

INFLUÊNCIA DA COMPETIÇÃO POR LUZ NO DESENVOLVIMENTO DE RAÍZES DE PLÂNTULAS DE ARROZ EM COMPETIÇÃO COM ARROZ VERMELHO E DIFERENTES TEMPERATURAS

Anderson Moraes de Lima¹; Carlos Eduardo Schaedler³; Renan Ricardo Zandoná²; Celio Ubirata Medeiros Taborda²; Willian Lubian¹; Francisco de Assis Pujol Goulart²; Cleber Maus Alberto³; Robson Antonio Botta².

Palavra-chave: *Oryza sativa*, qualidade da luz e competição intraespecífica.

INTRODUÇÃO

A produtividade média do arroz no Rio Grande do Sul (RS) cresceu nos últimos anos, atingindo valores de 7,4 t ha⁻¹ na safra 2012/2013, superior em 32% à média nacional (IBGE, 2013). No entanto, essa produtividade alcançada nas lavouras gaúchas está aquém daquela das lavouras que adotam alto nível tecnológico e do potencial obtido nas áreas experimentais. Dentre os fatores que limitam o potencial produtivo da cultura no Estado, destaca-se a competição por recursos limitantes (luz, água e nutrientes), com arroz-vermelho (*Oryza sativa* L.), a qual é considerada a principal planta daninha do arroz irrigado (AGOSTINETTO et al., 2001).

A limitação de recursos e o tempo de convivência de plantas daninhas em relação à cultura são, importantes componentes de competição entre plantas. Estudos têm sugerido que recursos de variáveis independentes, tais como a luz, e seus sinais de qualidade desenvolvem papel importante na resposta inicial de uma planta com maior potencial competitivo (LIU et al., 2009 & PAGE et al., 2010).

Uma das melhores alterações caracterizadas na qualidade da luz é a redução da relação vermelho e vermelho distante (razão V/Ve). As alterações na relação V/Ve podem ser detectadas pelo fitocromo fotorreceptoras dentro das plantas (SMITH & HOLMES, 1997), permitindo a detecção da proximidade e distribuição espacial de plantas vizinhas (BALLARÉ, 2009). Esta capacidade de detectar uma baixa relação inicia uma série de alterações fisiológicas resultantes da expressão de características de sombreamento, tais como alongamento do caule, alterações na disposição das folhas, redução no diâmetro do caule e redução na biomassa radicular (RAJCAN et al., 2004; LIU et al., 2009; PAGE et al., 2010). No entanto, mudanças na densidade fotossintética de fluxo de fôtons ou alterações na razão V/Ve, pode ter fornecido evidencia direta para verificar dos sinais de luz na modificação adaptativa e estratégia morfológicas das plantas (BALLARÉ, 2009).

No Estado do RS, nos meses da semeadura do arroz, de Setembro a Novembro, normalmente ocorrem temperaturas abaixo das ótimas para a plena germinação e emergência do arroz, que são de no mínimo 20°C e 25°C, respectivamente (YOSHIDA, 1981). Assim, baixas temperaturas podem ocorrer juntamente com períodos de baixa intensidade de luz decorrente de nebulosidade. O problema do frio na cultura do arroz não é exclusividade do Sul do Brasil, ocorrendo em vários países dentre os quais estão Austrália, China, Colômbia, Indonésia, Japão, Nepal, Estados Unidos (YOSHIDA, 1981), Uruguai e Argentina.

¹ Estudante de graduação, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus de Itaqui, Avenida Joaquim de Sá Brito, s/nº, CEP 97650-000, Itaqui, RS, Brasil. E-mail: andersonmoraes@gmail.com.

² Estudante de graduação, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus de Itaqui.

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus de Itaqui.

Para determinar a competição entre a cultura e a planta daninha, os métodos de estudo consideram fatores como população, proporção de espécies e arranjo espacial (RADOSEVICH, 1987) e avaliam os efeitos principalmente em variáveis morfológicas (matéria seca, estatura e área foliar). Por outro lado, variáveis relativas à parte radicular de plantas e informações relacionadas às alterações que ocorrem na competição por luz entre plântulas de arroz cultivado e arroz vermelho são menos estudadas.

As modificações morfofisiológicas de raízes, ocorridas devido à competição por luz entre plântulas pode fornecer estratégias para obtenção de plantas com maior habilidade competitiva e, consequentemente, contribuir diretamente para melhoria do potencial produtivo da cultura. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da competição por luz no desenvolvimento de raízes de plântulas de cultivar de arroz em competição com arroz vermelho em diferentes temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em câmara com temperatura e fotoperíodo controlados, do tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand), durante os meses de abril e maio de 2013. O delineamento experimental utilizado foi de esquema fatorial 2x2, com quatro repetições, sendo o fator principal níveis de temperatura: 25°C contante (normal) – temperatura ótima para germinação do arroz (YOSHIDA, 1981), e temperatura alternada de 18/14°C por 13/11 horas (diurno/noturno), simulando condição de semeadura em época de baixas temperaturas (baixa). O segundo fator foi competição: presença e ausência de biótipo de arroz vermelho coletado em áreas orizículas do RS. As unidades experimentais utilizadas foram baldes e copos plásticos com capacidade para 8 L e 0,2 L respectivamente. A cultivar de arroz utilizada foi a IRGA 424, de ciclo precoce (SOSBAI, 2009). O arroz vermelho foi semeado nas laterais com 40 sementes por vaso, manualmente, onde foram acompanhados em casa de vegetação sua emergência, com aproximadamente 10 dias de antecedência da semeadura das sementes pré-germinadas de arroz cultivado (uma plântula por copo). Estes copos foram colocados no centro dos vasos e a área circundante do vaso foi preenchida com solo. A irrigação das unidades experimentais foram realizadas 3 vezes ao dia de acordo com a capacidade de campo dos mesmos. O substrato utilizado no experimento foi composto por solo retirado do campo experimental da Universidade Federal do Pampa, peneirado em malha com 2 mm de espessura.

As variáveis avaliadas aos 30 dias após a instalação do experimento foram: área de raiz (%), número de pontas de raiz (unidade), diâmetro médio das raízes (mm) e comprimento de raízes (mm). Para isso, as raízes foram lavadas com água corrente, separadas da parte aérea, e digitalizadas por um escâner e os resultados obtidos através do programa Delta-T Scan Root Analysis System. A quantidade da luz foi determinada com um medidor da intensidade de luz. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F, adotando-se como limites de aceitação de significância o nível de 5% de probabilidade. Em não havendo interação entre os fatores, realizou-se o teste t ($p \leq 0,05$) para os efeitos individuais dos fatores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre condição de competição e temperatura para as variáveis avaliadas. Porém, observou-se efeito significativo em condição de competição apenas para diâmetro médio de raízes e temperatura para as variáveis número de pontas e comprimento total de raízes (Tabelas 1 e 2).

Para a condição de competição, não houve diferenças entre as variáveis área de raiz, número de pontas e comprimento total. Porém, para a variável diâmetro médio de

raízes, a cultivar de arroz apresentou maior diâmetro médio quando comparado com a condição de ausência de competição (Tabela 1). Estudos mostraram que raízes seminais de milho, respondem diferencialmente à competição por luz em competição com plantas daninhas (AFIFI & SWANTON, 2011).

Tabela 1. Média das variáveis da área de raiz, número de pontas, comprimento total e diâmetro médio de raízes da cultivar de arroz em condições de competição com arroz vermelho pelo recurso luz. Itaqui, RS, 2013.

Condição de competição	Área de raiz (%)	Número de pontas	Comprimento total (mm)	Diâmetro médio de raízes (mm)
Presença	1,96 ^{ns}	2698 ^{ns}	770 ^{ns}	1,52 *
Ausência	1,50	2483	751	1,25
CV(%)	24	17	18	14

^{ns} Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$). * Significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$).

A cultivar de arroz IRGA 424 apresentou maiores valores de número de pontas e comprimento total de raízes quando estas foram crescidas em condições normal de temperatura (Tabela 2). O número de pontas e o comprimento total de raízes foram de 33% e 23% maior quando comparado com a condição de baixa temperatura. Deste modo, condições ideais de temperatura no estágio inicial de desenvolvimento de plântulas de arroz, favorece em maior número de pontas e comprimento total de raízes, podendo beneficiar na captação de recursos como nutrientes quando comparado com o crescimento em temperaturas mais amenas (Tabela 2).

Tabela 2. Média das variáveis da área de raiz, número de pontas, comprimento total e diâmetro médio de raízes da cultivar de arroz em diferentes temperaturas com e sem competição com arroz vermelho pelo recurso luz. Itaqui, RS, 2013.

Temperatura	Área de raiz (%)	Número de pontas	Comprimento total (mm)	Diâmetro médio (mm)
Normal	1,88 ^{ns}	3111 *	857 *	1,47 ^{ns}
Baixa	1,64	2100	661	1,33
CV(%)	24	17	18	14

^{ns} Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$). * Significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$).

A maioria das pesquisas direcionadas a avaliar a competição de plantas leva em consideração indicadores de crescimento da parte aérea. Já, o estudo da contribuição das raízes na competição geralmente é trabalhoso e de difícil realização, sendo a maioria dos trabalhos com tal objetivo conduzidos em condições controladas. Contudo, as raízes desempenham papel importante, sendo que o desenvolvimento de raízes durante a competição, geralmente são mais importante do que o desenvolvimento e competição de parte aérea (WILSON, 1998).

O entendimento do desenvolvimento radicular quando em condição de competição pela luz, da cultura do arroz com o arroz vermelho, em função de diferentes temperaturas, é importante para novas sugestões de manejo que possam auxiliar a cultura no desenvolvimento inicial das plantas, favorecendo a competição pela utilização dos recursos mais precocemente.

CONCLUSÕES

A competição inicial por luz entre a cultivar IRGA 424 e o biótipo de arroz vermelho, altera o diâmetro médio de raízes da cultura. Temperatura baixa durante o estágio de desenvolvimento inicial da cultura, influencia negativamente o número de pontas e comprimento total de raízes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) pelo espaço físico e dispoequipamentos para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFIFI M & SWANTON C. Maize seed and stem roots differ in response to neighbouring weeds. **Weed Research**, v.51, p.442–450, 2011.
- AGOSTINETTO, D. et al. Arroz vermelho: ecofisiologia e estratégias de controle. **Ciência Rural**, v.31, p.341-349, 2001.
- BALLARE' CL. Illuminated behaviour: phytochrome as a key regulator of light forging and plant anti-herbivore defence. Plant, **Cell and Environment** v.32, p.713–725, 2009.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**: Indicadores – Levantamento sistemático da produçao agricola. Safra 2011. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 April, 2011.
- LIU JL, MAHONEY KJ, SIKKEMA PH & SWANTON CJ. The importance of light quality in crop-weed competition. **Weed Research**, v.49, p.217–224, 2009.
- PAGE ER, TOLLENAAR M, LEE EA, LUKENS L & SWANTON CJ. Shade avoidance: an integral component of cropweed competition. **Weed Research** v.50, p.281–288, 2010.
- RADOSEVICH, S. R. Methods to study interactions among crops and weeds. **Weed Technology**, v.1, p.190-198, 1987.
- RAJCAN, I.; CHANDLER, K.J.; SWANTON, C.J. Red-far-red ratio of reflected light: a hypothesis of why early-season weed control is important in corn. **Weed Science**, v.52, p.774-778, 2004.
- SMITH H & HOLMES MG. The function of phytochrome in the natural environment. III. Measurement and calculation of phytochrome photoequilibrium. **Photochemistry and Photobiology**, v.25, p.547–550, 1977.
- WILSON, J.B. Shoot competition and root competition. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.25, n.1, p.279-296, 1988.
- YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice cropscience**. Los Băños: International Rice Research Institute, 1981. Cap. 1. Growth and development of the rice plant: p. 1-63.