

Resposta da produtividade, PH, peso de raiz, altura de plantas e peso de 1000 grãos da cultura do trigo em função de variadas doses de Acaplus

Patrícia Paro¹

¹Discente de mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, PR

patriciaparo@gmail.com

Resumo: A cultura do trigo teve sua origem na região da Ásia. É uma planta da família das Poaceas, espécie *Triticum aestivum* L. É cultivada no inverno e na primavera. Seu grão é utilizado para a alimentação humana na forma de pães, massas alimentícias, bolo e biscoito. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta da produtividade do trigo em função de diferentes doses do produto Acaplus, composto por zinco na forma de acetato de zinco (8,5%) e nitrogênio na forma de NH_3 (7%). O experimento foi conduzido na cidade de Cascavel, Paraná. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado composto por 4 tratamentos (T1=0ml, T2=0.6ml, T3=1.2ml, T4=1.8ml de Acaplus kg^{-1} de sementes) e 5 repetições totalizando 20 parcelas. O tratamento foi aplicado via semente pouco antes da semeadura do trigo. No decorrer do desenvolvimento da cultura coletaram-se amostras para avaliar o peso das raízes e a altura de plantas, após a colheita do trigo foram avaliadas as medidas de peso hectolitro, peso de mil grãos e a produtividade apresentada. Os resultados foram submetidos a análise estatística pelo teste Tukey a 5% de significância e de regressão. Para todas as variáveis analisadas somente peso de mil grãos apresentou diferença estatística, onde T3 apresentou a melhor média (46g).

Palavras-chave: produtividade, zinco, *Triticum aestivum* L.

Answer of the productivity, PH, root weight, height of plants and weight of 1000 grains of the culture of the wheat in function varied Acaplus rates

Abstract: The culture of the wheat had his/her origin in the area of Asia. It is a plant of the family of Poaceas, species *Triticum aestivum* L. is cultivated in the winter and in the spring. His grain is used for the human feeding in the form of breads, nutritious masses, I plan and cookie. The objective of the work was to evaluate the answer of the productivity of the wheat in function of different doses of the product Acaplus, composed by zinc in the form of acetate of zinc (8.5%) and nitrogen in the form of NH_3 (7%). THE experiment was driven in the city of Cascavel, Paraná. It was used completely randomized design composed by 4 treatments (T1=0ml, T2=0.6ml, T3=1.2ml, T4=1.8ml of Acaplus kg^{-1} of seeds) and 5 repetitions totaling 20 portions. The treatment was applied saw seed a little before the sowing of the wheat. In elapsing of the development of the culture samples they were collected to evaluate the weight of the roots and the height of plants, after the crop of the wheat they were appraised the measures of weight hectoliter, weight of a thousand grains and the presented productivity. The results were submitted the statistical analysis by the test Tukey to 5% of significant. For all the variables analyzed only weight of a thousand grains presented statistical difference, where T3 presented the best average (46g).

Keywords: yield, zinc, *Triticum aestivum* L.

Introdução

A cultura do trigo teve sua origem na região da Ásia. É uma planta da família das Poaceas, espécie *Triticum aestivum* L. É cultivada no inverno e na primavera. Seu grão é utilizado para a alimentação humana na forma de pães, massas alimentícias, bolo e biscoito. Também pode ser utilizado na alimentação animal quando o produto não atinge a qualidade exigida para o consumo humano.

Foi o trigo o responsável pelo surgimento da agricultura e o responsável pela sobrevivência do *Homo sapiens* na região do Crescente Fértil, que compreende a porção africana, o Norte do Vale do Nilo e a parcela asiática, na Mesopotâmia, dos rios Tigre e Eufrates hoje Iraque e Kuwait e o corredor sírio-palestiniano, agora Líbano, Jordânia, Israel, Síria e Palestina. Esse fato ocorreu a aproximadamente 10.500 a.C (Rae,2008).

Segundo a Embrapa 2008, a história do trigo no Brasil iniciou em 1534 na antiga Capitania de São Vicente. Em 1940 foi disseminada comercialmente para o Rio Grande do Sul. O cultivo no Paraná deu início nessa mesma época realizado pelos colonos do Sul do estado que plantavam sementes de trigo trazidas da Europa em solos relativamente pobres.

Em 1969/70 o trigo começou ser cultivado em solos férteis no norte/oeste do Paraná e no ano de 1979 o Estado liderou a produção de trigo no país. Na safra 1986/87 o Brasil cultivou trigo em uma área de 3,4milhões de hectares produzindo seis milhões de toneladas, sendo metade dessa produção mérito do Paraná, que chegou a produzir 1.894kg ha⁻¹ (Embrapa Soja, 2008).

Os maiores produtores de trigo no mundo são: China, EUA, Índia, Canadá e Rússia. Entre os maiores destacam-se os EUA e o Canadá como grandes exportadores (Rae, 2008). A produção mundial na safra 2007/08 foi de aproximadamente de 617 milhões de toneladas, e um consumo de 624 milhões de toneladas (Usda, 2007). Em consequência, o aumento de preços do trigo cresceu em torno de 26% na bolsa de Kansas. Essa diminuição dos estoques mundiais esta relacionada a problemas como: estiagem, chuvas na colheita e doenças, diminuição da área cultivada (Savanachi, 2008).

O Brasil possui a demanda em torno de 10 milhões de toneladas e produz aproximadamente 3,5 milhões de toneladas (2007/08), sendo necessária a importação de mais de cinquenta por cento da commodity. A importação deve ser de 6,5 milhões de toneladas (2007/2008) e gerar um gasto de US\$ 2,6 bilhões em 2008, considerando o preço médio de US\$ 400 por tonelada. Esta situação dá ao Brasil o destaque de maior comprador mundial do cereal (Savanachi, 2008).

O rendimento de uma cultura é uma função direta da quantidade de nutrientes acumulados pela planta. Uma vez que os fertilizantes são um dos componentes mais caros do sistema de produção do trigo, estes devem ser dispostos nas quantidades que darão o maior retorno, sem diminuir a fertilidade do solo (Embrapa, 2004). Partindo desse pressuposto analisou-se nesse trabalho o efeito do zinco na cultura do trigo utilizando como fonte o produto Acaplus que é composto com 8,5% de acetato de zinco e 7,0% de nitrogênio na forma de NH_3 .

O zinco é um micronutriente cuja deficiência é a mais comum no Brasil, tanto em culturas temporárias como nas perenes. Cerca de 50% dos solos usados para cereais no mundo inteiro tem pouco Zn^{+2} disponível o que reduz a produção e também a qualidade nutricional dos grãos. Os fatores que interferem na disponibilidade do zinco para as culturas são: teor total baixo, pH maior, matéria orgânica baixa, baixas temperaturas, pouca luz, teores elevados de P, teores elevados de Ca, Cu, Fe e até mesmo de Zn^{+2} (Malavolta, 2006).

Acredita-se que a absorção via raiz de Zn^{+2} se dê ativamente, embora nas raízes cerca de 90% do elemento ocorram em sítios de troca ou adsorvidos nas paredes das células do parênquima cortical. A absorção foliar também é ativa (Malavolta, 1997).

Segundo Malavolta 1997, o zinco atua em diversas funções da planta, as mais conhecidas são:

- Síntese do AIA (ácido indol acético)

O zinco é essencial para a síntese do triptofano, um aminoácido que é precursor do AIA. O AIA é um hormônio vegetal de crescimento da planta cuja função é aumentar o tamanho das folhas e frutos.

- RNA (ácido ribonucléico)

As plantas carentes em zinco mostram grande diminuição no nível de RNA, do que resulta em menor síntese de proteína e dificuldade na divisão celular, é que zinco inibe as RNase, enzima que hidrolisa o RNA.

- Outras

A deficiência de zinco induz a esterilidade do grão de pólen no trigo e reprime a sexualidade no milho; a podridão das raízes de cereais causada por *Rhizoctonia* é inversamente proporcional ao status de zinco das plantas.

O zinco também está envolvido no metabolismo do nitrogênio e é necessário para manutenção da integridade das biomembranas.

Na publicação ABC da Adubação Malavolta (1989), cita que o zinco é necessário para a produção de clorofila e é indispensável para o crescimento.

Segundo Kerbaux 2004, as principais funções do zinco estão relacionadas com o acoplamento de enzimas aos seus substratos e formação de quelatos com diferentes compostos orgânicos, incluindo polipeptídios. Por essa razão as consequências da deficiência de Zn são complexas e as plantas passam a apresentar mudanças no metabolismo de carboidratos, proteínas e auxinas, além de desarranjos na integridade das membranas.

Um das variáveis a ser analisada no trabalho é peso de 1000 grãos e peso hectolitro PH). O objetivo dessas determinações é tentar estimar a qualidade dos grãos e seu comportamento na moagem. Grãos grandes e mais densos normalmente têm uma maior proporção de endosperma que os grãos pequenos e menos densos e por isso seria de se esperar que fornecessem um maior rendimento na moagem, porém isso não acontece normalmente pois, trabalhos de pesquisas indicam que o peso de 1000 grãos apresenta melhor correlação com o rendimento da moagem do que peso hectolitro (Germani 2007) .

Peso hectolitro é o peso por unidade de volume, que leva em conta o formato do grão e a acomodação que os grãos adotam ao preencher livremente um recipiente. É a massa de 100 litros de trigo expressa em quilogramas, determinado em balança para peso específico. É amplamente utilizado nas indústrias como teste rápido e indicativo da qualidade do grão recebido para a moagem. Outra forma de utilização do PH é calcular a quantidade de grãos que cabe em um silo de volume conhecido ou quantos silos serão necessários para estocar um determinado lote de grãos (Germani, 2007).

O objetivo deste trabalho foi de analisar a produtividade do trigo, peso hectolitro, peso de 1000 grãos, peso de raiz e altura de plantas em função das variadas doses produto Acaplus que é composto por zinco e nitrogênio.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz, situada em Cascavel - PR (lat. 24°57'21" S, Long. 53°27'19" O) com altitude de 780metros, região Oeste do Estado no ano de 2008.

O solo da região é caracterizado segundo a EMBRAPA 1999, como Latossolo Vermelho Distroférrico, relevo suave, substrato basalto. O clima da região é subtropical mesotérmico super úmido com temperatura média anual de 19°C.

Utilizou-se o delineamento experimental blocos casualizados composto por 4 tratamentos e 5 repetições totalizando 20 parcelas. Sendo os tratamentos: T1= testemunha, T2= 0,6ml de Acaplus por kg⁻¹ de semente, T3= 1,2ml kg⁻¹ de semente, T4= 1,8ml kg⁻¹ de

semente. Cada parcela apresentava o tamanho de 15m de comprimento por 2,55 de largura. Os tratamentos foram aplicados via sementes nas doses variadas pouco antes da realização da semeadura. Realizou-se o tratamento em 10 kg de sementes de trigo com o produto diluído em 10 ml de água nas variadas doses, e misturado com auxílio de sacos de lixo preto para melhor homogeneização.

A cultivar utilizada foi a CD105 que possui ciclo precoce com espigamento aos 64 dias e maturação em 121 dias. O plantio foi realizado no dia 27 de maio de 2008 e colhido nos dias 13 e 14 de outubro. Os resultados da análise de solo apontam teores de $\text{Ca} = 5.66$, $\text{Mg} = 2.76$, $\text{K} = 0,17 \text{Cmolc/dm}^3$, $\text{P} = 2.48$, $\text{Fe} = 26.47$, $\text{Mn} = 19.76$, $\text{Cu} = 4.78$, $\text{Zn} = 2.49 \text{ mg/dm}^3$. A semeadura realizou-se em sistema de plantio direto sobre a palha de milho, com adubação de base de 250 kg ha^{-1} utilizando-se o formulado 08-16-16.

No decorrer do desenvolvimento da cultura realizou-se medidas de altura de plantas com auxílio de fita métrica sendo utilizada 10 plantas ao acaso em cada parcela e depois realizado uma média de todas. Para a variável peso de raiz coletou-se 10 plantas ao acaso em cada parcela, lavou-se a raiz para retirar a terra e estas foram dispostas em estufa durante 24 horas a 45°C para a obtenção de peso seco de raiz. Realizou-se a colheita do trigo manualmente com foice e 24 horas após procedeu-se a trilha do mesmo. Com os grãos trilhados realizou-se as medidas de peso hectolitro (PH) com ajuda de balança própria para medição de PH, e posteriormente realizou-se as medidas de peso de 1000 grãos, essa medição é realizada contando 1000 grãos e pesando em seguida em balança analítica pra verificar o peso que estes possuem. A produtividade é uma medida de kg por área. As parcelas do experimento possuem uma área de $38,25 \text{ m}^2$ enquanto que 1 hectare possui a área de 10.000 m^2 assim, faz-se a estimativa de quanto a área utilizada corresponde a 1 hectare pesando o trigo de cada parcela e extrapolando para 1 hectare.

Em seguida os resultados foram submetidos à análise estatística e teste Tukey ao nível de 5% de significância pelo programa estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Os dados coletados nas parcelas foram submetidos à análise estatística através do programa SISVAR e submetidos ao teste Tukey 5% de significância. Os resultados obtidos encontram-se dispostos nas Tabelas 1 e 2 a seguir.

Analisando a Tabela 1, verifica-se que para as variáveis produtividade, peso hectolitro, altura de plantas e peso de raiz o tratamento de sementes de trigo com o produto Acaplus nas

variadas doses não interferiram de forma significativa ao nível de 95% de confiabilidade nos fatores analisados. O tratamento interferiu apenas na variável peso de 1000 grãos.

O coeficiente de variação para as variáveis produtividade, peso hectolitro, peso de 1000 grãos e altura de plantas indicam que as amostras apresentaram comportamento homogêneo com baixa dispersão. Já para a variável peso de raiz houve alta dispersão dos dados e comportamento heterogêneo, o que segundo Banzatto & Kronka 2006, aponta uma baixa precisão do experimento para a variável.

Tabela 1: Tabela de análise de variância para as variáveis analisadas

Variável	C.V (%)	P _{valor}	Média geral
Produtividade	14,27	0,8160 (n.s)	1.573,8
Peso hectolitro	1,58	0,5860 (n.s)	71,25
Peso de 1000 grãos	2,40	0,0019 *	43,65
Altura de plantas	6,98	0,3900 (n.s)	61,75
Peso de raiz	30,06	0,9718 (n.s)	0,268

n.s= não significativo ao nível de 5% de significância

*=Significativo ao nível de 5% de significância

Tabela 2: Teste Tukey 5% para as variáveis produtividade, PH ,peso 1000 grãos, altura de plantas e peso de raiz

Tratamentos	Produtividade	PH	Peso de 1000 grãos	Peso raiz	Altura de plantas
T1	1.515,54 a	71,6 a	44 ab	0.268 a	61.32 a
T4	1.538,38 a	71,6 a	43 a	0.260 a	61.50 a
T2	1.606,37 a	70,8 a	42 a	0.262 a	59.66 a
T3	1.635,06 a	71,0 a	46 b	0.282 a	64.50 a

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo teste Tukey 5% de significância

De acordo com os dados apresentados pelo teste Tukey 5% na Tabela 2 para a produtividade constata-se que a maior média alcançada foi com o tratamento 3 (T3= 1,2ml kg⁻¹ de semente) com rendimento de 1.635,06 Kg ha⁻¹, seguida pelo tratamento 2 (T2=0,6ml kg⁻¹ de semente) com média de 1.606,37kg ha⁻¹, tratamento 4 (T4= 1,8ml kg⁻¹ de semente) com média de 1.538,38kg ha⁻¹ e por ultimo o tratamento 1 (T1=testemunha) apresentando média de 1.515,54kg ha⁻¹. Apesar da produtividade ser mais alta nos tratamentos 3 e 2, os resultados do teste Tukey apontam que não existe diferença estatística ao nível de 5% de significância, ou seja, os tratamentos são estatisticamente iguais.

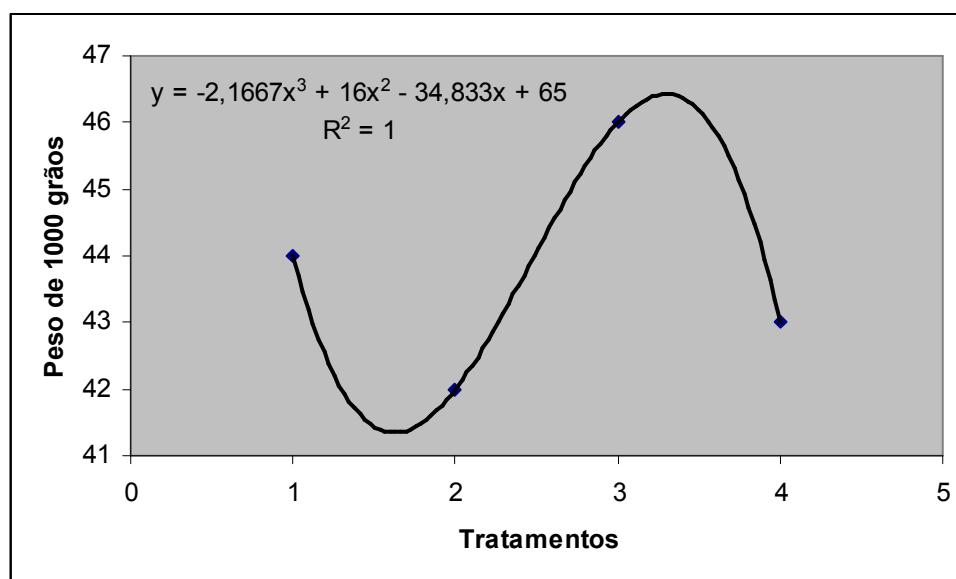
A variável peso hectolitro (PH) contido na Tabela 2 apresenta resultados bastante semelhantes, sendo estatisticamente iguais ao nível de 5% de significância. A cultivar CD 105 possui em média o peso hectolitro de 77 (81 observações) (Informações técnicas das comissões centro-sul brasileira de pesquisa de trigo e tritcale para safra de 2004.). Verifica-se que para peso hectolitro os valores ficaram abaixo da média esperada para a cultivar.

Peso de 1000 grãos foi o único fator a apresentar diferença estatística (Tabela 2). O Tratamento 3 (T3= 1,2ml kg⁻¹ de semente) apresentou a maior média de 46g sendo estatisticamente superior aos demais tratamentos, seguido pelo tratamento 1 (T1= testemunha) com média de 44g medianamente superior aos demais tratamentos, o tratamento 4 (T4=1,8ml kg⁻¹ de sementes) com a média de 43g e, apresentando a menor média o tratamento 2 (T2= 0.6ml kg⁻¹ de semente) de 42g sendo inferior aos demais tratamentos ao nível de 95% de confiabilidade. A cultivar CD 105 possui em média peso de mil grãos de 40g (Informações técnicas das comissões centro-sul brasileira de pesquisa de trigo e triticales para safra de 2004.). Dessa forma verifica-se um aumento de peso de mil grãos no experimento analisado sendo mais acentuado no tratamento 3 (T3=1,2ml kg de sementes) de 46g, o que segundo Germani 2007, melhora as qualidades do grão para a extração de farinha.

As variáveis peso de raiz e altura de plantas os tratamentos aplicados não diferem estatisticamente entre si, ou seja, são iguais ao nível de 5% de significância. Para peso de raiz houve uma baixa precisão da análise indicada pelo C.V de 30,6%.

Para verificar a curva de tendência para a variável peso de 1000 grãos submeteu-se os dados a análise de regressão. O resultado é apresentado na figura 1.

Figura 1: Análise de regressão para peso de 1000 grãos *versus* tratamentos



De acordo com a curva de regressão polinomial de 3º grau verifica-se um ajuste perfeito entre a correlação doses de Acapulus e peso de 1000 grãos indicado pelo R² que foi igual a 1.

Verifica-se que o peso de 1000 grãos diminui com a aplicação de Acapulus na dose de 0,6 ml kg⁻¹ de semente em relação à testemunha e vai aumentando com a dose de 1,2 ml kg⁻¹

de semente, e diminui novamente com o aumento da dose do produto Acaplus. Uma explicação para este comportamento é o fato dos micronutrientes serem requeridos pelas plantas em doses baixas e adequadas, e conforme observa-se a dose de $1,2 \text{ ml kg}^{-1}$ de semente apresentou o melhor rendimento para peso de 1000 grãos no experimento avaliado.

Conclusões

Com os dados obtidos com este trabalho conclui-se que as doses pesquisadas do produto Acaplus não colaboraram para aumentos significativos da produtividade.

Não se verificou aumento significativo de peso de raiz, altura de plantas e peso hectolitro.

Houve incrementos significativos para peso de 1000 grãos com a dose de $1,2 \text{ ml kg}^{-1}$ de sementes.

Acredita-se que as baixas produtividades apresentadas foram devido a chuva de granizo que ocorreu na fase de emborrachamento do trigo.

Referências

BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2006. 4ed. 237p.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA 1999. 412 p.

EMBRAPA SOJA; **História do trigo no Brasil**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br>>, ultimo acesso: 24/05/2005.

GERMANI, R. **Características dos Grãos e Farinhas de Trigo e Avaliações de suas Qualidades**. EMBRAPA Agroindústria de Alimentos: Rio de Janeiro-RJ, 2007.

KERBAUY, G., B. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo-SP: Ed. Guanabara Koogan S.A., 2004. 451p.

MALAVOLTA, E., VITTI, G., C., OLIVEIRA, S., A. **Avaliação do estado nutricional das Plantas- Princípios e aplicações**. Piracicaba-SP: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 2.ed..319p.

MALAVOLTA, E. **ABC da Adubação**; São Paulo-SP: Editora Agronômica Ceres, 1989. ed.5. 292p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres., 2006. 631p.

RAE, P.R.; **A história do Trigo**. Disponível em : <<http://www.abitrigo.com.br>>, último acesso: 16/05/2008.

Reunião da comissão Centro-Sul Brasileira de pesquisa de trigo. Reunião da comissão de pesquisa de triticales: **Informações técnicas das comissões centro-sul brasileira de pesquisa de trigo e triticales para safra de 2004**. EMBRAPA, Londrina-PR, 2004.

SAVANACHI, E. **A produção de trigo brasileira vive um paradoxo**. Dinheiro Rural: A revista do agronegócio brasileiro. Ano 5, Ed.042; Abril, 2008.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Oferta e demanda mundial de trigo**. Disponível em: <www.usdabrazil.org.br>, último acesso: 29/05/2008.