

## Manejo de *Ascophyllum nodosum* na cultura do trigo

Rodrigo Dall Igna<sup>1</sup> e Volmir S. Marchioro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095 Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

<sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz - FAG. Av. das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, bairro: Santa Cruz, Cascavel, PR.

digodaligna@hotmail.com, volmir@marchioro.eng.br.

**Resumo:** O trigo é uma planta anual da família da poaceae, sendo um dos mais importantes cereais utilizados como cultura de inverno. No Brasil, há relatos que o cultivo do trigo tenha se iniciado em 1534. A alga marinha *Ascophyllum nodosum* está sendo utilizada como fonte de extratos bioestimuladores e bioprotetores de plantas contra doenças. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes modos e épocas de aplicação de extrato de algas na cultura do trigo. O experimento foi realizado na propriedade do Senhor Adilson Eloi Dall Igna, localizada no município de Santa Tereza do Oeste, estado do Paraná. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco repetições. As variáveis obtidas foram número de espigas por metro linear, massa de mil grãos, peso do hectolitro e rendimento de grãos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias e mostraram que o extrato de algas proporcionou resultados significativos para as variáveis número de espigas por metro linear e rendimento de grãos. O extrato de algas proporcionou ganhos significativos em produtividade de grãos na cultura do trigo.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum* L., bioestimulante, extrato de algas.

## Management of *Ascophyllum nodosum* on the culture of wheat

**Abstract:** The wheat is an annual plant of the family Poaceae, one of the most important cereals used as a winter crop. In Brazil, there are reports that the cultivation of wheat was initiated in 1534. The seaweed *Ascophyllum nodosum* is being used as a source of extracts biostimulators and bioprotectors plant diseases. The objective of this study was to evaluate the effect of different modes and times of application of seaweed extract on wheat. The experiment was conducted on the property of Mister Adilson Eloi Dall Igna, located in Santa Tereza do Oeste, Paraná. The experimental design was a randomized complete block with five replications. The values obtained were number of ear for meter, thousand grain weight, hectoliter weight and grain yield. The results were submitted to analysis of variance and mean comparison and showed that the seaweed extract produced significant results for the variable number of ear for meter and grain yield. The seaweed extract provided significant gains in grain yield in wheat.

**Key-words:** *Triticum aestivum* L., growth promoter, seaweed extract.

## Introdução

O trigo é uma planta anual da família da poacea, sendo um dos mais importantes cereais utilizados como cultura de inverno. O cereal apresenta um verde brilhante e pode crescer até 1,5 metros de altura (Castro, 1999).

No Brasil, há relatos que o cultivo do trigo tenha se iniciado em 1534, na antiga Capitania de São Vicente. A partir de 1940, a cultura começa a se expandir comercialmente no Rio Grande do Sul. Nessa época, colonos do Sul do Paraná plantavam sementes de trigo trazidas da Europa em solos relativamente pobres, onde as cultivares de porte alto, tolerante ao alumínio tóxico, apresentavam melhor adaptação. A partir de 1969, o trigo expandiu-se para as áreas de solos mais férteis do norte e oeste do Paraná e, em 1979, o Estado assumiu a liderança na produção de trigo no Brasil. A maior área semeada e a maior produção foram registradas na safra 1986/87 quando, em uma área de 3.456 mil hectares, o Brasil produziu 6 milhões de toneladas de trigo. Naquela safra, o Paraná produziu 3 milhões de toneladas de trigo e a produtividade alcançou 1.894 kg ha<sup>-1</sup> (Embrapa, 2009).

A cultura do trigo é de grande importância para o país, por haver uma crescente demanda do cereal pela população brasileira, essa demanda é de aproximadamente 11,2 milhões de toneladas. A produção do Brasil é de aproximadamente 5 milhões de toneladas, atendendo apenas parte dessa demanda interna (Barros, 2006).

O trigo brasileiro continuará enfrentando problemas na comercialização, viabilidade econômica e na sua produção. Pela facilidade de importação de trigo, produto de boa qualidade e preço acessível, o trigo argentino é de ótima aceitação, desmotivando os agricultores brasileiros, e por consequência o Brasil não atinge a auto suficiência na produção do cereal (Brum e Muller, 2008).

Um número considerável de fatores ambientais e biológicos afetam a cultura de trigo, entre os quais, as doenças ocupam posição destacada pelos danos econômicos impostos à cultura e pelo potencial de infecção que expressam nos agro sistema (Picinini *et al.*, 2002).

As doenças foliares, que atacam o trigo, é uma das principais causas que levam a reduções na produtividade. As condições climáticas, como o excesso de chuva durante o ciclo da cultura na Região Sul do Brasil favorece tanto a ocorrência como o aumento da intensidade das doenças (Bohatchuk *et al.*, 2008).

A severidade das doenças pode ser influenciada por vários fatores, merecendo uma atenção especial, a nutrição mineral das plantas. Em geral, a condição nutricional que permite o máximo desenvolvimento vegetativo, também estimula o crescimento dos patógenos. Dessa

maneira, para minimizar as perdas causadas pelas doenças é importante um balanço adequado entre os diversos nutrientes (Tanaka *et al.*, 2008).

O trigo é uma cultura relativamente exigente, requer para sua nutrição, os elementos minerais nitrogênio (N), fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) potássio (K<sub>2</sub>O), cálcio (CaO), magnésio (MgO), enxofre (S), boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdenio (Mo) e zinco (Zn). Os mais requeridos são nitrogênio e fósforo (Seagri, 2009).

A cultura apresenta benefícios ao sistema de plantio direto, pois no final de seu ciclo permanece grande quantidade de palha no solo (Colle, 1998).

Produtos obtidos a partir do extrato da alga *Ascophyllum nodosum*, tem sido utilizados como bioestimulantes em diversas culturas. Na Comunidade Européia é freqüente o uso de produtos comerciais à base de extrato de alga via aplicação foliar ou no solo, inclusive na agricultura orgânica. O extrato de alga é uma fonte natural de citocininas, classe de hormônios vegetais que promovem a divisão celular e retardam a senescência. No Brasil, o uso do extrato de alga na agricultura é regulamentado pelo Decreto nº 4.954 enquadrado como agente complexante em formulações de fertilizantes para aplicação foliar e fertirrigação (Mógor, 2008).

Segundo Biocampo (2009), só recentemente, com técnicas de secagem e conservação, está sendo possível a divulgação e difusão do uso das algas no campo. Até então, as mesmas só eram utilizadas próximas ao litoral.

Com os benefícios proporcionados pelo uso das algas marinhas, vem sendo ampliada a realização de pesquisas agronômicas com a finalidade de esclarecer os mecanismos de ação sobre as plantas (Biocampo, 2009).

O extrato da alga, *Ascophyllum nodosum* estimula a atividade de síntese da fitoalexina capsidiol e a peroxidases em plantas, aumentando a resistência das plantas às doenças. Produtos de *Ascophyllum nodosum*, são geralmente misturados com fertilizantes ou puros, e estão sendo comercializados em diferentes países como bioestimulantes e/ou bioprotetores de plantas contra doenças (Abreu *et al.*, 2008).

Das várias espécies de algas, a *Ascophyllum nodosum* possui um crescimento rápido e pode alcançar até 1,5 m de comprimento, sendo a mais utilizada na agricultura. Seu processo de colheita é manual, em média a 15 cm de altura, em intervalos de 3 a 4 anos (Biocampo, 2009).

Deste modo o objetivo do trabalho é avaliar o efeito de diferentes modos e épocas de aplicação de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*), na cultura do trigo.

### Material e Métodos

O experimento foi implantado no dia 17/05/2009 na propriedade do Senhor Adilson Eloi Dall Igna, localizada na Linha Ferlin, km 4, no município de Santa Tereza do Oeste - PR, com altitude de 655 m. O solo da propriedade é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso, em sistema de plantio direto há mais de 8 anos e teve a cultura da soja como antecessora ao experimento. Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo da área e feita à análise química do mesmo (Tabela 1). Com base nos resultados da análise procedeu-se a adubação de base com a aplicação de 240 kg ha<sup>-1</sup> de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O da fórmula 08-20-20.

**Tabela 1.** Atributos químicos do solo do local do experimento na camada de 0 – 0,20 m de profundidade, Santa Tereza do Oeste-PR, 2009

P	MO	pH	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al	Al <sup>3+</sup>	SB	CTC	V
mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	-----	-----	-----	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	-----	-----	-----	%
28,40	31,97	5,40	3,00	46,39	20,52	42,80	0,00	75,40	138,4	69,08

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com cinco repetições e quatro tratamentos. A semeadura foi realizada mecanicamente, com a utilização de uma semeadora de marca Semeato modelo SHM 15 com dezessete linhas, com espaçamento de 0,17 m entre linhas, tracionada por trator Valmet modelo 880. A cultivar utilizada no experimento foi BRS Guamirin, com germinação de 95 %, semeada em densidade de semeadura de 80 sementes por metro linear. As parcelas foram compostas de 17 linhas com 10 m de comprimento. Os tratamentos testados no experimento estão incluídos na Tabela 2, além da testemunha foram testados mais três tratamentos a base de extrato de algas.

**Tabela 2** - Descrição dos tratamentos testados no experimento, Santa Tereza do Oeste-PR, 2009

Tratamentos	Descrição
Tratamento 01	Testemunha
Tratamento 02	Tratamento de sementes, 2 ml kg <sup>-1</sup> de semente, na data do plantio
Tratamento 03	Tratamento de sementes com 1 ml kg <sup>-1</sup> de semente na semeadura e via foliar com 200 ml ha <sup>-1</sup> no afilhamento do trigo
Tratamento 04	Aplicação foliar com 150 ml ha <sup>-1</sup> em duas épocas distintas, na fase de afilhamento e no emborrachamento do trigo

O tratamento de sementes com extrato de algas foi realizado de forma manual utilizando um galão adaptado para misturar as sementes ao extrato de algas. A aplicação foliar foi realizada com o auxílio de um pulverizador costal.

As plantas daninhas de folhas larga foram controladas com aplicação de herbicida *metsulfurom metílico* na dose de 4 gramas por ha<sup>-1</sup>, mais 0,5% de óleo mineral. Para o controle de doenças foram realizadas três aplicações do fungicida *tebuconazole* na dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup>, em três aplicações nos dias 21/06/09, 14/07/09 e 30/07/09.

A colheita foi realizada manualmente, colhendo 2 amostra de 3 linhas e 5 m de comprimento por parcela, totalizando 5,1 m<sup>2</sup>. Em seguida com auxílio de um batedor foi realizada a debulha do mesmo. Analisaram-se as seguintes variáveis: número de espigas por metro linear (EM), massa de mil grãos (MG), peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos (RG). Após a coleta dos dados finais os mesmos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade, através do Programa Computacional Genes (Cruz, 2006).

### Resultados e Discussão

Os coeficientes de variação apresentados na Tabela 3 para as variáveis analisadas, número de espigas por metro linear (EM), massa de mil grãos (MG), peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos (RG) foram baixos, com valores de 9,02%, 0,78%, 0,99% e 6,89, respectivamente, mostrando baixa dispersão dos dados segundo a classificação de Gomes e Garcia (2002), indicando um comportamento homogêneo dos dados amostrados.

A análise de variância pelo teste F apresentada na Tabela 3, mostra que houve diferença significativa entre os tratamentos testados para as variáveis número de espigas por metro linear (EM) e rendimento de grãos (RG). Para as variáveis massa de mil grãos (MG) e peso do hectolitro (PH) não ocorreu diferença significativa para os diferentes tratamentos testados.

**Tabela 3** - Resumo da análise de variância e coeficiente de variação referente às variáveis número de espigas por metro linear (EM), massa de mil grãos (MG), peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos (RG), Santa Tereza do Oeste-PR, 2009

Fontes de variação	Variáveis			
	EM	MG	PH	RG
Valores de F calculado	3,68*	0,11 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	5,18*
Coeficiente de variação (%)	9,02	0,78	0,99	6,89

\* significativo a 5% de probabilidade de erro; <sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Nas médias apresentadas na Tabela 4, verifica-se que os tratamentos 2, 3 e 4, a base de extrato de algas, apresentaram médias de número de espigas por metro linear (EM) e rendimento de grãos (RG), significativamente superior ao tratamento testemunha. Para as variáveis massa de mil grãos (MG) e peso do hectolitro (PH) não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos testados. Devido ao fato do número de espigas por área ser um dos componentes principais do rendimento de grãos, mais importantes, este foi o componente que contribuiu prioritariamente para a maior resposta de rendimento de grãos nos tratamentos a base de extrato de algas quando comparado com a testemunha.

**Tabela 4** – Comparação de médias referente as variáveis número de espigas por metro linear (EM), massa de mil grãos (MG), peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos (RG), Santa Tereza do Oeste-PR, 2009

Tratamentos	Variáveis			
	EM	MG	PH	RG
	espigas/m	Gramas	kg hl <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
1	101,4 b	33,0 a	75,6 a	2597,3 b
2	115,4 a	33,5 a	75,6 a	3051,8 a
3	116,0 a	33,2 a	76,0 a	2967,8 a
4	122,4 a	33,9 a	75,4 a	2966,7 a

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade de erro.

Este fato mostra que os produtos a base de extrato de algas testados nos tratamentos proporcionaram benefícios as plantas, concordando com resultados obtidos por Mógor, 2008, que obtiveram maior crescimento e rendimentos de grãos aplicando extrato da alga *Ascophyllum nodosum* na cultura do feijão. Outros autores (Zhang e Schimidt, 2000; Arthur *et al.*, 2003) também relataram efeitos positivos de produtos foliares contendo extrato de algas no crescimento e produção de várias espécies cultivadas.

As variáveis massa de mil grãos (MG) e peso do hectolitro (PH) não apresentaram diferenças significativas na comparação de médias entre os tratamentos testados, ou seja, o produto à base de extrato de algas não proporcionou ganhos nestas duas variáveis devido ao fato do aumento do número de grãos por área.

### Conclusão

O extrato de algas proporcionou ganhos significativos no componente número de espigas por área e conseqüentemente aumentou a produtividade de grãos na cultura do trigo.

### Referências

ABREU, G.F. ; TALAMINI, V. ; STADNIK, M.J. Bioprospecção de macroalgas marinhas e plantas aquáticas para o controle da antracnose do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.34, n.1, p.78-82, 2008.

ARTHUR, G.D.; STIRK, W.A.; VANSTADEN, J. Effect of a seaweed concentrate on the growth and yield of three varieties of *Capsicum annuum*. **South African Journal of Botany**, South Africa, v.69, n.1, p.207-211, 2003.

BARROS, B.C.; CASTRO. J.L.; PATRÍCIO. R.A. Resposta de cultivares de trigo (*triticum aestivum* L) ao controle químico das principais doenças fúngicas da cultura. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.32, n.3, p.239-246, 2006.

BIOCAMPO. **Alga Grow**. Disponível em:

[http://www.biocampo.com.br/images/produto\\_images/algagrow.ht](http://www.biocampo.com.br/images/produto_images/algagrow.ht). Acesso em: 19 de Maio de 2009.

BOHATCHUK, D.A.; CASAL. R.T.; BOGO, A.; JUNIOR, P.R.K.; REIS, E.M.; MOREIRA, E.N. Modelo de ponto crítico para estimar danos de doenças foliares do trigo em patossistema múltiplo. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v.33, n.5, p.363-369, 2008.

EMBRAPA. Empresa brasileira de pesquisa Agropecuária. **História do trigo no Brasil**. Disponível em:< [http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op\\_page=91&cod\\_pai=70](http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=91&cod_pai=70)> Acesso em: 20 de Maio de 2009.

BRUM, A.L.; MULLER, P.K. A realidade da cadeia do trigo no Brasil: o elo produtor/cooperativas. **RER**, Rio de Janeiro, v.46, n.1, p.145-169, 2008.

CASTRO, P. R. C. **Ecofisiologia de cultivos anuais: trigo, milho, soja, arroz e mandioca**. São Paulo: Nobel, 1999. 129p.

COLLE C.A. **A cadeia produtiva do trigo no Brasil: Contribuição para geração de emprego e renda**. 1998 160 f. Dissertação (Mestrado em economia Rural). Centro de Estudos e Pesquisas Econômicas- IEPE Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, 1998.

CRUZ, C. D. **Programa Genes - Estatística Experimental e Matrizes**. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. v.1. 285p.

GOMES, F.P.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**. Piracicaba: Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 2002. 309p

MÓGOR, Á.F.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D.; MÓGOR, G. Aplicação foliar de extrato de alga, ácido l-glutâmico e cálcio em feijoeiro. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.4, p.431-437, 2008. 431.

PICININI, E.C; FERNANDES, J.M; BACALTCHUK, B. **Guia de identificação de doenças em cereais de inverno**. Embrapa trigo. 2002.

SEAGRI. Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária-**Correção dos Solos / Adubação**. Disponível em:<<http://www.seagri.ba.gov.br/Trigo.htm>>. Acesso em: 24 de Maio de 2009.

TANAKA, M.A.S.; FREITAS, J.G.; MEDINA, P.F. Incidência de doenças fúngicas e sanidade de sementes de trigo sob diferentes doses de nitrogênio e aplicação de fungicida. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.34, n.4, p.313-317, 2008.

ZHANG, X; SCHMIDT, R.E. Hormone containing products impact on antioxidant status of tall fescue and creeping bentgrass subjected to drought. **Crop Science**, Madison, v.40, p.1344-1349, 2002.

---

*Recebido em: 20/12/2009*

*Aceito para publicação em: 05/02/2010*