

ACOMPANHAMENTO DIÁRIO DOS FLUXOS HÍDRICOS NA CULTURA DE MILHO ATRAVÉS DO MODELO "BIPODE", NA REGIÃO DE CURITIBA/PR

Iraci Scopel¹-DS/UFPR

Marcelo Bressan² - I.C./UFPR

Airton Scopel² - I.C./UFPR

François Affholder - CIRAD/FRANÇA

Eduardo D. Assad¹ - CPAC/EMBRAPA

¹Bolsista do CNPq

²Aluno de Inic. Científica - Bolsista CNPq

RESUMO

A água é um dos componentes mais importantes e meio essencial para as plantas se nutrirem. Disso resulta o interesse no acompanhamento diário das condições hídricas da população vegetal. Por isso, neste trabalho, adotamos um modelo de balanço hídrico, relativamente simples, que visa diagnosticar diariamente as condições das plantas, relacionadas aos aspectos hídricos. Através dele foi possível detectar excesso de água na maior parte do ciclo da cultura e, conseqüentemente, baixa porosidade de aeração o que devem ter condicionado um sistema radicular reduzido e um baixo rendimento na produção de grãos.

INTRODUÇÃO

Atualmente é grande o interesse da pesquisa em diagnosticar, considerando curtos períodos de tempo, as relações entre solo, clima e produção agrícola. Pesquisadores demonstram que as análises de correlação entre rendimento e reserva hídrica do solo apresentam maior probabilidade de coeficientes elevados na medida em que os parâmetros hídricos são acompanhados com maior frequência (BRISSON et al., 1991).

O "software" BIPODE, que calcula o balanço hídrico diariamente, foi desenvolvido na França para uso na irrigação e visa contribuir para explicitar o papel da pluviosidade sobre o crescimento e desenvolvimento das culturas. No seu país de origem, este programa está apresentando excelentes resultados entre os produtores que o utilizam (IRAT/SOPRA, 1989).

Para verificar sua adaptação às condições de Curitiba/Paraná, realizou-se um teste durante o desenvolvimento da cultura do milho, em latossolo vermelho-amarelo álico, sem o uso da irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os meses de novembro, dezembro/1993 e janeiro a março/1994, em latossolo vermelho-amarelo álico, localizado na estação experimental do Canguiri, da Universidade Federal do Paraná, a 25°25' Sul e 49°08' Oeste. O clima da região é o Cfb de Köppen.

O milho, (*Zea mays* L.), foi semeado em 29/11/93, numa área de 1 ha e germinou em 8/12. O acompanhamento da umidade no solo foi feito através de

tradagens até 1 m de profundidade, realizadas semanalmente em dois tratamentos: com e sem calagem. A adubação, em ambos, foi de 300 kg/ha da fórmula 4:30:10, de acordo com recomendações resultantes de análises químicas de rotina, e com duas coberturas de uréia de 30 kg/ha por aplicação.

Caracterizou-se fisicamente o solo através de análises da granulometria, densidade do solo ou aparente, densidade de partículas ou real, curva de retenção de água no solo, porosidade total, macro e microporosidade, espaço aéreo e água disponível entre 0,01 e 1,5 MPa, através de metodologia descrita em FORSYTHE (1975). A infiltração de água no solo foi determinada através de duplos cilindros concêntricos, conforme metodologia descrita em BERTRAND(1965).

Para utilização do modelo BIPODE, entrou-se com dados diários de chuva, registrados pelo Instituto Agrônomo do Paraná em estação distando 300 m do local do experimento, bem como, foi calculada a evapotranspiração potencial (ETP) diária conforme Penman(1948). Dividiu-se o desenvolvimento da cultura do milho em quatro fases, de acordo com os seguintes critérios: 1a. fase: da germinação até a iniciação da panícula - duração de 60 dias; 2a. fase: da iniciação da panícula até o aparecimento da folha bandeira - duração de 15 dias; 3a. fase da folha bandeira ao início de enchimento de grãos - duração de 15 dias, e a 4a. fase correspondendo à maturação - duração de 20 dias. Os coeficientes culturais correspondentes às fases foram: Kc inicial = 0,20; Kc máximo = 1,20 e Kc final = 0,75.

Um estudo detalhado dos parâmetros radiculares foi feito por pesquisadores da Universidade de Londrina(ABI SAAB,O. et al.,dados não publicados).

Houve escoamento superficial no mes de setembro, o qual foi estimado conforme proposição do modelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição granulométrica do solo reflete um padrão regional de superfícies derivadas de argilitos, apresentando altos teores de argila e silte(Tabela 1). Pelo fato de estar em pousio a mais de 15 anos, a área apresenta taxas de infiltração, após 120 minutos, consideradas boas para este tipo de solo (Tabela 2). A água disponível, entre 0,01 e 1,5 MPa, até 1 m de profundidade, é relativamente baixa para este tipo de solo (Tabela 2). Os valores de densidade do solo, normais para esta composição granulométrica de solo, indicam a provável inexistência de compactação.

É saliente a baixa macroporosidade (Tabela 1), que combinada aos valores de espaço aéreo e balanço hídrico (Tabela 3), confirmam a aeração deficiente na maior parte do ciclo da cultura. As tradagens até 1 m de profundidade, realizadas semanalmente, também denotam as más condições de drenagem da área em relação às chuvas ocorridas no período.

TABELA 1 Características físicas do latossolo vermelho-amarelo na área do experimento.

PROF cm	AREIA GROSSA %	AREIA FINA %	SILTE %	ARGILA %	DENS DO SOLO g/cm ³	DENS DE PART g/cm ³	POR. TOTAL %	MACROP %
0-10	12,0	12,0	32,0	44,0	1,00	2,3	56,5	52,8
10-20	10,0	12,0	26,0	52,0	1,04	2,4	56,7	49,7
20-40	8,0	12,0	24,0	56,0	1,10	2,4	54,2	48,6
40-60	6,0	12,0	20,0	62,0	1,11	2,5	55,6	47,3
60-80	4,0	12,0	22,0	62,0	0,99	2,4	58,7	48,2
80-100	12,0	12,0	20,0	56,0	0,99	2,4	58,7	48,2

A correlação existente entre decréscimo de rendimento e excesso de água, exemplificada no trabalho de Cortier et al. (1988) no Senegal, pode ser uma das causas da baixa produtividade do milho nas condições do experimento onde, no tratamento sem calcário, o milho produziu 1370 kg/ha e com calcário 2800 kg/ha (PAULETTI, V., et al. - não publicados).

TABELA 2 Água disponível entre 0,01-1,5 MPa até 1 m de profundidade e taxa básica de infiltração (TBI) de água no solo.

PROFUNDIDADE cm	ÁGUA DISPONÍVEL mm	TBI (média de 3 rep.) mm/h
0-15	6,0	67
15-30	9,8	
30-60	18,0	
60-100	28,0	

O acompanhamento diário do estoque hídrico do solo (Tabela 3), das condições hídricas da planta, dada pelo termo ETM/ETR, e do excesso de água, indicado pelas tradagens, confirmam a hipótese de deficiência de aeração, durante quase todo o ciclo da cultura do milho.

TABELA 3 Balanço hídrico, precipitação pluviométrica e espaço aéreo médio (EA), durante o ciclo do milho.

ESTÁDIO	DURAÇÃO dias	ETR mm	ETM mm	DRENAGEM mm	CHUVA mm	Nº DE DIAS COM CHUVA	EA, na PROF. DE 0 - 20 cm %
1	60	101	76	192	341,8	26	3,4
2	15	37	37	86	103,8	7	
3	15	30	30	8	42,5	7	
4	20	32	31	41	68,0	9	
CICLO	110	200	174	330	555,3	49	

AGRADECIMENTOS

Às equipes da UFPR, da UEL e da EMBRAPA, que participaram do projeto "Tolerância do milho ao excesso de alumínio no solo" (STD3), por terem viabilizado a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTRAND, A. R. Rate of water intake in the field. In: BLACK, C. A., ed. Method of soil analysis. 1. Physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling. Madison, Wisc.Am.Soc. of Agron. , 1965. p.197-208 (Agronomy series n° 9).
- BRISSON, N.;SEGUIN,B.;BERTUZZI,P.1992.Agro-meteorological soil water balance for crop simulation models. *Agricultural and Forest Meteorology*, 59:267-287. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam
- CORTIER, B; POCHIER, G.; IMBERNON, J. 1988. Le maïs au Senegal. Effet des techniques culturales et des conditions hydriques en culture pluviale. *Agro Trop*. Vol. 43: 85-90.
- FORSYTHE, W. 1975. Física de suelos. San José/Costa Rica. Ilca. 212 p.
- IRAT/SOPRA. 1992. Bilan hydrique a la parcelle pour la prevision et l'optimisation des doses en eau. Montpellier, France. 41 p.
- PENMAN, H., L. Natural evaporation from open water, bare soil, and grass. *Proc. R. Soc. Série A: Mathematical and physical Sciences*. London, 193:45, 1948.