

APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO E FUNGICIDA NO EMBORRACHAMENTO E SEUS EFEITOS SOBRE A ÁREA FOLIAR E O DESEMPENHO AGRONÔMICO DE ARROZ IRRIGADO

Edinalvo Rabaioli Camargo⁽¹⁾, Enio Marchesan⁽¹⁾, Tiago Luis Rossato⁽¹⁾, Diego Rost Arosemena⁽¹⁾, Diogo Machado Cezimbra⁽¹⁾, Luis Antonio de Avila⁽¹⁾, Leandro Souza da Silva⁽²⁾. ¹Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), CEP 97105-900, Santa Maria, RS. ²Departamento de solos da UFSM. E-mail: emarch@ccr.ufsm.br.

Na cultura do arroz irrigado, o declínio da capacidade fotossintética pode ocorrer precocemente durante o enchimento de grãos, período em que a fotossíntese é responsável por 60 a 100% do conteúdo final de carbono armazenado nos grãos (YOSHIDA, 1981). Assim, a utilização de nitrogênio (N) após o desenvolvimento das estruturas reprodutivas, a fim de satisfazer um eventual déficit da planta ao final do ciclo, vem sendo estudada na cultura do arroz irrigado (WOPEREIS-PURA et al., 2002). Além do aspecto nutricional, a sanidade de plantas torna-se importante quando se busca a manutenção da atividade foliar ao longo da fase reprodutiva, ocasião em que a maioria dos patógenos instalam-se na planta. Em vista do exposto, conduziu-se um experimento com o objetivo de avaliar a influência das aplicações de N e de fungicida no estágio de emborrachamento sobre a duração da área foliar fotossintetizante e a produtividade de grãos do arroz irrigado.

O experimento foi conduzido durante o ano agrícola de 2005/06, na Universidade Federal de Santa Maria, em um Planossolo Hidromórfico eutrófico arênico O preparo do solo para implantação da cultura foi realizado com gradagens e posterior aplainamento superficial do terreno, sendo a semeadura realizada em 03 de novembro de 2005, utilizando-se 110 kg ha⁻¹ de sementes da cultivar IRGA 417, tratadas com o inseticida tiametoxam. A emergência das plântulas ocorreu 12 dias após a semeadura e o controle de plantas daninhas, a primeira aplicação do fertilizante nitrogenado e a irrigação definitiva foram realizadas aos 15 dias após a emergência (DAE). Os demais tratos culturais foram conduzidos conforme as recomendações técnicas para a cultura. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram formados pela combinação de três doses de N (fator A) e quatro práticas de manejo conduzidas no estágio de emborrachamento (fator D). As doses de N (50, 100 e 150 kg ha⁻¹) foram manejadas de modo que uma parte da quantidade total foi aplicada no início do perfilhamento, quando as plantas de arroz se encontravam no estágio V4, segundo a escala de desenvolvimento proposta por COUNCE et al. (2000). Nesta ocasião, as quantidades do fertilizante foram variadas entre os níveis do fator A, aplicando-se 20, 70 e 120 kg ha⁻¹ de N em solo não-inundado. No estágio de iniciação da panícula (R0), executou-se a aplicação dos 30 kg ha⁻¹ de N restante.

As práticas de manejo (fator D) conduzidas no estágio de emborrachamento (R2) constaram da aplicação suplementar de 30 kg ha⁻¹ de N, da pulverização com fungicida, da combinação de nitrogênio suplementar e fungicida, além de um tratamento testemunha. O N foi aplicado aos 74 DAE, imediatamente após a emissão completa da folha bandeira, que caracteriza o início do estágio de emborrachamento. A aplicação de fungicida foi realizada aos 78 DAE, quando as plantas de arroz se encontravam no final do estágio R2. A aplicação preventiva do fungicida foi realizada através da pulverização da mistura formulada de propiconazol + trifloxistrobina, na dose de 93,75 + 93,75 g ha⁻¹, respectivamente, sendo realizada com pulverizador costal de precisão pressurizado a CO₂, utilizando-se 200 L ha⁻¹ de calda.

A avaliação da população inicial de plantas foi realizada aos 15 DAE, em um local representativo da unidade experimental, demarcando um metro na linha de semeadura e efetuando a contagem das plantas. Para quantificação do índice de área foliar, três plantas

distribuídas uniformemente no metro linear demarcado foram marcadas e submetidas à avaliação não-destrutiva. A área foliar foi calculada pelo comprimento e largura de cada folha, multiplicado por 0,75, exceto para a avaliação realizada aos 105 DAE onde se utilizou o coeficiente de 0,67 como fator de correção (YOSHIDA, 1981).

Determinou-se também a senescência foliar através da observação visual das plantas na área da parcela. Para tanto, utilizou-se uma escala de 0 a 100, que corresponde à porcentagem de folhas totalmente verdes e totalmente senescentes (cloróticas), respectivamente. A avaliação da severidade de doenças foliares também foi feita por meio de observações visuais, estimando-se porcentualmente a área foliar atacada. A produtividade de grãos foi estimada através da colheita manual de 6,0 m² e os componentes da produtividade foram determinados pela contagem das panículas no metro linear demarcado e pela coleta de 10 panículas por ocasião da colheita. Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo testes de Tukey (P≤0,05). Os dados de índice de área foliar, senescência foliar, severidade de doenças e esterilidade de espiguetas foram transformados para $y_t = \sqrt{y + 0,5}$.

A população de plantas do experimento ficou em torno de 200 plantas m⁻², situando-se dentro da faixa preconizada para obtenção de altas produtividades. Não foi verificada interação entre os fatores estudados para as avaliações procedidas durante o período de enchimento de grãos. O IAF foi semelhante entre as doses de N aplicado e entre os manejos conduzidos durante o estágio de emborrachamento; embora, em valores absolutos, o IAF tenha aumentado com incremento das doses de N (Tabela 1). Destaca-se a redução da área foliar em 55%, desde a elongação de pelo menos uma cariopse à extremidade da casca (R6) até à formação de grãos com casca marrom (R8), indicando a translocação de fotoassimilados das folhas (fonte) para os grãos (dreno). As folhas são as maiores fontes de N para remobilização, sendo este um processo que acelera a senescência foliar e resulta no rápido decréscimo da atividade fotossintética (MAE, 1997). A senescência foliar foi retardada com o aumento das doses de N na avaliação realizada no estágio R8, momento em que se aproximava a colheita. Os manejos conduzidos durante o estágio de emborrachamento não alteraram o decréscimo da área foliar que continuou ocorrendo de R6 para R8 e igualmente não influenciaram a senescência foliar. A severidade de doenças foliares na testemunha foi baixa, sendo insuficiente para causar prejuízos à área foliar e à produtividade. Semelhante aos demais parâmetros avaliados, não houve interação entre os fatores estudados para produtividade de grãos. Com relação às doses de N, obteve-se produtividade ao redor de 10.000 kg ha⁻¹ com utilização de 100 e 150 kg ha⁻¹ de N, sendo estas superiores àquela obtida com 50 kg ha⁻¹ de N (Tabela 2). Da mesma forma, o maior número de panículas por metro quadrado foi alcançado nas maiores doses, evidenciando a relação entre a produtividade e o efeito do fertilizante nitrogenado no crescimento do aparato fotossintético e no acúmulo de fotoassimilados durante a fase que antecede a emissão das panículas.

Para as condições de realização do trabalho, os manejos realizados durante o estágio de emborrachamento não influenciaram a produtividade e os seus componentes. A baixa severidade de doenças foliares e o eficiente aproveitamento dos fertilizantes nitrogenados, relacionados às condições ambientais favoráveis durante o ciclo da cultura, podem justificar em parte a falta de resposta das práticas de manejo no estágio do emborrachamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, n.40, p.436-443, 2000.

WOPEREIS-PURA, M.M. et al. Effect of late nitrogen application on rice yield, grain quality and profitability in the Senegal River Valley. **European Journal of Agronomy**, v.17, p.191-198, 2002.

YOSHIDA, S. **Fundamental of rice crop science**. Los Baños: International Rice Research Institute, 1981. 269p.

MAE, T. Physiological nitrogen efficiency in rice: nitrogen utilization, photosynthesis, and yield potential. **Plant and Soil**, v.196, p.201-210, 1997.

Tabela 1. Índice de área foliar (IAF), senescência e severidade de doenças foliares aos 90 (R6) e 105 (R8) dias após a emergência, em resposta a doses de nitrogênio (N) e aos manejos aplicados durante o estágio de emborrachamento da cultura do arroz irrigado. Santa Maria, RS. 2007.

| Doses de N | IAF | | Senescência (%) | | Severidade (%) | |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------|-------------------|
| | R6 ⁽¹⁾ | R8 ⁽¹⁾ | R6 | R8 | R6 | R8 |
| 50 kg ha ⁻¹ | 4,9 ^{ns} | 2,1 ^{ns} | 7 ^{ns} | 44 a ⁽²⁾ | 0,1 b | 1,3 ^{ns} |
| 100 kg ha ⁻¹ | 5,7 | 2,5 | 9 | 38 b | 0,1 b | 1,2 |
| 150 kg ha ⁻¹ | 5,9 | 2,8 | 8 | 30 c | 0,3 a | 1,0 |
| Manejo em R2⁽¹⁾ | | | | | | |
| Testemunha | 4,9 ^{ns} | 2,4 ^{ns} | 7 ^{ns} | 39 ^{ns} | 0,3 a | 1,7 a |
| Fungicida (F) | 5,4 | 2,4 | 7 | 39 | 0,1ab | 0,8 b |
| N suplementar (N) | 5,3 | 2,2 | 9 | 37 | 0,2 ab | 1,5 ab |
| F + N | 6,2 | 3,0 | 9 | 35 | 0,0 b | 0,8 b |
| Média | 5,5 | 2,5 | 8 | 37 | 0,2 | 1,2 |
| C.V. (%) | 11,1 | 13,8 | 19,8 | 7,8 | 15,3 | 18,4 |

⁽¹⁾ Estádio de desenvolvimento segundo escala proposta por COUNCE et al. (2000).

^{ns} Teste F não significativo (P≥0,05).

⁽²⁾ Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo Teste de Tukey (P≥0,05).

Tabela 2. Produtividade, panículas por metro quadrado (PMQ), número de grãos por panícula (GP), massa de mil grãos (MMG) e esterilidade de espiguetas (EE), em resposta a doses de nitrogênio (N) e a distintos manejos conduzidos durante o estágio de emborrachamento da cultura do arroz irrigado. Santa Maria, RS. 2007.

| Doses de N | Produtividade (kg ha ⁻¹) | PMQ | GP | MMG (g) | EE (%) |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 50 kg ha ⁻¹ | 9.313 b ⁽²⁾ | 469 b | 77 ^{ns} | 25,9 ^{ns} | 4,1 ^{ns} |
| 100 kg ha ⁻¹ | 9.910 a | 515 a | 83 | 25,8 | 3,9 |
| 150 kg ha ⁻¹ | 10.125 a | 514 a | 84 | 25,6 | 4,6 |
| Manejo em R2⁽¹⁾ | | | | | |
| Testemunha | 9.904 ^{ns} | 515 ^{ns} | 82 ^{ns} | 25,4 ^{ns} | 4,1 ^{ns} |
| Fungicida (F) | 10.066 | 480 | 83 | 25,8 | 4,0 |
| N suplementar (N) | 9.451 | 488 | 82 | 25,9 | 4,4 |
| F + N | 9.711 | 515 | 78 | 26,0 | 4,3 |
| Média | 9.783 | 500 | 81 | 25,8 | 4,2 |
| C.V. (%) | 6,5 | 10,4 | 12,5 | 3,4 | 13,1 |

⁽¹⁾ Estádio de desenvolvimento segundo escala proposta por COUNCE et al. (2000).

⁽²⁾ Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo Teste de Tukey (P≥0,05).
ns Teste F não significativo (P≥0,05).