

TEOR DE NITROGÊNIO EM *Ischaemum rugosum* SOB TRÊS NÍVEIS DE SOMBREAMENTO¹

Nitrogen Concentration in Ischaemum rugosum Under Three Levels of Shading

SILVA, M.R.M.² e MARENCO, R.A.³

RESUMO - *Ischaemum rugosum* é uma das invasoras mais importantes na cultura do arroz irrigado no Estado do Maranhão. O objetivo deste trabalho foi quantificar o teor de nitrogênio em folhas, colmos e raízes de *I. rugosum* sob três níveis de sombreamento (10, 60 e 70%), determinados aos 91 e 112 dias após emergência (DAE) e, nas panículas, aos 133 DAE. O teor de nitrogênio em folhas, colmos, raízes e panículas foram mais elevados no tratamento sob 70% de sombreamento do que naqueles submetidos a 60 e 10% de sombreamento. Todavia, nas partes vegetativas, o maior teor de nitrogênio foi verificado nas plantas coletadas aos 91 DAE. Concluiu-se que de sombreamento aumentou o teor de nitrogênio na planta.

Palavras-chave: planta daninha, arroz irrigado.

ABSTRACT - *Ischaemum rugosum* is one of the most important weeds in irrigated rice in the state of Maranhão, Brazil. An experiment was conducted to evaluate the nitrogen content in the leaf, stem and root of *I. rugosum* under three levels of shading (10, 60 and 70%) at 91 and 112 days after emergence and in the panicle at 133 DAE. Nitrogen levels were greater in the leaf, stem, roots and panicles at 70% of shading compared to either 60 or 10% shading. However, vegetative parts of the rice plants showed greater nitrogen content at 91 DAE. It was concluded that shading increased nitrogen content of plants of *I. rugosum*.

Key works: weed, irrigated rice.

INTRODUÇÃO

O capim-macho (*Ischaemum rugosum*) é uma planta daninha do arroz irrigado amplamente distribuída em nível mundial (Lubigan & Moody, 1990; Itoh, 1991; Marenco & Santos, 1999). Esta espécie possui alta capacidade de interferência no crescimento do arroz e tem a capacidade de desenvolver um sistema radicular abundante, o que favorece a sua competição por água e nutrientes, sem excluir a possibilidade da produção de substâncias alelopáticas (Marenco & Santos, 1999). Outros

aspectos de relevância nesta espécie são a sua plasticidade fenológica, característica que lhe permite modificar o seu ciclo de vida em função das condições ambientais, como a disponibilidade de luz (Marenco & Reis, 1998; Silva, 1998), e a capacidade de produzir sementes com dormência (Marenco & Reis, 1997). A sua facilidade de dispersão para campos não-infestados é favorecida pela semelhança em tamanho entre as estruturas de reprodução do *I. rugosum* com a semente do arroz, o que torna difícil coletar sementes de arroz livres desta espécie de campos já infestados.

¹ Recebido em 14/10/1999 e na forma revisada em 6/3 /2001.

Parte da dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Agroecologia da UEMA.

² Eng.-Agrônoma, M.S., Professora Substituta do Dep. de Química e Biologia/Universidade Estadual do Maranhão. ³ Pesquisador Adjunto – Coord. Pesq. Silvicultura Tropical – CPST / INPA. Cx. Postal 478, Manaus-AM.



O estudo da fisiologia e ecofisiologia das plantas daninhas é importante para a elaboração e implementação de estratégias de manejo ecologicamente corretas. Embora haja abundantes informações sobre a nutrição mineral de espécies cultivadas, comparativamente, existe menor quantidade de trabalhos com informações sobre a nutrição mineral das plantas daninhas, ainda quando estas reduzam a disponibilidade de nutrientes para as culturas (Walker & Buchanan, 1982). Contudo, em comparação com as espécies cultivadas selecionadas em solos de alta fertilidade ou em solos pobres adubados, algumas plantas daninhas podem absorver mais nutrientes por unidade de massa radicular do que as culturas (Chapin, 1980). Em outros casos, as plantas daninhas podem maximizar o conteúdo de nutrientes na matéria seca, não por uma alta eficiência na absorção de minerais, mas pelo aumento da relação raiz/parte aérea e pela associação com micorrizas (Nye, 1977).

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do sombreamento no teor de nitrogênio nos diferentes órgãos da planta, tendo em vista a importância do *I. rugosum* para os produtores de arroz e a relativamente escassa informação que existe sobre esta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no campo experimental da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, no período de 23 de novembro de 1997 a 6 de abril de 1998. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com tratamentos dispostos em parcelas subdivididas, sendo a parcela principal os níveis de sombreamento (10, 60 e 70%) e as subparcelas as datas de amostragem (91 e 112 dias para os órgãos vegetativos e 133 para panículas).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Os níveis de sombreamento corresponderam a 60 e 70% de redução da radiação solar e foram obtidos pela utilização de telas de náilon preta (Sombrite®). O nível de 10% de sombreamento foi obtido empregando-se um

filme plástico transparente (100 µm). Nos diferentes tratamentos, o nível de sombreamento foi conferido utilizando-se medidor de radiação solar (LICOR, modelo LI - 1000, Lincoln, Nebraska, USA). Sob os três níveis de sombreamento foram determinadas, diariamente, a temperatura e a umidade do ar, utilizando-se um termoigrógrafo Lambeth, modelo 252.

Foram utilizados vasos plásticos contendo 5 kg de solo proveniente dos primeiros 20 cm da superfície de um solo classificado como Vertissolo Eutrófico A, chernozêmico (ou moderado) de textura argilosa, fase campo higrófilo de várzea, relevo plano, com composição granulométrica de 63% de argila, 35% de silte, 1% de areia fina e 1% de areia grossa, coletado no município de Arari - MA. A adubação usada foi (mg/kg de solo): 100 de nitrogênio na forma de uréia (45% N), 300 de fósforo na forma de P_2O_5 (7,8% P) e 150 de potássio na forma de KCl (49,7% K).

As sementes foram submetidas a tratamento para quebra de dormência com hipoclorito de sódio (2%) durante duas horas (Marenco & Reis, 1997) e colocadas para germinar à temperatura ambiente (25 a 28 °C). Posteriormente, foram transplantadas (5 plantas/vaso) para diferentes ambientes. Sete dias após a emergência (DAE), foi feito o desbaste, deixando-se duas plantas por vasos, as quais foram irrigadas diariamente, para manter o teor de umidade em pelo menos 80% da capacidade de saturação.

O teor de nitrogênio em folhas, colmos e raízes foi determinado aos 91 e 112 DAE, e o das panículas, aos 133 DAE. Em cada coleta, as plantas foram cortadas rente à superfície do solo e separadas em folhas, colmos e raízes. O sistema radicular foi lavado até a total remoção do solo aderente. Para obtenção da matéria seca de folhas, colmos e raízes, estes foram colocados em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 75 °C, onde permaneceram até atingir peso constante. As panículas foram colocadas para secar à temperatura de 40 °C, a fim de evitar a perda de viabilidade das sementes.

Para obtenção do teor de nitrogênio, utilizou-se o método de micro Kjeldahl, sendo cada observação repetida duas vezes. As amostras de matéria seca foram moídas e peneiradas

(40 mesh) e levadas para digestão em ácido sulfúrico. O teor de amônio foi determinado por titulação, utilizando-se ácido bórico e carbonato de sódio como indicador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas médias registradas durante o experimento para os tratamentos sob 10, 60 e 70% de sombreamento foram, respectivamente, de 32, 30 e 28 °C. A umidade relativa do ar mínima foi de 60% durante o período noturno e a máxima de 95%, no mesmo período.

Os maiores teores de nitrogênio nas folhas (1,32%) foram observados no tratamento sob maior sombreamento (70%) e os menores, nos tratamentos sob 10% de sombreamento, de 0,53 a 0,56% (Tabela 1); essas variações podem ser explicadas pelo retardo no ciclo da planta em decorrência do maior sombreamento, sendo estes dados inéditos e os primeiros relatados na literatura científica sobre o teor de nitrogênio em *I. rugosum*. Os valores relativamente baixos nos teores de nitrogênio nos órgãos da planta sugerem que o *I. rugosum* é uma planta daninha que pode competir eficientemente com o arroz, principalmente em solos pobres em matéria orgânica ou em lavouras adubadas incorretamente, isto é, quando o índice de aproveitamento do N aplicado é baixo.

Em relação às duas épocas analisadas, não ocorreram diferenças entre os tratamentos sob 10 e 60% de sombreamento para o teor de nitrogênio nas folhas (Tabela 1). Para o tratamento submetido a 70% de sombreamento, o teor de nitrogênio nas folhas foi maior aos 91 dias após emergência, devido, provavelmente, ao fato de este tratamento ter resultado em um ciclo mais longo. Nas gramíneas, em geral, parte do nitrogênio das folhas é translocada para a formação dos grãos (Salisbury & Ross, 1992). Portanto, a alta concentração de nitrogênio nas folhas observadas aos 91 dias pode estar relacionada com a sua não-remobilização para as panículas. Nos outros tratamentos, os baixos teores de nitrogênio aos 112 dias após emergência podem estar relacionados ao fato de o nitrogênio nas folhas ter sido em grande parte translocado para as panículas.

As plantas submetidas ao maior nível de sombreamento (70%) apresentaram maior teor

de nitrogênio nos colmos que as dos demais tratamentos (Tabela 2), sugerindo que, sob maior sombreamento, ocorre atraso no processo de amadurecimento do vegetal, o que retarda a translocação de nitrogênio dos órgãos para as panículas.

Quanto ao teor de nitrogênio nos colmos nas duas idades analisadas, 91 e 112 dias, notou-se que o tratamento sob 70% de sombreamento destacou-se por proporcionar maior teor de nitrogênio aos 91 dias após emergência, enquanto os tratamentos sob 10 e 60% de sombreamento não apresentaram diferenças estatísticas (Tabela 2). O atraso na translocação de nitrogênio para as panículas nas plantas submetidas ao maior sombreamento reflete o amadurecimento tardio de plantas desse tratamento, o que não ocorreu nos demais tratamentos, onde as plantas já tinham iniciado a emissão das panículas. Uma vez no caule, os nutrientes móveis (nitrogênio, fósforo e potássio) deslocam-se preferencialmente para os locais de maior atividade meristemática ou drenos fortes, determinados pela forma e pelo estágio de crescimento (Chapin, 1980).

Tabela 1 - Teor de nitrogênio (%) nas folhas de *I. rugosum* aos 91 e 112 dias após emergência sob três níveis de sombreamento

Nível de Sombreamento (%)	Idade (Dias após emergência)	
	91	112
70	1,32 aA	1,16 bA
60	0,90 aB	0,83 aB
10	0,56 aC	0,53 aC

- Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5%.

Tabela 2 - Teor de nitrogênio (%) nos colmos de *I. rugosum* aos 91 e 112 dias após emergência sob três níveis de sombreamento

Nível de Sombreamento (%)	Idade (Dias após emergência)	
	91	112
70	0,38 aA	0,24 bA
60	0,23 aB	0,19 aB
10	0,19 aB	0,16 aB

- Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5%.



O tratamento de 70% de sombreamento resultou em maior teor de nitrogênio nas raízes que os demais tratamentos (Tabela 3), repetindo-se a tendência observada para os colmos e as folhas neste tratamento, em consequência do atraso em seu amadurecimento reprodutivo e do retardo na alocação de nitrogênio para as panículas.

Comparando as duas idades nos três níveis de sombreamento, observou-se que o teor de nitrogênio não diferiu estatisticamente entre elas (Tabela 3), sugerindo que a taxa de absorção de nitrogênio do solo pelas raízes tem pouca variação ao final do ciclo da planta.

Tabela 3 - Teor de nitrogênio (%) nas raízes de *I. rugosum* aos 91 e 112 dias após emergência sob três níveis de sombreamento

Nível de Sombreamento (%)	Idade (Dias após emergência)	
	91	112
70	0,58 aA	0,48 aA
60	0,29 aB	0,37 aB
10	0,39 aB	0,33 aB

- Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5%.

Para as panículas de *I. rugosum* analisadas ao final do ciclo (133 dias após emergência), o teor de nitrogênio não diferiu entre as plantas submetidas aos níveis de sombreamento de 60 e 10%. No entanto, nas plantas cujo tratamento foi submetido a 70% de sombreamento houve maior teor de nitrogênio (Tabela 4) nas panículas que naquelas dos demais níveis. O elevado teor de nitrogênio na planta sob maior sombreamento pode ser consequência de menores gastos energéticos e de nitrogênio na manutenção do maquinário celular, provavelmente pelo fato de a temperatura média (28 °C) ser menor no tratamento mais sombreado do que nos outros ambientes. Além disso, neste tratamento, ocorreu maior concentração de nitrogênio nas folhas, o que justifica esse teor elevado nas panículas, pois, como assinala Chapin (1980), folhas com alta concentração de nitrogênio e fósforo têm grande percentual destes elementos nas formas solúvel e inorgânica, sendo translocada maior quantidade delas. Concluiu-se que o sombreamento aumentou o teor de

nitrogênio em folhas, caules, raízes e panículas em *I. rugosum*, sendo a folha o órgão com maior concentração deste elemento. Ao final do ciclo do vegetal, não houve mudanças no teor de nitrogênio nas raízes, independentemente do nível de sombreamento.

Tabela 4 - Teor de nitrogênio (%) nas panículas de *I. rugosum* aos 133 dias após emergência sob três níveis de sombreamento

Nível de Sombreamento (%)	Idade (Dias após emergência)
70	0,63 A
60	0,52 B
10	0,51 B

- Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5%.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMA, pela concessão das bolsas de estudo e de pesquisa, e à CAPES, pelo apoio financeiro.

LITERATURA CITADA

- CHAPIN, F.S. The mineral nutrition of wild plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, v.11, p.233-60, 1980.
- ITOH, K. *Ischaemum rugosum*. In: ITOH, K. (Ed.) **Life cycles of rice field weed and their management in Malaysia**. Peang, Malasia, Tropical Agriculture Research Center, 1991. p.55-59.
- LUBIGAN, R.T.; MOODY, K. Competition between transplanted rice and *Ischaemum rugosum*. *J. Plant Protec. Trop.*, v.7, n.3, p.147-153, 1990.
- MARENCO, R.A.; SANTOS, R.V.C. Wrinkledgrass and rice intra and interspecific competition. *R. Bras. Fisiol. Veg.*, v.11, n.2, p.107-112, 1999.
- MARENCO, R.A.; REIS, A.C.S. Crescimento e quebra de dormência de sementes em *Ischaemum rugosum* com hipoclorito de sódio. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 49, Belo Horizonte, 1997. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - UFMG, 1997. v.2. p.11.

- MARENCO, R.A.; REIS, A.C.S. Shading as an environmental factor affecting the growth of *Ischaemum rugosum*. **R. Bras. Fisiol. Veg.**, v.10, n.2, p.107-112, 1998.
- MOODY, K. Weed control in wet-seeded rice. **Exp. Agric.**, v.29, p.393-403, 1993.
- NYE, P.H. The rate-limiting step in plant nutrient absorption from soil. **Soil Sci.**, v. 123, p.292-297, 1977.
- SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Plant Physiology**. Belmont, Wadsworth, 1992. 682p.
- SILVA, M.R.M. **Análise de crescimento, conversão de energia solar e teor de nitrogênio em *Ischaemum rugosum* Salisb. sob três níveis de densidade de fluxo radiante**. São Luís: UEMA, 1998. 63p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, 1988.
- WALKER, R.H.; BUCHANAN, G.A. Crop manipulation in integrated weed management systems. **Weed Sci.**, v.30 (suplemento), p.17-24, 1982.
- WATSON, L.; DALLWITZ, M.J. **The grass genera of the world**. Wallingford, UK: CAB International, 1992. p.498-500.

