi feita uma aração para incorporação da cultura de inverno e duas gradagens posteriores. No SD, após a dessecação da cultura de inverno com herbicida de ação total, a semeadura foi feita sobre a palha, que ficou na superfície ($\pm 6 \text{ t ha}^{-1}$ de MS no primeiro e $\pm 4 \text{ t ha}^{-1}$ no segundo ano).

O milho híbrido simples Pioneer 32R21 foi semeado em 16/11/02 e 25/11/03, em espaçamento de 0,75 m entre linhas e 8 sementes por metro linear. A população aproximada foi de 65.000 plantas ha^{-1} no primeiro ano e 70.000 plantas ha^{-1} no segundo ano, nos dois sistemas. Foram feitas adubações de base e cobertura, de acordo com a análise de solo e recomendações para a cultura.

As diferenças na disponibilidade de água no solo entre os sistemas foram avaliadas pela variação do Ψ_m . O Ψ_m foi medido com tensiômetros de mercúrio, instalados a 7,5; 15; 30; 45; 60; 75; 90 e 105 cm de profundidade no primeiro ano e até 120 cm no segundo ano, sendo os valores foram transformados em hPa. As medições foram realizadas nas faixas irrigadas e não irrigadas, dos dois sistemas de semeadura. Sempre que possível, os tensiômetros foram lidos diariamente ou em intervalos não superiores a três dias. Os mesmos foram desativados com 70 cm de coluna de mercúrio e acionados novamente com o reumedecimento do solo.

Para estabelecer o contraste área irrigada x área não irrigada, foi utilizada uma linha de aspersores distanciados de 6 m entre si, instalada na divisão central entre os sistemas de semeadura. Essa disposição criou um gradiente de distribuição de água no solo a partir da linha de aspersores, em ambos os sistemas de semeadura. A área mais próxima dos aspersores, com cerca de 3m recebeu a máxima quantidade de água fornecida pelo sistema e foi denominada I4. A área que não foi atingida pela irrigação constituiu a condição I0.

O controle da irrigação foi feito segundo a variação da armazenagem da água no solo, através dos

¹ Doutorando do PPG-Fitotecnia – opção Agrometeorologia/UFRGS. Bolsista do CNPq. E-mail: gdalmago@yahoo.com.br

² Dr. Prof. do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS. Bolsista do CNPq.

³ Mestranda do PPG-Fitotecnia – opção Agrometeorologia/UFRGS. Bolsista Capes.

⁴ Dr. Prof. do Departamento de Botânica/UFRGS.

⁵ Acadêmica da Faculdade de Agronomia/UFRGS. Bolsista PIBIC/CNPq.

tensiômetros para indicar quando irrigar e através de um lisímetro de pesagem para definir quanto irrigar, mas sempre procurando manter a faixa de máxima irrigação na capacidade de campo.

Resultados e discussão

No SD os Ψ_m mantiveram-se mais elevados, desde o início das leituras, logo após o estabelecimento das plantas, até o final do enchimento de grãos, nos dois experimentos. Isso mostra que houve maior disponibilidade de água para as plantas no solo sob SD do que no SC, pois, de acordo com AZOOZ & ARSHAD (1996), potenciais matriciais da água no solo mais elevados indicam maior conteúdo de água mesmo. A maior disponibilidade de água no SD pode ser atribuída, em parte, às melhorias das características físico-hídricas do solo, pois, o aumento da densidade do solo nas camadas superficiais do SD reduz a macroporosidade e aumenta a micro, o que eleva a capacidade de armazenagem de água no solo nesse sistema (SALTON et al., 1995).

Na área irrigada (I4) as tendências entre sistemas se mantiveram semelhantes à área não irrigada. Os Ψ_m foram mais elevados no SD, porém as diferenças entre os sistemas foram menores. À medida que as plantas cresceram as diferenças entre sistemas foram se acentuando, mesmo na área irrigada, devido ao aumento da extração de água do solo, ocasionando, por vezes, estresse nas plantas cultivadas no nível I4 do SC. Isto ocorreu, também, pelo fato de ter sido utilizado o Ψ_m do solo sob SD como critério indicador do momento de realização da irrigação, o que pode ter penalizado o SC.

A análise da evolução do Ψ_m durante períodos sem ocorrência de precipitação mostrou que o avanço da frente de secagem no perfil do solo foi mais rápido no momento em que as plantas se encontravam com a máxima área foliar. Nesta ocasião, a redução do Ψ_m ocorreu de forma mais lenta nas camadas sucessivas do solo do SD do que no SC. Aos 76 dias após a semeadura do milho, por exemplo, a maior extração de água do solo no SD ocorreu a 60 cm de profundidade, enquanto no SC a máxima extração ocorreu a 95 cm (dados do primeiro ano). Isto indica que as plantas no SC buscaram água nas camadas mais profundas do solo, provavelmente, em decorrência da menor armazenagem de água no solo sob SC.

As plantas de milho na área não irrigada do SC extraíram água até 105 cm de profundidade, no momento de máxima área foliar, enquanto no SD a extração ocorreu até 90 cm no mesmo período. A extração de água nessa profundidade, provavelmente, ocorreu por ascensão capilar, causada por gradientes formados entre essa camada de solo e as superiores, e não por contato direto com as raízes do milho. Mesmo assim, a retirada de água de camadas mais profundas do solo pode ser considerado um indicador adequado da profundidade do sistema radicular, de acordo com Webber III et al. (1987).

Na média do perfil, o sistema SD retardou em 15 dias a ocorrência de um determinado nível de Ψ_m (-700 hPa) em relação ao SC, no primeiro ano. Esta diferença entre os sistemas, para o mesmo nível de Ψ_m , foi de apenas 4 dias no

segundo ano. Esta redução nas diferenças entre os sistemas pode ser atribuída às condições atípicas que ocorreram durante o segundo experimento, concentrando grande quantidade de chuva no início do mesmo e ocorrência de um curto período de déficit hídrico, mas de grande demanda evaporativa, no momento de máxima área foliar da cultura. Já, no primeiro ano, as chuvas foram mais bem distribuídas e o déficit hídrico foi mais duradouro, porém menos intenso.

Conclusão

O sistema de semeadura direta mantém maior disponibilidade de água no solo por um período mais prolongado, em relação ao sistema convencional. Porém, em condições de elevadas perdas por evapotranspiração as diferenças entre os sistemas são menores.

Referências bibliográficas

- AZOOZ, J. H.; ARSHAD, M. A. Soil infiltration and hydraulic conductivity under long-term no-tillage and conventional tillage systems. **Canadian Journal Soil Science**, v. 76, p. 143-152, 1996.
- BERGAMASCHI, H.; GUADAGNIN, M. R. **Agroclima da estação agrônômica**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia da UFRGS, 1990. 91p. (não publicado).
- BRAGAGNOLO, N.; et al. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.14, p.369-374, 1990.
- MUZILLIO, O. **Fertilidade do solo em plantio direto**. In: FANCELLI, A. L.; TORRADO, P. V. & MACHADO, J., eds. Atualização em plantio direto. Campinas, Fundação Cargil, 1985. p.147-160.
- SALTON, J. C.; et al. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um podzólico vermelho-escuro de Eldorado do Sul (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.19, p.313-319, 1995.
- WEBBER III, C. L.; GEBHARDT, M. R.; KERR, H. D. Effect of tillage on soybean growth and seed production. **Agronomy Journal**, 79, p. 952-956, 1987.