

BIOATIVADOR NO DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE ARROZ¹

ANDRÉIA DA SILVA ALMEIDA²; IRENI CARVALHO³; CRISTIANE DEUNER⁴
MARIA ÂNGELA ANDRÉ TILLMANN⁵; FRANCISCO AMARAL VILLELA⁶

RESUMO - O arroz é, dentre os diversos cereais cultivados no mundo, um dos mais importantes, por se tratar de um alimento básico da maioria da população mundial e uma das culturas mais antigas. O Estado do Rio Grande do Sul ocupa lugar de destaque na cultura, respondendo por 50% da produção nacional sendo que 80% é arroz irrigado. O tiametoxam, é um inseticida sistêmico que é transportado dentro da planta através de suas células e pode ativar várias reações fisiológicas como a expressão de proteínas. Estas proteínas interagem com mecanismos de defesa de estresses, permitindo que a planta suporte melhor condições adversas, tais como secas, baixo pH, alta salinidade de solo, radicais livres, estresses por elevadas temperaturas, efeitos tóxicos de níveis elevados de alumínio, ferimentos causados por pragas, ventos, granizo, ataque de viroses e deficiência de nutrientes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tiametoxam no desempenho fisiológico de sementes de arroz. Foram utilizadas sementes de arroz, das cultivares El Paso, IRGA BR 410, IRGA BR 424 e Olimar tratadas nas concentrações de 0,0, 50, 100, 200, 400 mL do produto para 100 kg de sementes. Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes foram conduzidos os testes de germinação, primeira contagem de germinação, teste de frio, envelhecimento acelerado e comprimento de plântula, parte aérea e radicular. O tratamento de sementes de arroz com tiametoxam favorece positivamente a qualidade fisiológica das sementes. As doses de 300 a 400 mL de produto para 100 kg de semente proporcionam melhor desempenho fisiológico de sementes de arroz.

Termos para indexação: *Oryza sativa*, tiametoxam, sementes, vigor.

THE ROLE OF BIOACTIVATORS IN THE PHYSIOLOGICAL PERFORMANCE OF RICE SEEDS

ABSTRACT - Rice is one of the most important and traditional cereal crops grown as it is a staple food of most of the world population. Rio Grande do Sul state is an important rice producer, accounting for 50% of Brazilian production, 80% of which is irrigated rice. The systemic insecticide thiamethoxam is transported within the plant and can activate various physiological processes, such as protein expression. These proteins interact with stress defense

¹ Submetido em 29/07/2010. Aceito para publicação em 25/01/2011. Trabalho premiado 3º lugar XXII Panamericano de Sementes/FELAS (2010)

² Bióloga Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. da FAEM;UFPEL. Caixa Postal 354 CEP 96010-900. Pelotas – RS. andreasalmeida@yahoo.com.br

³ Mestre do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da FAEM;UFPEL. Caixa Postal 354 CEP 96010-900. Pelotas – RS. nicaleitzke@hotmail.com

⁴ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas. FAEM;UFPEL. Caixa Postal 354 CEP 96010-900. Pelotas – RS cdeuner@yahoo.com.br

⁵ Eng. Agr. Dra. Professora Adjunto do Departamento de Fitotecnia da FAEM;UFPEL. Caixa Postal 354 CEP 96010-900. Pelotas – RS. matilman@ufpel.edu.br

⁶ Eng. Agrícola Dr. Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia da FAEM;UFPEL. Caixa Postal 354 CEP 96010-900. Pelotas – RS. francisco.villela@ufpel.edu.br

mechanisms, allowing the plant to better support adverse conditions such as drought, low pH, high soil salinity, free radical stress from high temperatures, toxic effects of high aluminium levels, pest damage, wind, hail, virus attack and nutrient deficiency. The aim of this study was to evaluate the influence of thiamethoxam on the physiological performance of rice seeds. Seeds of the rice cultivars El Paso, BR IRGA 410, IRGA 424 and BR Olimar were treated with thiamethoxam concentrations of 0.0, 50, 100, 200, 400 mL per 100 kg of seeds. Physiological seed quality was evaluated by tests of germination, first count germination, cold, accelerated aging and seedling shoot and root lengths. Thiamethoxam treatment of rice seeds resulted in improved seed physiological quality with the dosage of 300 to 400 mL of product per 100 kg giving the best result.

Index terms: *Oryza sativa*, thiamethoxam, seeds, vigor.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o arroz é o terceiro produto agrícola mais importante depois da soja e do milho. O estado do Rio Grande do Sul ocupa um lugar de destaque na cultura, respondendo por 50% da produção nacional sendo que, 80% do arroz é irrigado. O desafio para alcançar altos padrões de qualidade e de produtividade compatíveis com as crescentes necessidades de alimento do planeta é, talvez, a principal explicação para a expansão do arroz (Mielezrski et al., 2009).

Os inseticidas e fungicidas normalmente são avaliados quanto à eficiência no controle de pragas e doenças, entretanto alguns deles podem provocar efeitos ainda pouco conhecidos, capazes de modificar o metabolismo e a morfologia vegetal. Na literatura encontram-se trabalhos com inseticidas demonstrando alterações fisiológicas e morfológicas em plantas, como aldicarb (Reddy et al., 1990), o carbofuran (Freitas et al., 2001) e o thiametoxan (Freitas et al., 2001)

Os controladores hormonais têm merecido cada vez mais atenção na agricultura à medida que as técnicas de cultivo evoluem, principalmente em culturas de alto valor. Entre eles podem-se diferenciar biorreguladores, bioestimulantes e bioativadores.

Os biorreguladores são compostos orgânicos, não nutrientes que, aplicados na planta, a baixas concentrações, promovem, inibem ou modificam processos morfológicos e fisiológicos do vegetal, tendo, por exemplo, as auxinas. Os bioestimulantes são misturas de um ou mais biorreguladores com outros compostos de natureza

química diferente, como sais minerais (Castro e Pereira, 2008). Os bioativadores são substâncias orgânicas complexas modificadoras do crescimento, capazes de atuar na transcrição do DNA na planta, expressão gênica, proteínas da membrana, enzimas metabólicas e nutrição mineral (Castro et al., 2007). O tiametoxam (3(2-cloro-tiazol-5-ilmetil)-5-metil-(1,3,5) oxadiazinan-4-ilideno-N-nitroamina)), é um inseticida sistêmico do grupo neonicotinóide, da famílianitroguanidina tem demonstrado esse efeito positivo como o aumento da expressão do vigor, acúmulo de fitomassa alta taxa fotossintética e raízes mais profundas.

O tiametoxam é transportado dentro da planta através de suas células e ativa várias reações fisiológicas como a expressão de proteínas da membrana. Segundo Alberts (2002), as proteínas das membranas estão geralmente associadas a carboidratos, lipídeos ou a cadeias de polissacarídeos e estas proteínas interagem com vários mecanismos de defesa de estresses da planta, permitindo que ela enfrente melhor condições adversas, tais como secas, baixo pH, alta salinidade de solo, radicais livres, estresses por temperatura altas, efeitos tóxicos de níveis elevados de alumínio, ferimentos causados por pragas, ventos, granizo, ataque de viroses e deficiência de nutrientes. Possui efeito fitotônico, isto é, desenvolvimento mais rápido do vegetal expressando melhor seu vigor. Em soja foi observado aumento do vigor, produtividade, área foliar e radicular, estando mais uniforme, uniformidade na emergência e melhor desenvolvimento inicial (Castro et al., 2007).

Este bioativador é capaz de contribuir para crescimentos da produtividade da cana-de-açúcar de até doze por cento

por hectare. Essa nova tecnologia chega ao mercado no momento em que a demanda por cana-de-açúcar para bicombustíveis é crescente. (Castro et al., 2007).

O tiametoxam leva a aumentos de até cinquenta por cento no teor de nitrogênio total do tecido de plantas provenientes de sementes tratadas na formação de nodulação nas raízes da soja (Castro e Pereira, 2008).

Utilizado como tratamento de sementes de soja, o tiametoxam acelera a germinação, induz maior desenvolvimento do eixo embrionário minimizando os efeitos negativos em situações de presença de alumínio, salinidade e deficiência hídrica. Acelera a germinação, por estimular a atividade da peroxidase, prevenindo o estresse oxidativo (Cataneo, 2008).

O tiametoxam reduz o tempo para estabelecimento da cultura no campo, diminuindo os efeitos negativos de competição com plantas daninhas ou por nutrientes essenciais presentes no solo (Cataneo, 2008).

Sob condições de campo, as plantas são normalmente expostas a vários fatores de estresses que podem reduzir sua capacidade de expressar e atingir todo seu potencial genético de produtividade. Plantas tratadas com tiametoxam são mais tolerantes a esses fatores de estresse e, conseqüentemente, podem se desenvolver mais vigorosamente em condições subótimas, permitindo melhores chances de atingir seu potencial genético de produtividade.

Nesse contexto, considerando a escassez de informações referentes ao efeito do tiametoxam na cultura do arroz e os potenciais benefícios que o tratamento possa proporcionar, o presente trabalho teve por objetivo de avaliar a influência do tiametoxam no desempenho fisiológico de sementes de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), Pelotas-RS. Utilizaram-se sementes de arroz de quatro cultivares, com suas respectivas germinações iniciais: El Paso (89%), IRGA BR 410 (89%), IRGA BR 424 (86%) e Olimar (84%)

As sementes foram tratadas com um produto comercial contendo 35 gramas de ingrediente ativo de tiametoxam por litro de produto. As sementes foram tratadas com cinco doses: Tratamento 1 - sementes não tratadas; Tratamento 2 – 50 mL de produto/kg de semente; Tratamento

3 – 100 mL de produto/kg de semente; Tratamento 4 – 200 mL de produto/kg de semente e Tratamento 5 – 400 mL de produto/kg de semente.

A calda (produto + água destilada) foi aplicada, com o auxílio de uma pipeta graduada, no fundo de um saco plástico transparente e espalhada pelas paredes do saco até uma altura de 15 cm. O volume de calda utilizado foi de 0,6 L /100 kg de sementes.

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados mediante as seguintes avaliações:

Germinação: foram utilizadas quatro repetições com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel “germitest”, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, e mantidas em germinador regulado a 25 °C. As avaliações foram realizadas segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). A contagem de plântulas normais foi realizada aos 7 e 14 dias após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

Primeira contagem de germinação: realizada conjuntamente com o teste de germinação, em que o registro de plântulas normais foi verificado na primeira contagem do teste de germinação, realizada no sétimo dia após a semeadura, seguindo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Teste de Frio: foram utilizadas quatro repetições com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel “germitest”, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes em relação ao peso do papel seco, e mantidas em geladeira por sete dias regulada aos 10 °C. Transcorrido esse período, os rolos foram transferidos para um germinador regulado aos 25 °C. As avaliações foram realizadas segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). A contagem de plântulas normais foi realizada aos 14 dias após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

Envelhecimento acelerado: o teste foi conduzido conforme método do “gerbox” (McDonald Jr. e Phaneendranath, 1978), onde as sementes foram esparramadas em camada única sobre uma tela de inox colocada dentro dessa caixa tipo “gerbox”, contendo no fundo 40 mL de água destilada. As caixas contendo as sementes foram mantidas aos 42 °C por 120 horas, em incubadora BOD. Decorrido o período de envelhecimento, as sementes foram semeadas como no teste de germinação,

utilizando-se quatro repetições com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento, e a avaliação de plântulas normais foi realizada no sétimo dia após instalação do teste.

Comprimento total da plântula: foram utilizadas oito subamostras de 15 plântulas para cada tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel “germitest”, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes em relação ao peso seco do papel, e mantidas em germinador regulado a 25 °C. O comprimento total da plântula (ponta da raiz principal à extremidade da folha mais nova) foi medido aos 7 dias após a semeadura e os resultados expressos em cm por plântula.

Comprimento do sistema radicular: foram utilizadas oito subamostras de 15 plântulas para cada tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel “germitest”, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes em relação ao peso seco do papel, e mantidas em germinador regulado aos 25 °C. O comprimento do sistema radicular (raiz principal) foi medido aos 7 dias após a semeadura e os resultados expressos em cm por plântula.

Comprimento da parte aérea: foram utilizadas oito subamostras de 15 plântulas para cada tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel “germitest”, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes em relação ao peso seco do papel, e mantidas em germinador regulado aos 25 °C. O comprimento do parte aérea (da região do colo até a extremidade da folha mais jovem) foi medido aos 7 dias após a semeadura e os resultados expressos em cm por plântula.

Foram conduzidos estudos independentes para cada cultivar, utilizando delineamentos experimentais inteiramente casualizado, em fatorial 4 x 5 (cultivares x

doses do produto), com quatro repetições. Os efeitos das doses foram analisados por regressão polinomial.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Pela análise de variância houve efeito significativo para os efeitos principais e para a interação, razão pela qual foram realizados os devidos desdobramentos.

De acordo com os resultados as sementes de arroz, cultivares El Paso, IRGA BR 410, IRGA BR 424 e Olimar tratadas com tiametoxam apresentaram desempenho superior, em todas as características estudadas, em relação aos valores obtidos no tratamento 1 (sem aplicação de tiametoxam), variando apenas a intensidade desta diferença devido à dose utilizada em cada tratamento. No entanto, nas doses mais altas já se verificou uma redução nos valores observados, provavelmente causados por efeito fitotóxico do produto (Figuras 1 a 7).

A germinação inicial das sementes das cultivares estava abaixo de 90 % e com o tratamento chegou até 96% aproximadamente.

Na figura 1 estão apresentados os resultados médios de germinação das sementes das quatro cultivares nas diferentes doses do produto. Houve um acréscimo na germinação das sementes com o aumento da dose utilizada, seguido de um decréscimo na dose de 400 mL / 100 kg de sementes, gerando modelos quadráticos. Houve uma tendência crescente na germinação das sementes a partir da dose zero do produto, chegando a um ponto máximo de 351, 307, 358, 340 mL de produto/ kg de sementes, para as cultivares Olimar, El Paso, BR IRGA 424 e BR IRGA 410, respectivamente (Tabela 1). Após atingir esse ponto, a germinação começou a diminuir conforme aumento na dose do produto.

TABELA 1. Resultados dos pontos de máximo (mL/100kg de sementes) para germinação (Germ), primeira contagem de germinação (1ª cont), teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (EA), comprimento de plântula (CP), comprimento radicular (CR) e comprimento aéreo (CA).

	Germ	1ªcont	TF	EA	CP	CR	CA
Olimar	351	350	312	347	338	341	305
El Paso	307	358	278	292	366	315	354
IRGA 424	358	354	330	372	289	288	353
IRGA 410	340	317	304	310	393	327	394

Vale destacar que empregando as doses 100 e 200 mL/100 kg de sementes, ocorreu um aumento máximo de 6 e 7 pontos percentuais para cultivares BR IRGA 410 e

El Paso. Já para as cultivares BR IRGA 424 e Olimar esse acréscimo foi de 11 pontos percentuais quando comparadas com a dose zero.

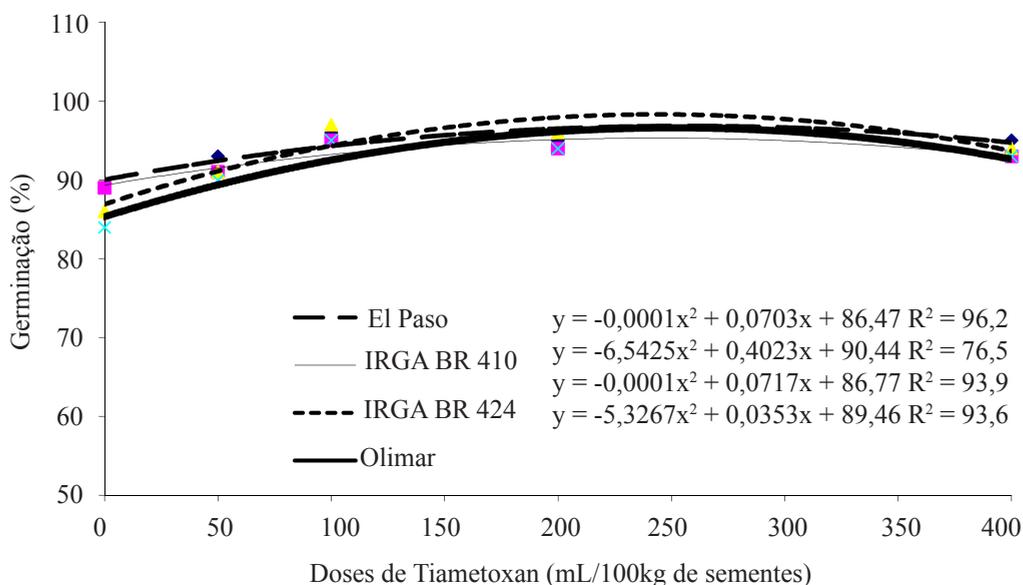


FIGURA 1. Resultados médios (%) do teste de germinação de sementes de quatro cultivares de arroz, em função da dose de tiametoxam.

Analisando Tabela 1 e Figura 2, pode-se observar um aumento nas quatro cultivares, nos valores do teste de Primeira contagem de germinação. Nos demais tratamentos que contem doses de tiametoxam, em relação ao tratamento 1, percebe-se que a partir da dose zero, a curva possui tendência crescente, assim como no teste de germinação, chegando a um ponto máximo,

dependendo da cultivar, quando a dose alcança 100 a 200 mL de produto/100 kg de semente, para cultivar Olimar, nas outras cultivares os pontos de máxima ficam entre 317 e 358 mL (Tabela 1). A partir desse ponto, começa a apresentar diminuição, conforme aumenta a dose do produto, desta maneira apresentando uma curva com comportamento quadrático.

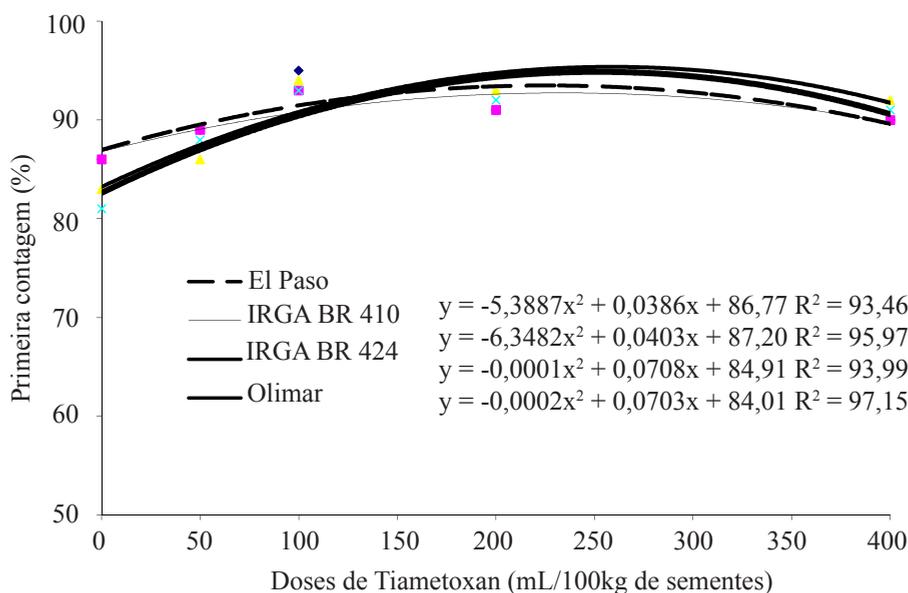


FIGURA 2. Resultados médios (%) do teste de primeira contagem de sementes de quatro cultivares de arroz, em função da dose de tiametoxam.

Os resultados encontrados neste trabalho corroboram os obtidos por Castro et al. 2007, trabalhando com soja e por Clavijo (2008) com arroz, ao afirmarem que sementes tratadas com tiametoxam tiveram sua germinação acelerada por estimularem a atividade de enzimas, além de terem apresentado estande e emergência mais uniforme e melhor arranque inicial. Também em sementes de soja, Cataneo (2008) observaram que o tiametoxam acelera a germinação, induz maior desenvolvimento do eixo embrionário, minimizando os efeitos negativos em situações de estresse. Estes resultados também foram

confirmados em sementes de cenoura (Almeida et al., 2009) e algodão (Lauxen et al., 2010).

As sementes submetidas ao tratamento com tiametoxam apresentaram acréscimo no percentual de plântulas normais no teste de frio (Tabela 1 e Figura 3) quando comparadas às sementes que não receberam o produto (dose zero), havendo uma variação de comportamento e curvas de tendências semelhantes, nas quatro cultivares. Entretanto, a cultivar IRGA BR 424 sobressai-se sobre as demais cultivares, apresentando curva com concavidade mais acentuada em relação às outras três.

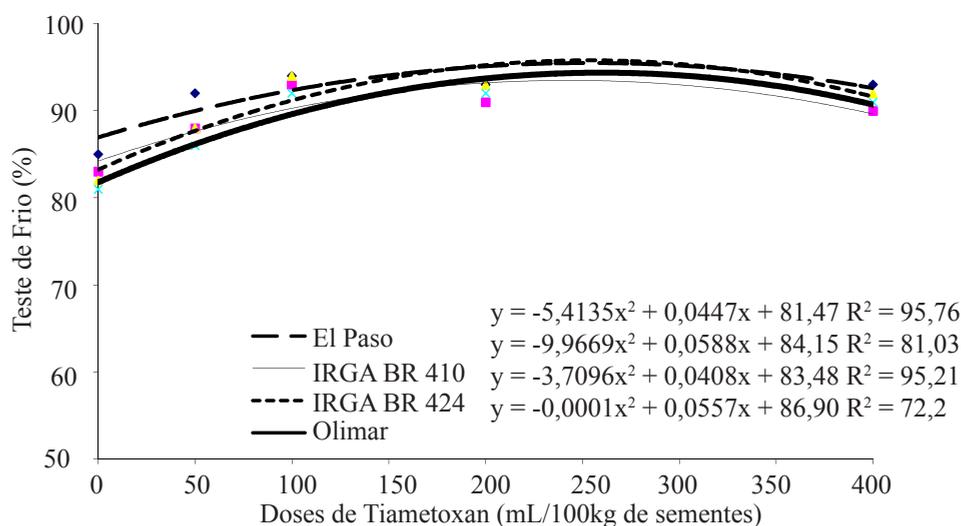


FIGURA 3. Resultados médios (%) do teste de frio de sementes de quatro cultivares de arroz, em função da dose de tiametoxam.

Assim como nos testes anteriores, pode-se perceber que a partir da dose zero a curva possui tendência crescente, chegando a um ponto máximo, para doses variáveis entre 200 mL/100 kg de sementes para cultivar El Paso e de 300 a 400 mL de produto/100kg de semente para outras cultivares. O tiametoxam ativa várias reações fisiológicas, como a expressão de proteínas funcionais relacionadas com os mecanismos de defesa da planta contra fatores de estresse, como secas, temperaturas a, efeitos tóxicos entre outros, melhorando a produtividade, área foliar e radicular (Tavares et al., 2007).

Conforme Tabela 1 e Figura 4, o percentual de germinação das sementes tratadas após o envelhecimento acelerado, apresentou diferenças significativas em relação à dose zero. A variação positiva foi dependente da cultivar, sendo que a cultivar Olimar apresentou uma tendência menos acentuada que as demais. O teste de

envelhecimento acelerado é um dos mais utilizados para avaliação do potencial fisiológico de diversas espécies (TeKrony, 1995). Este teste tem como princípio o aumento considerável na taxa de deterioração das sementes quando da sua exposição em níveis elevados de temperatura e umidade relativa do ar, considerados os fatores ambientais preponderantes na intensidade e velocidade de deterioração. Assim, sementes de baixa qualidade deterioram-se mais rapidamente do que as mais vigorosas, apresentando queda acentuada de sua viabilidade (AOSA, 1983). Vários fatores, entretanto, como genótipo, grau de umidade inicial das sementes, temperatura e período de permanência das sementes no interior da câmara de envelhecimento, dentre outros, influenciam o resultado do teste de envelhecimento acelerado (Marcos Filho, 2005). O tiametoxam movimenta-se através das células da planta e ativa várias reações fisiológicas, como a expressão de

proteínas funcionais relacionadas com os mecanismos de defesa da planta contra fatores de estresse como secas, temperaturas altas, efeitos tóxicos entre outros, melhorando a produtividade, área foliar e radicular, conforme constatado em sementes de soja (Castro e

Pereira, 2008).

Conforme Tabela 1 e Figura 5, as sementes de arroz tratadas com tiametoxam apresentaram comportamento diferente no comprimento total de plântula em relação as não tratadas.

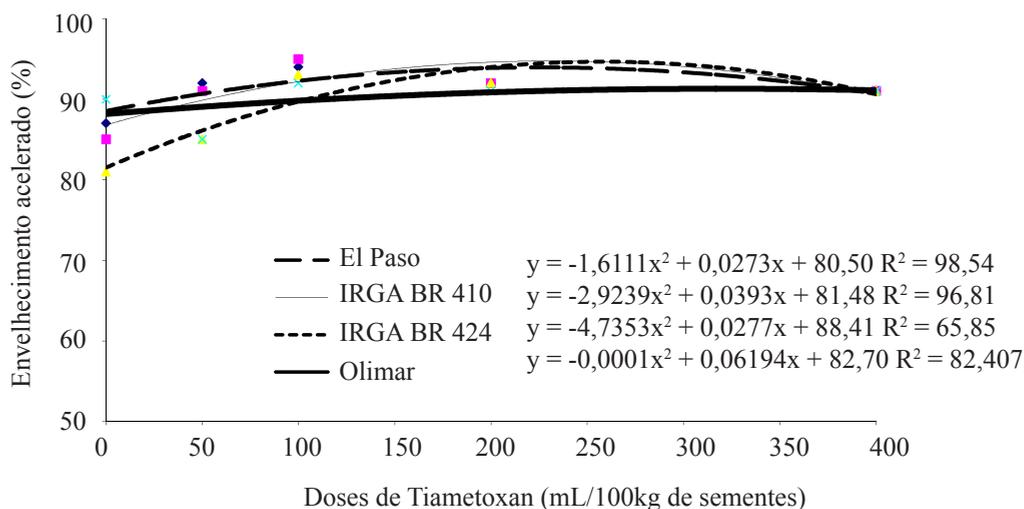


FIGURA 4. Resultados médios (%) do teste envelhecimento acelerado de sementes de quatro cultivares de arroz, em função da dose de tiametoxam.

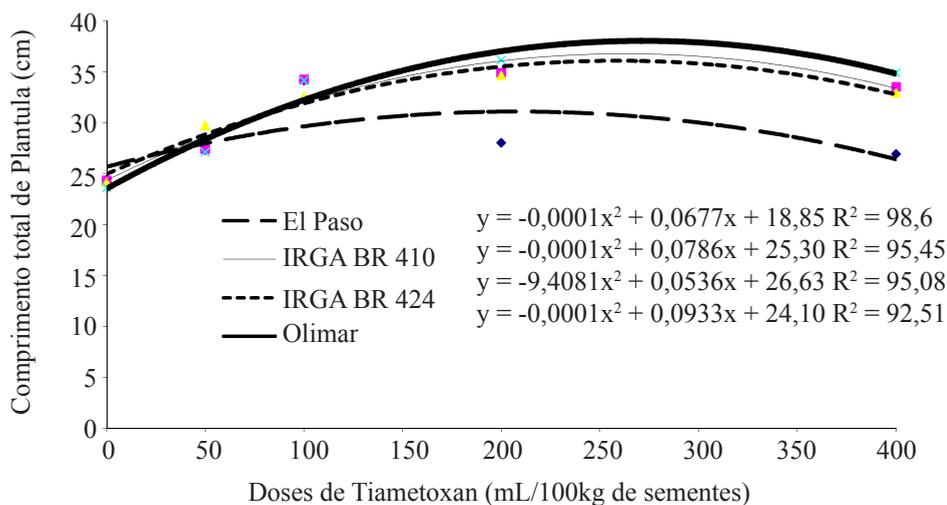


FIGURA 5. Resultados médios (cm) do teste comprimento total de plântula de sementes de quatro cultivares de arroz, em função da dose de tiametoxam.

Para a variável comprimento total de plântula, a regressão quadrática foi o modelo que melhor se ajustou para todas as cultivares. O comprimento de plântula apresentou um ponto máximo entre 300 a 400 mL de produto/100 kg de semente, dependendo da cultivar. Após

atingir esses pontos ocorre uma tendência de decréscimo no comprimento total de plântula à medida que aumenta dose do produto.

Para a cultivar Olimar, uma dose de 200mL de produto, pode aumentar em até 11,6 cm o comprimento

das plântulas, comparativamente as sementes que não receberam tiametoxam.

Essa diferença entre a dose zero e a dose que apresentou maior resposta, contendo tiametoxam, pode ser explicada devido ao fato do tiametoxam melhor expressar seu potencial de germinação a produtividade, área foliar, comprimento radicular e total da plântula, conforme constatado em sementes de soja por (Damico, 2008).

De acordo com Tabela 1 e Figura 6, as sementes submetidas ao tratamento com tiametoxam apresentaram acréscimos no comprimento radicular, esses dados ajustaram-se ao modelo quadrático para as quatro cultivares. As curvas apresentaram ponto máximo 288 e 341 mL de produto/100 kg de semente (Tabela 1), dependendo da cultivar. Após atingir esse ponto, ocorreu tendência de decréscimo nos valores, conforme aumenta dose do produto.

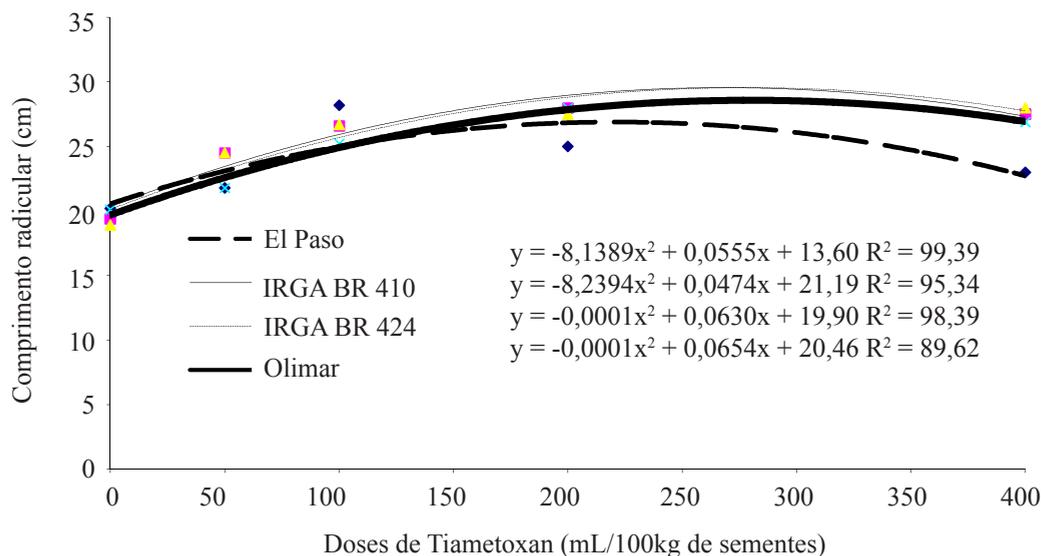


FIGURA 6. Resultados médios (cm) do teste comprimento radicular de sementes de quatro cultivares de arroz, em função da dose de tiametoxam.

Para as cultivares IRGA BR 424 e El Paso, uma dose de 200 mL de produto/100 kg de semente, pode aumentar em média 9,1 cm o comprimento radicular em relação as sementes que não receberam o produto. Já para cultivar IRGA BR 410 esse acréscimo foi de 10,6 centímetros e a cultivar Olimar o aumento foi de 12,5 cm quando comparadas com a testemunha (sementes que não receberam o produto). Essa tendência do tiametoxam em aumentar o sistema radicular corrobora os efeitos verificados por Tavares et al. (2007), em soja, Almeida et al. (2009) em cenoura e Lauxen et al. (2010) em algodão. Foi observado que o aumento no teor de citocinina, que é hormônio promotor da divisão celular, deve-se ao maior desenvolvimento radicular, pois não ocorreu alteração no número de células das plantas tratada com bioativador; então o aumento no crescimento radicular foi relacionado com maior absorção de água e de nutrientes minerais. Também foi observado maior teor de macro

e micronutrientes no tecido de plantas de soja, maior produtividade e alongamento da raiz principal (Castro et al., 2007).

No comprimento aéreo (Tabela 1 e Figura 7), verificou-se que a partir da dose zero, houve aumento nos valores dos tratamentos contendo tiametoxam. Todas as cultivares de sementes tratadas com tiametoxam, quando comparadas com sementes do tratamento 1 (dose zero), apresentaram aumento mínimo de 1,5 cm para cultivar Irga BR 410 e o aumento máximo foi de 2,3 cm. O aumento do comprimento aéreo com a utilização de tiametoxam, dependendo da dose aplicada, pode elevar, segundo Castro et al. (2007) a absorção e a resistência dos estômatos da planta à perda de água, favorecendo o metabolismo e incrementando a resistência a estresses. Além disso, pode aumentar, conforme Castro e Pereira (2008), a eficiência na absorção, transporte e assimilação de nutrientes

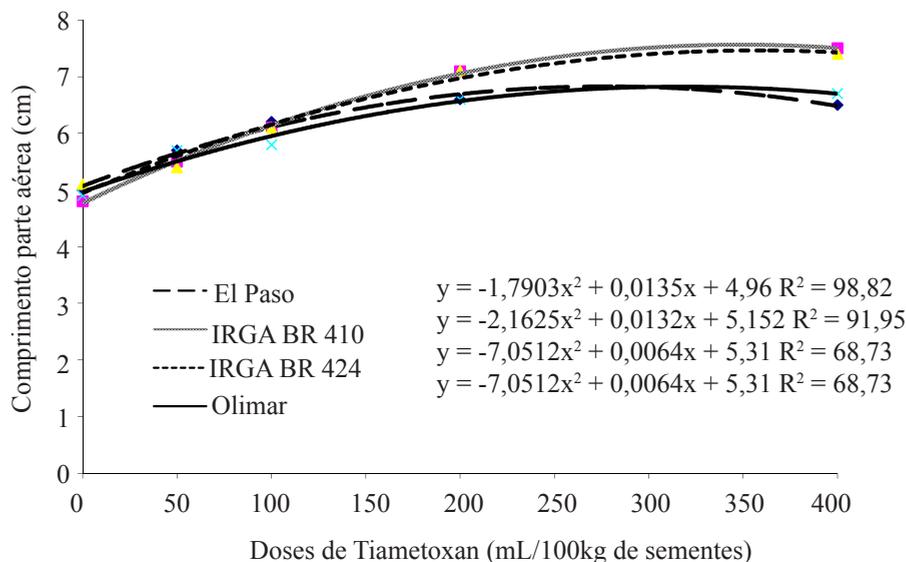


FIGURA 7. Resultados médios (cm) do teste comprimento aérea de sementes de quatro cultivares de arroz, em função da dose de tiametoxam.

O tiametoxam tem grande importância para cultura da arroz, que em condições de campo pode apresentar germinação baixa, lenta, irregular, e consequentemente com uma emergência de plântulas desuniforme, e o produto age como um potencializador, permitindo a expressão do potencial germinativo das sementes, acelerando o crescimento das raízes e aumentando a absorção de nutrientes pela planta. Essas características do tiametoxam aliadas às sementes de alta qualidade genética e fisiológica potencializam a capacidade produtora da cultura.

CONCLUSÕES

O tratamento com tiametoxam favorece positivamente a qualidade fisiológica das sementes de arroz.

As doses de 300 a 400 mL de produto / 100 kg de semente mostram-se mais eficientes em melhorar o desempenho fisiológico das sementes de arroz.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B. **Fundamentos da Biologia Celular**: uma introdução à biologia molecular da célula, Porto Alegre: Artmed, 2002.

ALMEIDA, A.S.; TILLMANN, M.A.A.; VILLELA, F.A.; PINHO, M.S. Bioativador no Desempenho Fisiológico de Sementes de Cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**,

v.31, n.3, p.87-95, 2009. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n3/a10v31n3.pdf>

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigour testing handbook**. East Lansing, 1983. 93p. (To the Handbook on Seed Testing. Contribution, 32).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 398p. <http://www.ebah.com.br/regras-para-analise-de-sementes-pdf-a28913.html>

CASTRO, P.R.C.; PEREIRA, M.A. Bioativadores na agricultura. In: GAZZONI, D.L. (Coord.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. Petrópolis, RJ; Ed. Vozes, 2008.p.115-122.

CASTRO, P.R.C.; PITELLI, A.M.C.M.; PERES, L.E.P.; ARAMAKI, P.H. Análise da atividade reguladora de crescimento vegetal de tiametoxam através de biotestes. **Publicatio**, v.13, n.13, p.25-29, 2007. <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/exatas/article/viewFile/892/774>

CATANEO, A.C. Ação do Tiametoxam (Thiametoxam) sobre a germinação de sementes de soja (Glicine Max.L): Enzimas envolvidas na mobilização de reservas e na proteção contra situação de estresse (deficiência hídrica, salinidade e presença de alumínio). In: GAZZONI, D.L. (Coord.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. Petrópolis, RJ; Ed. Vozes, 2008 p.123-192.

CLAVIJO, J. **Tiametoxam**: um nuevo concepto em vigor y productividad. Bogotá, Co; Ed. Arte Litográfico, 2008. 196p.

DAMICO, C. Interação entre época de semeadura, ciclo de maturação de cultivares e doses de tiametoxam sobre características agrônômicas e produtividade da soja. In: GAZZONI, D.L. (Coord.). **Tiametoxam**: uma revolução na agricultura brasileira. Petrópolis, RJ; Ed. Vozes, 2008 p. 281-305.

FREITAS, R.A.; DIAS, D.C.F.S.; CECON, P.R.; REIS, M.S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.94-101, 2001.

LAUXEN, L.R.; VILLELA, F.A.; SOARES, R.C. Desempenho fisiológico de sementes de algodão tratadas com tiametoxam. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.3, p.61-68, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n3/v32n3a07.pdf>

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

McDONALD JR.; M.B., PHANEENDRANATH, B.R. A

modified accelerated aging vigor test procedure. **Journal of Seed Technology**, v.3, n.1, p.27-37, 1978.

MIELEZRSKI, F. SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; PANOZZO, L.E.; CARVALHO, R.R.; ZUCHI, J. Desempenho em campo de plantas isoladas de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.3, p.87-95, 2009. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v30n3/18.pdf>

REDDY, K.R.; REDDY, V.R.; BAKER, D.N.; McKINION, J.M. Is aldicarb a plant growthregulator. In PLANT GROWTH REGULATION SOCIETY OF AMERICAN ANNUAL MEETING, 17., **Proceedings...** Saint Paul : Plant Regulation Society of American, p.79-80, 1990.

TAVARES, S.; CASTRO, P.R.C.; RIBEIRO, R.V.; ARAMAKI, P.H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de tiametoxam no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, v.82, n.1, p.47-54, 2007. www.uepg.br/Propesp/publicatio/exa/2007_3/artigo-3-Paulo-25-29.pdf

TEKRONY, D.M. Accelerated ageing test. In: VAN DE VENTER, H.A. (Ed.). **Seed vigour testing seminar**. Copenhagen: ISTA, 1995. p.53-72.