



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMESTES DE ARROZ IRRIGADO TRATADAS COM DIFERENTES BIOESTIMULANTES E DOSAGENS

QUALITY EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL SEMESTES RICE CROP AND TREATED WITH DIFFERENT STRENGTHS BIOSTIMULANTS

Bento Alvenir¹

RESUMO

O desenvolvimento das plantas cultivadas, é controlado, além dos fatores genéticos e ambientais, por fatores fisiológicos ou hormonais. Segundo a literatura científica, a mistura de dois ou mais reguladores de crescimento, nutrientes, aminoácidos e vitaminas são denominados de bioreguladores, que em função da sua composição, concentração e proporção das substâncias influem nos processos fisiológicos, como na germinação, no crescimento, floração, frutificação e senescência, dentre outros. Sementes de baixa qualidade fisiológica de arroz são ainda utilizadas no Estado, neste contexto surge como alternativa o uso de produtos comercializados como bioestimulantes, melhoradores de sementes. Para obter informações sobre o efeito destes, foram feitos testes no laboratório de Fitotecnia utilizando quatro tratamentos, sendo eles: T1- Torckk®; T2- Biofertil®; T3- Fertiactyl®; T4- Seeds rice®; em cinco dosagens: 0,00 mL kg⁻¹ ; 1,00 mL kg⁻¹; 1,50 mL kg⁻¹; 2,00 mL kg⁻¹; 2,50 mL kg⁻¹ com objetivo de avaliar os efeitos da suplementação de bioestimulantes na germinação, vigor (Primeira contagem) em sementes com diferentes produtos e doses. A espécie avaliada foi o arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) na cultivar BR Irga 409. Foram feitos os seguintes testes no laboratório: Teste de Germinação e Vigor (primeira contagem, teste frio, envelhecimento acelerado, comprimento de plântulas, fitomassa seca parte aérea e raiz). Após o estudo estatístico dos resultados dos testes feitos em laboratório, Teste de Germinação e Vigor. Os produtos avaliados em diferentes doses não apresentaram resultados significativos na primeira contagem e teste de

¹Pesquisador CNPq e Prof Dr. Na Instituto Federal Farroupilha.

germinação. Os produtos avaliados nas quatro dosagens apresentaram resultados significativos na avaliação de vigor (Comprimento de raiz, comprimento de folha, massa seca e no teste de frio). Conclui-se que o uso deste tipo de insumo agrícola justifica-se apenas em sementes de baixa qualidade fisiológica (germinação e vigor) e ou por estresse climático.

Palavras-chave: vigor, *Oryza sativa*, germinação.

ABSTRACT

*The development of cultivated plants is controlled, in addition to genetic and environmental factors, physiological or hormonal factors. According to scientific literature, the mixture of two or more plant growth regulators, nutrients, vitamins and amino acids are referred to as bioregulators, which depending on its composition, concentration and the proportion of substances influencing physiological processes such as germination, growth, in flowering, fructification, senescence, among others. Seeds for reducing the quality of rice are still used in the state in this context emerges as an alternative the use of products marketed as biostimulants such as improved seeds. For information on the effect of these, tests were done in the laboratory using Fitotecnia three treatments, namely: T1 Torckk®; T2 Biofertil®; T3 Fertiactiy®; T4- Seeds rice®; in five doses: 0,00 ml kg-1; 1.00 ml kg-1; 1.50 ml kg-1; 2.00 ml kg-1; 2.50 mL kg-1 to evaluate the effects of supplementation of biostimulation on germination, force (first count) seeds with different products and doses. The species was assessed irrigated rice (*Oryza sativa* L.) cultivate BR 409 Irga The following tests were made in the laboratory: Test Germination and Force (first count) cold test, accelerated aging test, seedling length, dry shoot and root biomass and emergency. After statistical analysis of the results of tests made in the laboratory, Germination and Vigor Test (accelerated aging, seedling length, dry weight; cold test). Products evaluated at different doses were not significant in the first count and germination. Products evaluated in four strengths showed significant results in the evaluation of vigor (root length, leaf length, dry mass and cold test). We conclude that the use of this type of agricultural input is justified only in low seed physiological quality (germination and vigor) and or environmental stress.*

Keywords: Seeds Vigor, *Oryza sativa*, germination.

INTRODUÇÃO

Registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento são comercializados no mercado brasileiro como “reguladores do Crescimento Vegetal” ou, como “Fertilizante Foliar para Sementes”, sendo contemplados como compostos naturais autorizados como aditivos ou agentes quelantes/complexantes para

fertilizantes minerais (extratos de algas, as substâncias húmicas e os aminoácidos), que podem agir no metabolismo das plantas como ativadores fisiológicos para aumentar a germinação, o enraizamento e área foliar das plântulas, uniformizando a distribuição e a quantidade de plantas nas lavouras Lima B. (Revista Agronegócio, 2013).

A mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou a mistura destes com outras substâncias de natureza bioquímica (hormônios vegetais) resulta em um terceiro produto designado bioestimulante ou estimulante vegetal (VIEIRA, 2001). Esse produto pode, em função da sua composição, concentração e proporção das substâncias, incrementar o desenvolvimento vegetal, podendo também, aumentar a absorção e utilização de água e nutrientes pelas plantas, mesmo sob condições ambientais adversas.

Os bioestimulantes são complexos que promovem o equilíbrio hormonal das plantas, favorecendo a expressão do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular (ONO et al., 1999). Esses produtos agem na degradação de substâncias reservas das sementes, na diferenciação, divisão e alongamento celular.

O efeito positivo das substâncias húmicas no crescimento de inúmeras gramíneas tem sido amplamente estudado (CHEN e AVIAD, 1990). DIXIT e KISHORE (1967), citado por Cooper et al (1998), relataram o aumento na germinação em milho, cevada e trigo tratados com ácidos húmicos. Em estudo realizado com a gramínea *Festuca scabrella*, foi observado um aumento na absorção de nitrogênio em resposta à aplicação de substâncias húmicas extraídas de três solos, enquanto que não foram observados aumentos na absorção de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e sódio pelas plantas (DORMAAR, 1975).

Muitos produtos comerciais compostos por substâncias húmicas estão disponíveis no mundo inteiro, e a maioria deles é originada da mistura de adubos minerais com o produto resultante da decomposição de materiais orgânicos. Neste contexto, tem sido enfatizado o uso de bioestimulantes, que são produtos que contêm princípio ativo ou agente orgânico isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre todo ou parte das plantas cultivadas,

elevando a sua produtividade podendo ser levado em conta o seu valor hormonal ou estimulante (KELTING, 1997).

Os bioestimulantes promovem o desenvolvimento da planta e têm sido usados em muitas culturas. Estes produtos referem-se a misturas de reguladores vegetais com outros compostos de natureza bioquímica diferentes, tais como: aminoácidos, vitaminas, algas marinhas, micronutrientes e ácido ascórbico (VIERA, 2001).

A aplicação de bioestimulantes visa aprimorar os padrões de produtividade, tendo apresentado resultados significativos, principalmente em regiões onde as culturas já atingiram um nível elevado de tecnologia e manejo (CASTRO, 1980). As plantas se desenvolvem de maneira positiva quando o ambiente é favorável, sob estas condições, os efeitos dos bioestimulantes podem não ser facilmente identificados. Contudo, quando as plantas estão sob estresse e são tratadas com bioestimulantes, elas apresentam melhor desenvolvimento por haver uma melhora em seu sistema de defesa devido ao incremento nos níveis de antioxidantes na planta (KARNOK, 2000).

O uso destes produtos tem sido crescente na agricultura por aumentarem a absorção de água e nutrientes pelas plantas, bem como sua resistência aos estresses hídricos e aos efeitos residuais de herbicidas no solo (RUSSO e BERLIN, 1992). Muitos dos efeitos benéficos dos bioestimulantes são baseados na sua habilidade de influenciar a atividade hormonal das plantas, que é responsável por regular o desenvolvimento normal da planta bem como as respostas ao ambiente onde se encontram (LONG, 2006).

Csinzinszky (1990) afirma que devido ao conteúdo de citocinina presente nos bioestimulantes, a aplicação destes produtos pode ser benéfica para as plantas em períodos de estresse, pois, de acordo com sua teoria, a produção interna de citocinina pode ser limitada durante o período de stress ao qual a planta está submetida. Além da citocinina, muitos compostos orgânicos são conhecidos por terem atividade auxínica, e assim, estimularem o crescimento radicular, uma vez que as raízes apresentam alta sensibilidade à presença de auxina (O'DONNEL, 1973).

Os estudos envolvendo fisiologia vegetal responsabilizam a presença de certas substâncias nos bioestimulantes, tais como os ácidos húmicos e extrato de algas marinhas, pelo aumento na resistência e na adaptação das plantas às condições de estresse (ZHANG et al., 1997; ZHANG e ERVIN, 2003). Quando as plantas estão sob estresse, os radicais livres ou espécies reativas de oxigênio danificam as células das plantas. Os antioxidantes suprimem a toxicidade dos radicais livres, permitindo maior desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea. Alguns estudos mostram que a aplicação de bioestimulantes aumenta atividade antioxidante na planta e, conseqüentemente, melhora seu sistema de defesa contra os estresses abióticos (HAMZA e SUGGARS, 2001).

Apesar de já terem sido feitos alguns estudos utilizando os bioestimulantes em diferentes culturas, os resultados obtidos até agora têm sido controversos, portanto, sendo necessárias, novas pesquisas para melhor avaliação dos efeitos destes produtos na agricultura, uma vez que seu uso tem sido propagado em várias regiões do mundo.

Neste contexto, a aplicação dos bioestimulantes estudados nesta pesquisa pode incrementar o conteúdo de nutrientes nas plantas de arroz, bem como aumentar as atividades enzimáticas das plantas quando elas se encontram em estresse, proporcionando melhor desenvolvimento a cultura.

Considerando a importância desta cultura no Estado do Rio Grande do Sul, a ausência de estudos sobre o uso de bioestimulante e fertilizantes, e seus efeitos na qualidade fisiológica de sementes tratadas, o presente trabalho objetiva avaliar os efeitos da suplementação de bioestimulante e fertilizantes na qualidade fisiológica de sementes de arroz tratadas com diferentes produtos e dosagens.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitotecnia do campus Alegrete, onde foi avaliado o efeito de quatro produtos comerciais vendidos como bioestimulante e ou fertilizantes na região Fronteira Oeste do Rio grande do Sul, em cinco dosagens: T1 zero, T2 1,00 mL kg⁻¹ de sementes T3 1,50 mL kg⁻¹ de sementes

T4 2,00 mL kg⁻¹ de sementes e T5 2,50 mL kg⁻¹ com quatro repetições em sementes tratadas um dia antes dos testes.

Foram realizados testes de germinação e vigor: envelhecimento acelerado, teste frio, comprimento de plântulas, fitomassa seca da parte aérea e raiz.

Teste de germinação: O teste de germinação foi realizado utilizando quatro repetições de 100 sementes por repetição de cada tratamento, em rolos de papel Germitest® umedecidas, previamente, com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos foram colocados no germinador a uma temperatura de 25 ± 2°C (arroz). A primeira e segunda contagem foi realizada de acordo com as recomendações para a espécie (BRASIL, 2009) e a apresentação dos resultados feita pela média aritmética das quatro repetições, em números percentuais inteiros.

Teste de envelhecimento acelerado: Cerca de 200 sementes por repetição foram distribuídas sobre telas de alumínio, suspensas no interior de caixas plásticas do tipo gerbox adaptadas, funcionando como compartimentos individuais (minicâmaras), onde foi adicionado 40 ml de água. Após levadas para uma BOD a aproximadamente 42°C onde ficaram por 72hs (MARCOS FILHO, 2005). Após este período o material foi posto para germinar como descrito anteriormente (BRASIL,2009).

Teste de frio: foi conduzido conforme o teste padrão de germinação, segundo as RAS (BRASIL, 2009). Inicialmente os rolos foram colocados no interior de sacos plásticos, e mantidos em câmara regulada a 10 °C durante sete dias. Após este período, os rolos foram transferidos para um germinador à temperatura de 25 °C, onde permaneceram por mais sete dias, de acordo com a descrição de Cícero e Vieira (1994). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Fitomassa seca de parte aérea e raiz: foi efetuado com quatro repetições de dez plântulas, provenientes do teste de comprimento de parte aérea e raiz, mantidos em sacos de papel, em estufa a 60 °C, até peso constante por aproximadamente 72 horas. Em seguida, foram pesadas em balança de precisão (0,001 g) e o valor obtido pela soma de cada repetição foi dividido pelo número de plântulas utilizadas. Os resultados foram expressos em mg por plântula.

O delineamento experimental utilizado em esquema fatorial 4x5x4, sendo quatro tratamentos com cinco dosagens e quatro repetições, totalizando 80 unidades experimentais. Os dados obtidos para as diferentes variáveis foram submetidos às análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Primeira contagem (PC), Germinação % (G) relação entre doses e os produtos.

PC	G%									
	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5
Dosagem	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5
Bioférti [®]	79aA	85aA	87aA	87aA	86aA	85aA	88aA	92bA	90aA	89aA
Fertiactyl [®]	79aA	81aAB	85aAB	87aB	83aB	85aA	89aA	89abAB	91aAB	87aB
Seeds Rice [®]	79aA	85aAB	82aAB	82aAB	84aB	85aA	89aAB	86aAB	88aAB	90aB
Torckk [®]	79aA	82aA	85aA	82aA	83aA	85aA	87aA	88abA	87aA	91aA
Médias	82,93					88,2				
CV %	3,5					2,82				

As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas (entre dosagem) e maiúsculas nas linhas (entre tratamentos) não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2 – Envelhecimento Acelerado (EA%), Comprimento de raiz (CR) em cm / relação entre doses.

EA%	CR									
	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5
Dosagem	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5
Bioférti [®]	59aA	60aA	75bA	61bA	66aA	12,8aA	15,02aA	14,92bA	13,97aA	14,52bA
Fertiactyl [®]	59aA	78aA	82aB	80bB	78aB	12,8aA	12,42bA	13,75bA	12,97aA	12,87abA
Seeds Rice [®]	59aA	81aA	83aB	67aB	81aB	12,8aA	14,58aA	11,77aA	13,63aA	12,67aA
Torckk [®]	59aA	61bA	74bB	62aB	65bB	12,8aA	13,97abA	13,23abA	14,17aA	13,85abA
Média	72,3					13,47				

s	9
CV %	4,72
	7,29

As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas (entre dosagem) e maiúsculas nas linhas (entre tratamentos) não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3 – Comprimento de folha (CF), Comprimento de Planta (CP) em cm, relação entre doses e produtos.

Dosagem	CF					CP				
	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5
Biofértl [®]	30,12 a	33,2aA	32,2aA	33,05aB	32,4ab	42,92aA	48,22aB	47,12aB	47,02aB	46,92aAB
Fertiactyl [®]	30,12a	30,5a	29,97a	32,02a	35,85b	42,92a	42,97b	43,75a	44,9a	46,15a
Seeds Rice [®]	30,12a	31,57a	31,25a	33,12a	30,92a	42,92a	46,15ab	43,02a	46,72a	43,6a
Torckk [®]	30,12a	31,9a	33,46a	35,64a	32,85a	42,92a	45,87ab	46,65a	49,8a	46,7a
Médias			32,02					45,36		
CV %			7,31					5,96		

As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas (entre dosagem) e maiúsculas nas linhas (entre tratamentos) não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 4 – Teste de Frio (TF)%, Massa Seca (MS) em gramas, relação entre doses e produtos.

Dosagem	TF %					MS				
	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,0	1,0	1,5	2,0	2,5
Biofértl [®]	72 a	80b	71a	71aA	75aA	0,970a	1,207bA	1,205cB	1,207cB	1,110bB
Fertiactyl [®]	72a	81b	71a	71aA	73aA	0,970a	1,197bB	1,067bB	1,012aB	1,065aA
Seeds Rice [®]	72a	70a	73a	73aA	83bA	0,970a	1,290cB	0,920aA	1,095bA	1,095abA
Torckk [®]	72a	71a	73a	73aA	72aB	0,970a	1,110aB	1,307dA	1,310dA	1,295cA
Médias			74,1					1,119		
CV %			4					1,60		

As médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas (entre dosagem) e maiúsculas nas linhas (entre tratamentos) não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÕES

Após o estudo estatístico dos resultados dos testes feitos em laboratório, Teste de Germinação e Vigor (Envelhecimento acelerado, comprimento de plântula; massa seca; teste frio). Os produtos avaliados em diferentes doses não apresentaram resultados significativos na primeira contagem e teste de germinação. Os produtos avaliados nas quatro dosagens apresentaram resultados significativos na avaliação de vigor (Comprimento de raiz, comprimento de folha, massa seca e no teste de frio). Conclui-se que o uso deste tipo de insumo agrícola justifica-se apenas em sementes de baixa qualidade fisiológica (germinação e vigor) e ou com estresse por semeadura em solo frio com alagamento ou injúrias químicas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- BROADBENT, F.E. The Characterization of Soil Humus. In: GILMOUR; C.M., ALLEN, O.N. (Ed.). **Microbiology and Soil Fertility**, Oregon, v.1 , p 59-75, 1964.
- CASTRO, P.R.C. **Efeitos de reguladores de crescimento em soja (*Glycine max* (L) Merrill cv. Davis)**. 1980. 174 p. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1980.
- CHEN, Y.; AVIAD, T. Effects of humic substances on plant growth. In: MacCARTHY, (Ed.). **Humic substances in soil and crop science: selected readings**. Madison: SSSA, 1990. p. 161-186.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do RS e SC**. 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2004. 394p.

COOPER, R.J.; LIU, C.; FISCHER, D.S. Influence of humic substances on rooting and nutrient content of creeping bentgrass. **Crop Science**, Madison, v.38, p.1639-1644, 1998.

CSINZINSZKY, A.A. Response of two bell peppers (*Capsicum annum* L.) cultivars to foliar and soil-applied biostimulants. **Soil and Crop Science Society Florida Proceedings** The Hague, v. 49, p. 199-203, 1990.

DELFINE, S.; TOGNETTI, R.; DESIDERIO, E.; ALVINO, A. Effects of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. **Agronomy for Sustainable Development**, Versailles v.25, n. 1, p. 183-191, 2005.

DORMAAR, J.F. Effects of humic substances from Chernozemic Ah horizons on nutrient uptake by *Phaseolus vulgaris* and *Festuca scabrella*. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v. 55, p. 11-118, 1975.

KARNOK, K.J. Promises, promises: can biostimulants deliver? **Golf Course Management**, Blacksburg, v. 98, p. 67-71, 2000.

KELTING, M.P. **Effects of soil amendments and biostimulants on the posttransplant growth of landscape trees**. 1997. 58 p. Thesis (PhD) – Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia, 1997.

LONG, E. **The importance of biostimulants in turfgrass management**. Disponível em: <http://golfenviro.com/Article%20Archive/Biostimulants-Roots.htm>. Acesso em: 03 set. 2006.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2002 495p.

O'DONNELL, R.W. The auxin-like effects of humic preparations from leonardite. **Soil Science**, New Brunswick, v.116, n.2, p. 106-112, 1973.

RUSSO, R.O.; BERLYN, G.P. Vitamin-humic-algal root biostimulant increases yield of green bean. **Hortscience**, St. Joseph, v. 27, n.7, p. 847, 1992.

VIEIRA, E. L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.)**. 2001. 122p. Tese

Doutorado – Escola Superior de Agricultura“Luiz de Queiroz”; Universidade de São



Paulo, Piracicaba.

ZHANG, H.Q.; HARTGE, K.H.; RINGE, H. Effectiveness of organic matter incorporation in reducing soil compatibility. **Soil Science American Journal**, Madison, v.61, p. 239-245, 1997

ZHANG, X.; ERVIN, E.H. Physiological effects of liquid applications of a seaweed extract and a humic acid on creeping bentgrass. **Journal of The American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.128, p. 492-496, 2003.