

CONTEÚDO RELATIVO DE ÁGUA E TEOR DE CLOROFILA EM MILHO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE SOLO E ÁGUA

Jefferson Horn Kunz¹, João Ito Bergonci², Homero Bergamaschi³, Genei Antonio Dalmago⁴, Bruna Maria Machado Heckler⁵, Flavia Comiran⁵,

ABSTRACT – The objective of this study was to evaluate alterations in the relative water content and the chlorophyll content in leaves of maize submitted to different soil tillage systems and water availability. The experiment was conducted in Eldorado do Sul, Brazil, in the summer season of 2004/05. The maize hybrid Pioneer 32R21 was sown in no-tillage (NT) and conventional tillage (CT), with and without irrigation, and in two row spacings (0.4m and 0.8m). Measurements of relative water content and chlorophyll content were taken from the upper completely expanded leaf of the plants. The lowest chlorophyll content occurred in plants submitted to water deficit. Maize plants cropped in conventional tillage showed a higher chlorophyll content, as comparing to those in no-tillage system, at 43 days after the plant emergence. The water deficit reduced the relative water content in maize leaves. The relative water content tended to be higher in plants cropped in no-tilt soil as comparing to those in conventional tillage, particularly in non-irrigated plots. This aspect suggests a better water condition in the plants cropped in the no-tillage system than in conventional tillage.

INTRODUÇÃO

Com a adoção do sistema de semeadura direta (também conhecido por plantio direto), ocorrem modificações nas características físico-hídricas do solo, com redução da macroporosidade e aumento da microporosidade, elevando a capacidade de armazenagem de água (Dalmago et al., 2004). Essas características apontam para uma melhor condição hídrica das plantas neste sistema, influenciando aspectos fisiológicos, como o potencial mínimo da água na folha. Bianchi (2004) observou variações no potencial da água mínimo em folhas do milho, que foi mais elevado em plantas sob semeadura direta do que em preparo convencional, em função de uma melhor condição hídrica das plantas. Dalmago et al (2003) verificaram aumento na profundidade de extração de água pelas raízes de plantas de milho em solo sob preparo convencional, que foi atribuída à menor armazenagem de água neste sistema.

Mudanças no sistema de manejo do solo se refletem na dinâmica de decomposição da matéria orgânica. Quando há pouca mobilização do solo, existe tendência de menor disponibilidade de nutrientes às plantas, pela redução da mineralização dos resíduos vegetais e maior imobilização pela massa microbiana (Vargas & Scholles, 1998). Assim, o teor de clorofila da folha também é afetado pelo sistema de manejo do solo, já que este se correlaciona positivamente com o teor de N na planta (Schadchina & Dmitrieva, 1995).

Considerando que o manejo pode afetar a dinâmica de extração da água e nutrientes do solo, o objetivo deste trabalho foi avaliar alterações de conteúdo

relativo de água e teor de clorofila em milho sob diferentes condições de preparo do solo e disponibilidade hídrica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, em Eldorado do Sul, na Depressão Central do Rio Grande do Sul (30°05'S; 51°40'W; 46m altit.), em 2004/05. A região possui clima subtropical do tipo Cfa (Köppen), com média anual de temperatura de 19,2°C e precipitação pluvial de 1.446mm.

Utilizou-se uma área de 0,5ha, sendo metade cultivada em semeadura direta (SD) e outra metade em semeadura convencional (SC), com milho no verão e mistura de aveia+ervilhaca no inverno. Em SD a cobertura de inverno foi dessecada com glifosato e acamada ao solo com rolo-faca. Em SC efetuou-se uma aração para incorporar a mistura de inverno, seguida de duas gradagens. Parte da área foi irrigada por aspersão, de forma a manter a umidade do solo próxima à capacidade de campo.

Foi utilizado o híbrido precoce Pioneer 32R21, semeado em 18 de novembro de 2004, com linhas espaçadas em 0,40m e 0,80m, em 67.000 plantas ha⁻¹. A adubação e os tratos culturais seguiram as recomendações técnicas para a cultura no Estado. Dados meteorológicos foram coletados numa estação automática Campbell, junto ao experimento. Medições do teor relativo de água na folha (TRA) foram efetuadas em torno das 12h (horário local), em dias de céu limpo. Para isso, cortava-se a última folha completamente expandida e exposta à radiação solar. A mesma era colocada imediatamente em saco plástico e acondicionada em uma caixa térmica pra evitar perda d'água. O TRA foi calculado a partir de cinco discos foliares, de acordo com a equação: $TRA = (Massa fresca - massa seca) / (Massa úrgida - massa seca) \times 100$, sendo de 24h o tempo de saturação.

Nas mesmas folhas coletou-se mais cinco discos foliares de 1cm de diâmetro, que eram colocados em vidros envoltos em papel alumínio, contendo 20ml de álcool a 96° (P.A) e mantidos em um local seco, fresco e escuro por quatro dias. Após, a solução era levada a um espectrofotômetro Beckman modelo DU-65, para leitura de absorvância nos comprimentos de onda 649 e 665nm. Com essas leituras, calculou-se o teor de clorofila na planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores teores de clorofila total ocorreram nas parcelas com irrigação, em comparação aos tratamentos com deficiência hídrica (Figura 1). Devido ao déficit hídrico acentuado durante todo o ciclo da cultura, as diferenças se acentuaram entre os tratamentos a partir de 57 dias após a emergência. O

¹ Estudante de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Agrometeorologia. Bolsista CAPES, e-mail: jefkunz@yahoo.com.br

² Biólogo Dr. Prof. do Instituto de Biociências/UFRGS. Bolsista do CNPQ, e-mail: joao.bergonci@ufrgs.br

³ Dr. Prof. do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS. Bolsista do CNPq, e-mail: homerobe@ufrgs.br

⁴ Doutor em Fitotecnia/Agrometeorologia, e-mail: gdalmago@yahoo.com.br

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

teor de clorofila apresentou diferenças significativas entre os níveis de disponibilidade hídrica em todos os períodos avaliados. O menor teor de clorofila, encontrado nas plantas submetidas ao déficit hídrico, pode estar associado ao processo de formação da clorofila. Segundo Virgin (1965), isto se deve aos mecanismos de formação dos pigmentos localizados nos cloroplastos, que são sensíveis a pequenas mudanças no conteúdo de água na planta. Da mesma forma, Viana et al. (2002) afirmam que a redução no conteúdo das clorofilas *a* e *b* em folhas de milho ocorre devido ao decréscimo no conteúdo relativo de água, acompanhado por aumentos na resistência estomática.

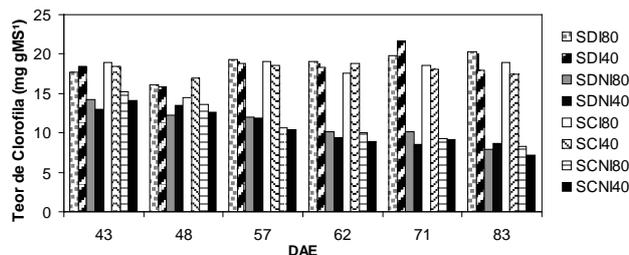


Figura 1. Teor de clorofila total (mg gMS^{-1}) em folhas de milho, sob semeadura direta (SD) e semeadura convencional (SC), irrigado (I) e não irrigado (NI) em dois arranjos de plantas (0,40 e 0,80 m). Eldorado do Sul, RS – 2004/2005.

Comparando-se os sistemas de cultivo, as plantas em solo sob preparo convencional apresentaram teores de clorofila maiores aos 43 DAE, sendo que a partir desta data, até 71 DAE, não houve diferenças entre os sistemas utilizados. Este fato pode ser atribuído a uma maior disponibilização de nitrogênio às plantas sob SC devido a mineralização mais rápida da matéria orgânica incorporada ao solo. Enquanto isso, em semeadura direta a cobertura de inverno foi mantida na superfície, tornando sua mineralização e a liberação do N mais lentas.

Para os diferentes arranjos de plantas (0,4 e 0,8 m) dentro de um mesmo sistema de cultivo, não houve diferenças quanto ao teor de clorofila nas folhas. Isto pode ser atribuído a que o teor de clorofila depende mais das condições hídricas, independentemente de condições ótimas de outros fatores.

O teor relativo de água nas folhas apresentou variações semelhantes entre os dias de medição, nos dois sistemas de cultivo e níveis de irrigação (Figura 2). Porém, houve tendência das plantas apresentarem teores de água maiores em SD do que em SC, principalmente em SDNI. No entanto, só o SDNI40 apresentou diferença estatística entre os tratamentos NI. Assim, a seca do solo causou diminuição progressiva do TRA, cujos valores, foram sempre menores nas plantas não irrigadas.

Aos 48 dias após a emergência (DAE) TRA alcançou os menores valores nos tratamentos NI, sendo que estes foram de 78, 77, 81 e 85 % nos sistemas SCNI80, SCNI40, SDNI80 e SDNI40, respectivamente. Estes valores mais baixos podem ser atribuídos à elevada demanda evaporativa combinada à baixa disponibilidade hídrica do solo, durante vários dias consecutivos, que salientaram as diferenças entre os tratamentos não irrigados e irrigados (Figura 2). No entanto, observa-se que, no último dia de medições (83 DAE), os valores de TRA se igualaram. Isso foi devido às precipitações ocorridas de 69 a 71 DAE, que elevaram os valores de TRA.

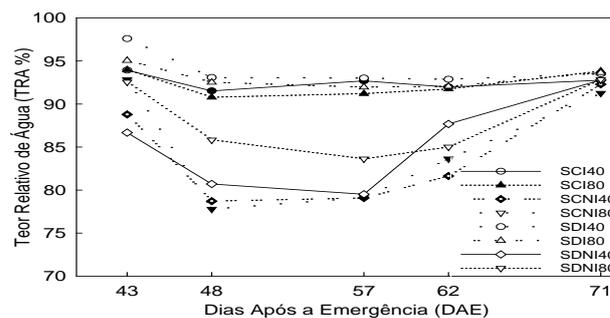


Figura 2. Teor relativo de água (TRA) em folhas de milho, sob semeadura direta (SD) e semeadura convencional (SC), irrigado (I) e não irrigado (NI) em dois arranjos de plantas (0,40 e 0,80 m). Eldorado do Sul, RS – 2004/2005.

Para plantas sem irrigação, os dados obtidos sugerem que o maior teor relativo de água sob semeadura direta é função da maior disponibilidade de água às plantas neste sistema. Há também evidências de que o milho sob SD, em condições de estresse hídrico, apresente características de plantas conservadoras de água. A partir de medidas de condutância foliar em milho sob SD e SC e diferentes disponibilidades hídricas, Bianchi (2004) concluiu que houve diminuição na condutância sob SDNI devido ao fechamento estomático, sendo este um dos primeiros mecanismos de defesa contra a dessecação. Assim, a limitação na transpiração pode prolongar a turgidez das células em condições de estresse hídrico prolongado no milho sob semeadura direta.

REFERÊNCIAS

- Bianchi, C. A. M. Avaliação de indicadores da condição hídrica em milho sob diferentes níveis de água, em semeadura direta e convencional. 2004. 97f. Dissertação (Mestrado Em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- Dalmago, G. A., Bergamaschi, H., Bergonci, J. I., et al. Diferenças na disponibilidade de água no solo entre os sistemas de semeadura direta e convencional em milho. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 13. Anais..., Santa Maria, SBA/UFSM/UNIFRA, v.1, p.295-296. 2003.
- Dalmago, G. A. Dinâmica da Água No Solo em Cultivo de Milho sob Plantio Direto e Preparo Convencional. Porto Alegre, 2004. 243f. Dissertação (Doutorado Em Fitotecnia) – Programa De Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- Schadchina, T.M., Dmitrieva, V.V. Leaf chlorophyll content as a possible diagnostic mean for the evaluation of plant nitrogen uptake from the soil. J of Plant Nutrition, v.18, p.1427-1437, 1995.
- Vargas, L. K. & Scholles, D. Nitrogênio da biomassa microbiana, em solo sob diferentes sistemas de manejo. Rev. Bras. Ci. Solo, 22: 411-7, 1998.
- Viana, M. C. M. et al. Alterações em pigmentos e danos em membranas de milho submetido ao déficit hídrico. In: Congresso nacional de milho e sorgo, 24., 2002, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2002.
- Virgin, H. I. Chlorophyll formation and hidric deficit. Physiologia Plantarum, Copenhagen, v.18, n. 4, p 994-1000, 1965.