

TEMPERATURA DO SOLO E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE TRÊS CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO

Silvio Steinmetz¹, Carlos Reisser Júnior², André V. da Costa³

ABSTRACT - In the early sowing dates, the low soil temperature can retard the seedling emergence, especially for the more sensitive rice cultivars. The objectives of the study were to measure the soil temperature at three depths and to evaluate the seedling emergence of three cultivars in three sowing dates. Soil temperatures were measured at 2,5, 5 and 10cm with thermocouples model 105-T using a micrologger Campbell 21X. Seedling emergence was counted, every 2 days, on 5 lines of 1m in each plot. The results indicated that the soil temperature pattern varied with depth and that the seedling emergence was affected by soil temperature and humidity.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, as baixas temperaturas do solo no início do período de semeadura do arroz (final de setembro e início de outubro) podem retardar a emergência das plântulas em mais de 20 dias, especialmente das cultivares mais sensíveis (Terres, 1991). Resultados obtidos por Amaral & Santos (1983), em condições controladas, mostraram que o período médio de emergência de cinco cultivares foi de 25,4, 12,8, 6,2 e 5,2 dias para temperaturas do solo de 16, 23, 30 e 37°C, respectivamente. Em testes para avaliação de genótipos tolerantes ao frio, Cruz & Milach (1999) mostraram que o melhor desempenho foi dos genótipos da subespécie Japônica mas que alguns da subespécie Indica foram similares aos Japônica de tolerância intermediária.

Em função da temperatura do solo, recomenda-se que as semeaduras do cedo sejam feitas mais superficialmente do que as semeaduras tardias. Entretanto, que se saiba, não existem informações que caracterizem o regime térmico do solo, em diferentes profundidades e épocas de semeadura, em condições de lavoura.

Os objetivos do presente trabalho foram caracterizar o comportamento da temperatura do solo em três profundidades e avaliar a emergência de plântulas de três genótipos, com características diferentes, em três épocas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, na safra 2003/04, na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, no município de Capão do Leão, RS (Lat.:31°25'00"S; Long.:52°21'24"W; Alt.:13,24m). O solo é classificado como Planossolo Hidromórfico.

Foram usadas três épocas de semeadura: 14 e 24 de outubro e 10 de novembro. Usaram-se as cultivares BRS 7 "Taim", BRS Bojuru e BR-IRGA 413, tidas como diferentes quanto à tolerância ao frio na germinação. A semeadura foi feita com máquina, na densidade de 80 sementes viáveis por metro linear. As parcelas tinham 9 linhas de 5m, com espaçamento de 17,5cm entre linhas, semeadas em solo seco desnudo

(sistema convencional). Foram feitas contagens, em dias alternados, do número de plântulas emergidas, em 5 linhas de 1m, até a estabilização.

Em cada parcela foram instalados termopares Campbell, modelo 105-T, em 3 profundidades (2,5; 5 e 10cm). Os dados foram registrados a cada 10 segundos e armazenados como médias horárias através de um sistema eletrônico de aquisição de dados Campbell 21X, com multiplexador para 32 canais. Também mediram-se a radiação solar incidente e a temperatura do ar a 1,5m de altura. A partir dos dados horários, foram calculadas as médias diárias e de cada uma das três épocas para as seguintes variáveis: temperaturas média (Tm), máxima (Tx) e mínima (Tn), amplitude térmica (Tx-Tn) e número de horas por dia com temperatura maior ou igual a 20°C (NHT \geq 20°C). Usando-se a temperatura média diária do solo a 5cm, calculou-se a soma térmica da semeadura ao início e ao final da emergência. A temperatura base utilizada foi 12°C.

A umidade do solo foi medida, duas vezes por semana, pelo método gravimétrico, nas profundidades de 0-5cm e 5-10cm e continuamente pelo sensor modelo 257-L, da Campbell.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na figura 1 indicam que, durante o dia, as temperaturas atingiram valores mais altos a 2,5cm e mais baixos a 10cm, com valores intermediários a 5cm. Por outro lado, durante a noite, a situação inverte-se, pois o solo a 2,5cm é mais frio do que a 10cm. As diferenças máximas entre 2,5cm e 10cm foram de 6,7°C durante o dia e de 1,0°C à noite. Os dados da figura 1 são do dia 15 de outubro, considerado o dia mais frio do experimento. No dia mais quente, 23 de novembro, a temperatura máxima do solo atingiu 44,5°C a 2,5cm. As diferenças máximas entre as profundidades de 2,5cm e 10cm foram de 9,8°C, durante o dia, e de 0,9°C, à noite.

Os resultados apresentados da tabela 1 indicam que, em qualquer das três profundidades, as temperaturas médias e mínimas e o NHT \geq 20°C foram ligeiramente superiores na 3ª época de semeadura. Isso é reflexo do aumento progressivo do tamanho dos dias e da maior incidência de radiação solar do início para o fim da primavera. Por essa mesma razão, a amplitude térmica na 3ª época é inferior às duas anteriores.

A tabela 1 indica, também, que na média das três épocas, há pequena influência da profundidade na temperatura média. Por outro lado, essa influência é marcante nas temperaturas máxima e mínima e, conseqüentemente, na amplitude térmica. Comparando-se a profundidade de 2,5cm com a de 10cm, verifica-se que a Tx é 4,2°C mais alta (29,9 e 25,7°C), a Tn é 1,7°C mais baixa (16,5 e 18,2°C) e a amplitude é 5,9°C mais alta (13,4 e 7,5°C). A razão básica deste comportamento é que, na menor profundidade, há um maior aquecimento do solo,

¹ Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, BR 392 Km 78, Cx.P. 403, CEP 96100-970 Pelotas, RS, E-mail:silvio@cpact.embrapa.br

² Eng. Agríc., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado.

³ Estudante de Eng. Eletrônica, UCPel, Estagiário do Laboratório de Agrometeorologia, Embrapa Clima Temperado.

durante o dia, pela ação da radiação solar. Por outro lado, durante a noite, a perda de radiação para a atmosfera é maior a 2,5cm do que a 10cm. Essa também deve ser a explicação para que a média do $NHT \geq 20^\circ C$ seja menor a 2,5cm (14,5h) do que a 10cm (16,1h).

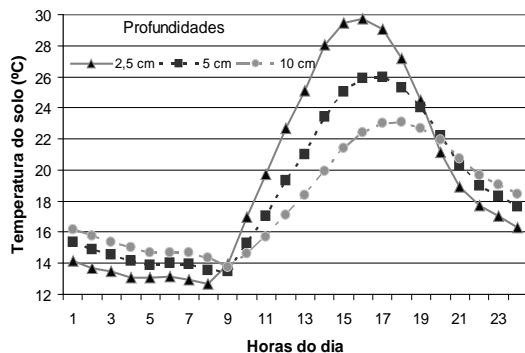


Figura 1. Evolução horária da temperatura do solo, em cultivo de arroz irrigado, em três profundidades, durante o dia 15/10/2003, em Capão do Leão, RS.

Tabela 1. Valores médios de temperaturas média, máxima e mínima, amplitude térmica e número de horas por dia com temperatura do solo maior ou igual a $20^\circ C$, em três profundidades, em cultivo de arroz irrigado, em Capão do Leão, RS.

Variáveis	Profundidades (cm)		
	2,5	5	10
Temperatura média ($^\circ C$)			
1ª Época (15/10/03-14/11/03)	21,8	21,6	21,3
2ª Época (25/10/03-17/11/03)	21,2	21,0	20,9
3ª Época (11/11/03-01/12/03)	22,7	22,6	22,5
Média	21,9	21,7	21,6
Temperatura máxima (Tx) ($^\circ C$)			
1ª Época	30,6	28,3	26,0
2ª Época	29,3	27,1	24,8
3ª Época	29,8	28,1	26,3
Média	29,9	27,8	25,7
Temperatura mínima (Tn) ($^\circ C$)			
1ª Época	15,9	16,8	17,6
2ª Época	15,8	16,7	17,7
3ª Época	17,7	18,5	19,3
Média	16,5	17,3	18,2
Amplitude térmica (Tx-Tn) ($^\circ C$)			
1ª Época	14,6	11,4	8,4
2ª Época	13,5	10,4	7,1
3ª Época	12,0	9,6	7,0
Média	13,4	10,5	7,5
Nº horas/dia temperatura $\geq 20^\circ C$			
1ª Época	13,3	14,1	14,5
2ª Época	13,2	14,1	14,7
3ª Época	16,9	18,0	19,2
Média	14,5	15,4	16,1

Os resultados apresentados na tabela 2 indicam que a soma térmica da sementeira ao início (S-IE) e ao final (S-FE) da emergência de plântulas foi mais alta na 1ª época porque a emergência foi mais lenta pelo fato do solo estar seco e a primeira chuva significativa (23,8mm) só ter ocorrido onze dias após a sementeira.

Tabela 2. Soma térmica da sementeira ao início (S-IE) e ao final (S-FE) da emergência de plântulas e número de plântulas por metro linear no final da emergência para três cultivares de arroz irrigado em três épocas de sementeira, em Capão do Leão, RS.

Épocas/ Cultivares	Soma Térmica ($^\circ C$)		Nº Plântulas/m no FE
	S - IE	S - FE	
1ª Época			
-BRS 7 "Taim"	125,9	282,6	26,2
-BRS Bojuru	123,5	291,1	14,6
-BR-IRGA 413	124,8	299,9	29,4
Média	124,7	291,2	23,4
2ª Época			
-BRS 7 "Taim"	91,1	218,4	28,0
-BRS Bojuru	91,1	217,2	12,2
-BR-IRGA 413	91,2	215,2	37,4
Média	91,1	216,9	25,9
3ª Época			
-BRS 7 "Taim"	83,7	224,1	60,0
-BRS Bojuru	84,1	223,4	69,4
-BR-IRGA 413	98,8	222,5	62,8
Média	88,9	223,3	64,1

Isso explica, também, o baixo número de plântulas/m no final da emergência (FE). A 2ª época teve o IE favorecido pela chuva de 23,8mm um dia após a sementeira e o número de plântulas no FE prejudicado pela escassez de chuva (9,6mm) posteriormente. A 3ª época foi a que teve a maior quantidade de chuva (95,8mm), bem distribuídos, o que explica o maior número de plântulas no FE. A umidade média do solo de todo o período, na camada de 0-5cm, foi de 11,2%, 12,9% e 15,7%, respectivamente, na 1ª, 2ª e 3ª épocas. Estes resultados estão de acordo com os de Amaral & Santos (1983), obtidos em condições controladas. O menor número de plântulas/m no FE da cultivar BRS Bojuru, tida como tolerante ao frio na germinação, na 1ª e 2ª épocas foi surpreendente e precisa ser melhor avaliado.

Os resultados deste trabalho permitem concluir que a temperatura do solo varia de acordo com a profundidade de medição e que a emergência de plântulas é afetada pela temperatura e umidade do solo.

REFERÊNCIAS

- Amaral, A. dos S., Santos, E. C. dos. Efeito da umidade e da temperatura do solo na emergência de plântulas de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.5, n.1, 43-54, 1983.
- Cruz, R.P. da, Milach, S.C.K. Avaliação de genótipos de arroz quanto à tolerância ao frio na germinação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1, REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23, 1999, Pelotas. **Anais...Pelotas:Embrapa Clima Temperado**, 1999, p.42-43.
- Terres, A.L. Melhoramento de arroz irrigado por tolerância ao frio no Rio Grande do Sul, Brasil. In: REUNION SOBRE MEJORAMIENTO DE ARROZ EN EL CONO SUR. 1989, Goiânia. **Mejoramiento de arroz**. Montevideo:IICA, 1991. p. 91-103. (IICA. Dialogo, 33).