

EFEITOS DA TEMPERATURA SOBRE O NÚMERO DE ESPIGUETAS POR PANÍCULA E PORCENTAGEM DE ESPIGUETAS GRANADAS EM ARROZ IRRIGADO

Valdira de Caldas Brito VIEIRA¹, José Ricardo MACHADO,²

RESUMO

O trabalho foi realizado na Fazenda Edgardia, latitude 22°51'S, longitude 48°27' W Grw. e altitude 477m em Botucatu, SP. Foram realizados oito experimentos nos anos agrícolas de 1992/93 e 1993/94. Utilizou-se os cultivares IAC 100, IAC 101 e IAC 4440 nos experimentos do ano agrícola de 1992/93 e os cultivares IAC 100, IAC 101 nos experimentos do ano agrícola 1993/94. Avaliou-se a influência da temperatura sobre número de espiguetas por panícula e porcentagem de espiguetas granadas. O cultivar IAC 100 apresentou redução acentuada no número de espiguetas nas épocas E3-28NOV, pela ocorrência de temperaturas isoladas muito baixas, em torno de 10°C, no período da microsporogênese ao florescimento, e na E4-19DEZ do ano agrícola de 1993/94, quando a temperatura média do período foi de 16,5°C. O cultivar IAC 4440 na semeadura E4-25JAN do ano agrícola de 1992/93 apresentou percentual nulo de grãos granados, provocado por temperatura mínima média de 11,9°C durante o processo de granação.

INTRODUÇÃO

As baixas temperaturas podem prejudicar o arroz tanto na fase vegetativa como na reprodutiva. Na fase vegetativa ocorre a redução na altura da planta e aumento do ciclo. Porém, o maior prejuízo ocorre na fase reprodutiva, principalmente se baixas temperaturas coincidirem com o período de diferenciação do primórdio da panícula ou durante a microsporogênese (emborrachamento), ocorrendo esterilidade das espiguetas e a conseqüente redução da produtividade (INFELD & SILVEIRA JUNIOR, 1985).

O florescimento é o estágio fisiológico em que a planta é mais sensível à baixas temperaturas, especialmente durante os primeiros 60 minutos depois que as glumelas se abrem. Se a temperatura do ar nesse intervalo de tempo estiver abaixo de 15°C, não haverá fertilização (SOUZA, 1990). Altas temperaturas do ar durante a antese são muito prejudiciais por diminuírem a fertilidade das espiguetas (SATO, 1972; ROY & ACHARYA, 1981).

¹ Eng^a. Agrônoma Dr^a. - Departamento de Hidrometeorologia da Secretaria da Agricultura do Estado do Piauí

² Prof. Dr. - FCA/UNESP Campus de Botucatu, Departamento de Agricultura

De acordo com INFELD *et al.* (1985), com a ocorrência de baixas temperaturas durante a microsporogênese, aumenta o percentual de esterilidade das espiguetas. Uma ou duas horas de elevadas temperaturas na antese provoca elevada esterilidade, mostrando-se menos prejudicial antes ou após este momento (YOSHIDA, 1981).

A esterilidade causada por temperaturas elevadas (35°C/30°C dia/noite) seria devido a desordens funcionais que ocorrem especialmente nos estames, ocasionando redução no número, tamanho e a deposição de amido no grão de pólen e à indução de deiscência incompleta das anteras (Sato citado por FORNASIERI FILHO & FORNASIERI, 1993).

A temperatura pode influenciar negativamente sobre o número de espiguetas por panícula. Temperaturas muito baixas, quando ocorrem durante a fase de diferenciação da panícula e, principalmente na fase inicial da formação dos grãos de pólen, que ocorre em torno de 8 a 10 dias antes do florescimento, são prejudiciais, causando esterilidade floral. Esta porcentagem de esterilidade ainda pode ser maior, caso permaneçam condições de baixa temperatura durante a antese, pois dificultam a abertura das anteras e o crescimento do tubo polínico (TORRES, 1991).

Temperaturas do ar inferiores a 15-20°C impedem a divisão reducional da célula mãe do grão de pólen (SATAKE, 1976; INFELD & SILVEIRA JUNIOR, 1985; TAKADA, 1987).

Levando em consideração que no Estado de São Paulo, mais especificamente no município de Botucatu, há uma considerável variação na amplitude térmica anual e esse fator é limitante para o cultivo do arroz em determinadas épocas do ano, desenvolveu-se esta pesquisa com o objetivo de verificar a influência da temperatura sobre número de espiguetas por panícula e porcentagem de espiguetas granadas na cultura do arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados oito experimentos nos anos agrícolas de 1992/93 e 1993/94, na Fazenda Edgardia, latitude 22°51'S, longitude 48°27' W Grw. e altitude 815m em Botucatu, SP. Cada experimento representava uma época de semeadura, perfazendo quatro épocas em cada ano agrícola, tendo sido utilizados os cultivares IAC 100, IAC 101 e IAC 4440 nos experimentos do ano agrícola de 1992/93 e os cultivares IAC 100, IAC 101 nos experimentos do ano agrícola 1993/94. A cultura foi instalada utilizando-se transplântio de sementes pré-germinadas e conduzida sob irrigação por inundação. Estudou-se da influência da temperatura sobre o número de espiguetas por panícula e porcentagem de espiguetas granadas.

O estudo da influência da temperatura no número de espiguetas por panícula foi baseado nos registros de temperatura do ar no período entre 32 e 11 dias antes do florescimento, ou seja, da diferenciação do primórdio da panícula até o início da microsporogênese e, com relação a

granação, estudou-se as temperaturas ocorridas entre 11 dias antes do florescimento até 05 dias após o florescimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que a produtividade das culturas é condicionada pelas condições ambientais, a medida que ocorre alguma restrição climática a produtividade potencial é afetada. Dada as condições de cultivo dos dois anos experimentais, onde as plantas foram conduzidas sob regime de irrigação, o fator hídrico foi eliminado.

O cultivar IAC 100 apresentou redução acentuada no número de espiguetas nas épocas E3-28NOV, provocada não pela média de temperatura, mas pela ocorrência de temperaturas mínimas isoladas muito baixas, em torno de 10°C, no período de formação das espiguetas, e na E4-19DEZ do ano agrícola de 1993/94, quando a temperatura média do período foi de 16,5°C.

A temperatura média durante o período de formação das panículas, para todos os experimentos, manteve-se na faixa de 21,2°C a 26,2°C como mostram os resultados contidos no Quadro 1, com exceção para o cultivar IAC 4440, na época 4 do ano de 1992/93 (E4-25JAN), que apresentou temperatura média de 18,5°C durante o período estudado e temperatura mínima média de 11,9°C, provocando o abortamento de espiguetas.

Segundo YOSHIDA (1981), baixas temperaturas durante a fase reprodutiva exerce influencia marcante sobre a produção por provocar alterações no número de espiguetas por panícula.

Dentre os cultivares estudados, o cultivar IAC 101, embora tenha apresentado ciclo igual ao IAC 100, nos experimentos E1-03NOV e E4-19DEZ do ano experimental 1992/93 e todas as épocas do ano experimental 1993/94, apresentou, de maneira geral, números menores de espiguetas por panícula, mesmo sob iguais condições climáticas e de cultivo. Esse fato está relacionado a maior sensibilidade do cultivar às condições ambientais.

A porcentagem de espiguetas granadas é determinada, principalmente, no período que vai desde a meiose do grão de pólen (divisão reducional do pólen), até o início do enchimento do grão. A granação depende das condições em que ocorre a microsporogênese, a abertura das anteras (antese), a polinização e fertilização e também do processo de translocação de carboidratos no início da fase de maturação. Os resultados do estudo desse componente da produção são apresentados no Quadro 2, através do qual pode-se observar que as épocas semeadura E3 e E4, nos dois anos agrícolas foram as que mais apresentaram registros de temperaturas consideradas abaixo da temperatura adequada para esse estágio de desenvolvimento da planta.

O cultivar IAC 100 apresentou as menores porcentagens de espiguetas granadas nas épocas E4-25JAN do ano agrícola de 1992/93, quando a temperatura mínima média foi de 11°C e nas

épocas E3-28NOV, cuja temperatura mínima média foi de 18,6°C, tendo ocorrido durante esse período vários dias com temperaturas mínimas absolutas inferiores a 15°C e na E4-19DEZ, do ano agrícola de 1993/94, quando a temperatura mínima média durante todo o período estudado manteve-se em torno de 17°C.

A fase reprodutiva do cultivar IAC 4440 foi prejudicada pela ocorrência de baixas temperaturas. A temperatura média do ar nesse estágio de desenvolvimento do cultivar IAC 4440, na E4-25JAN, foi de 18,5°C e temperatura mínima média de 11,9°C. Um fato importante é que as temperaturas mínimas absolutas decresceram desde a metade da fase vegetativa até a fase de maturação, tendo-se observado a ocorrência de temperaturas mínimas absolutas entre 5 e 7°C por ocasião do florescimento. O resultado dessa condição climática adversa refletiu no resultado de porcentagem de espiguetas granadas que para este cultivar foi nulo.

Esses dados estão de acordo com TORRES (1991) que temperaturas mais baixas, quando ocorrem na fase inicial da formação dos grãos de pólen (microsporogênese), são prejudiciais, causando esterilidade floral. Esta porcentagem de esterilidade ainda pode ser maior, caso permaneçam condições de baixa temperatura durante a antese, pois dificultam a abertura das anteras e o crescimento do tubo polínico; SOUZA (1990) relata que o florescimento é o estágio fisiológico em que a planta é mais sensível à baixas temperaturas, especialmente durante os primeiros 60 minutos depois que as glumelas se abrem. Se a temperatura do ar nesse intervalo de tempo estiver abaixo de 15°C, não haverá fertilização (SATO, 1972; ROY & ACHARYA, 1981); INFELD *et al.* (1985) e (YOSHIDA, 1981). Temperaturas do ar inferiores a 15-20°C impedem a divisão reducional da célula mãe do grão de pólen (SATAKE, 1976; INFELD & SILVEIRA JUNIOR, 1985; TAKADA, 1987).

QUADRO 1 - Dados médios das temperaturas mínima, máxima e temperatura média do período entre 32 e 11 dias antes do florescimento e número de espiguetas por panícula.

IAC 100				
ÉPOCAS	T. Mín. °C	T. Med °C	T. Máx °C	Número de espiguetas/panícula
E1-92/93—03NOV	19,1	23,5	27,8	113,5
E2-92/93-20NOV	19,3	24,7	30,2	104,5
E3-92/93-24DEZ	20,7	26,2	31,5	132,5
E4-92/93-25JAN	15,5	21,2	27,0	123,7
E1-93/94-13 ^o UT	20,4	25,7	31,0	133,8
E2-93/94-01NOV	20,1	26,0	31,7	105,8
E3-93/94-28NOV	19,0	24,7	30,4	54,3
E4-93/94-19DEZ	16,5	21,9	27,3	73,8
IAC 101				
E1-92/93—03NOV	19,1	23,5	27,8	79,1
E2-92/93-20NOV	19,1	24,1	29,2	90,4
E3-92/93-24DEZ	21,0	26,1	31,4	94,1
E4-92/93-25JAN	15,5	21,2	27,0	79,9
E1-93/94-13 ^o UT	20,4	25,7	31,0	102,9
E2-93/94-01NOV	20,1	26,0	31,7	85,2
E3-93/94-28NOV	19,0	24,7	30,4	60,7
E4-93/94-19DEZ	16,5	21,9	27,3	72,7
IAC 4440				
E1-92/93-3NOV	18,6	23,7	28,9	104,8
E2-92/93-20NOV	20,2	26,0	31,8	103,3
E3-92/93-24DEZ	20,1	25,1	30,2	125,0
E4-92/93-25JAN	11,9	18,5	25,0	110,0

QUADRO 2 - Dados médios das temperaturas mínima, máxima e temperatura média do período entre 11 dias antes até 05 dias após o florescimento e porcentagem de espiguetas granadas.

IAC 100				
ÉPOCAS	Temp. mínima °C	Temp. Média °C	Temp. Máxima °C	Espiguetas granadas (%)
E1-92/93—03NOV	19,4	25,2	31,0	62,0
E2-92/93-20NOV	20,6	25,8	31,0	68,3
E3-92/93-24DEZ	18,7	24,1	29,6	79,6
E4-92/93-25JAN	11,0	17,8	24,7	12,5
E1-93/94-13 ^o UT	19,9	26,0	32,2	76,9
E2-93/94-01NOV	19,7	25,6	31,4	71,7
E3-93/94-28NOV	18,6	24,6	30,6	56,7
E4-93/94-19DEZ	17,0	22,1	27,0	49,4
IAC 101				
E1-92/93--03NOV	19,4	25,2	31,0	69,2
E2-92/93-20NOV	21,0	26,1	31,2	78,9
E3-92/93-24DEZ	19,5	24,7	30,0	28,8
E4-92/93-25JAN	11,0	17,8	24,7	28,8
E1-93/94-13 ^o UT	19,9	26,0	32,2	77,7
E2-93/94-01NOV	19,7	25,6	31,4	77,2
E3-93/94-28NOV	18,6	24,6	30,6	71,6
E4-93/94-19DEZ	17,0	22,1	27,0	64,8
IAC 4440				
E1-92/93--03NOV	21,0	26,4	31,8	86,4
E2-92/93-20NOV	20,1	25,2	30,2	81,9
E3-92/93-24DEZ	17,4	23,3	29,2	76,8
E4-92/93-25JAN	11,6	17,2	22,7	0,0

CONCLUSÕES

Observou-se que o cultivar IAC 100 apresentou redução acentuada no número de espiguetas nas épocas E3-28NOV, pela ocorrência de temperaturas isoladas muito baixas, em torno de 10°C, no período da microsporogênese ao florescimento, e na E4-19DEZ do ano agrícola de 1993/94, quando a temperatura média do período foi de 16,5°C. O cultivar IAC 4440 na semeadura E4-25JAN do ano agrícola de 1992/93 apresentou percentual nulo de espiguetas granadas, provocado por temperatura mínima média de 11,9°C durante o processo de granação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FORNASIERI FILHO, D., FORNASIERI, J.L. **A cultura do arroz**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1993. 164p.
- INFELD, J.A., SILVEIRA JUNIOR, P., ZONTA, E.P. Potencial de produção em função das épocas de semeaduras. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado. **Fundamentos para a cultura do arroz irrigado**. Campinas : Fundação Cargill, 1985. cap.7, p.95-112.
- PEDROSO, B.A. **Arroz irrigado** : obtenção e manejo de cultivares. Porto Alegre: SAGRA, 1982. 175p.
- ROY, A., ACHARYA, N. Sensitivity of some modern rice varieties to high temperature at anthesis in the western disties to high temperature at anthesis in the western distriets of orissa, Índia. *IRRI (Int. Rice Res. Inst.) Res. Pap. Ser.*, v.6, p.9-10, 1981.
- SATAKE, T. Strile type injury in paddy rice plants. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **Climate and rice**. Los Banos, 1976. p.281-9.
- SATO, K. Growth responses of rice plant to environmental conditions. I. The effects of air tempeature on the growth at vegetative stage. **Proc. Crop. Sci. Inp.**, v.41, p.388-93, 1972.
- SOUZA, P.R. Alguns aspectos da influência do clima temperado sobre a cultura do arroz irrigado no sul do Brasil. **Lav. Arroz.**, v.43, n.389, p.9-11, 1990.
- TAKADA, R. Temperatura response in growth of young seedlings and mid-aged seedling of the rice plants. **Bull. Tohoku Nat. Agric. Exp. Stn. (Morioka)**, v.76, p.57-88, 1987.
- TORRES, G.S. **Comportamento de três cultivares de arroz em quatro época de semeadura**. Piracicaba, 1991, 76p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo .
- YOSHIDA, S. Climatic environment and its influence. In: **Fundamentals of rice crop science**. Los Bãnos: International Rice Research Institute, 1981. 269p.