

Eficiência da aplicação de reguladores fito hormonais nos componentes agrônômicos da cultura do trigo

Pedro Otávio Toso*¹; Celso Gonçalves de Aguiar

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

¹* Pedro.toso@outlook.com

Resumo: Os fitohormônios são usados em larga escala na fruticultura, porém existem poucos estudos mostrando sua eficiência em culturas anuais, principalmente nas culturas de inverno, onde o retorno financeiro do produtor é menor. Neste contexto, o objetivo deste experimento foi avaliar a eficiência da aplicação de fitohormônios nos componentes agrônômicos da cultura do trigo. O trabalho foi conduzido em área particular para fins comerciais na cidade de Campo Bonito na safra agrícola 2022/2022. O Experimento foi conduzido com a cultivar Guardiã. Cada parcela teve 24 m² totalizando uma área de 480 m². O delineamento experimental utilizado foi de DBC (delineamento blocos ao acaso), em esquema fatorial (2 x 3 + 1 testemunha), sendo composto por dois reguladores de crescimento + testemunha, com três diferentes dosagens (200; 250 e 300 ml), totalizando 21 parcelas, sendo: T1 – Testemunha; T2 – Stimulate - 200 ml; T3 – Ethrel - 200 ml; T4 – Stimulate - 250 ml; T5 – Ethrel - 250 ml; T6 – Stimulate - 300 ml; T7 – Ethrel - 300 ml, com três repetições cada parcela. Os parâmetros avaliados foram a altura de plantas; número de perfilhos; produtividade e peso hectolitro . Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com o auxílio do programa estatístico Sisvar. Os resultados obtidos na aplicação dos diferentes fitohormônios e dosagem na cultura do trigo não influenciaram significativamente os resultados das variáveis altura de plantas, perfilhos, produtividade e peso hectolitro.

Palavra-chave: Produção; Insumos; Bioestimulantes.

Efficiency of the application of growth reducers in the agronomic components of the wheat crop

Abstract: Those used on a large scale in fruit growing, but there are few studies showing their efficiency in annual crops, mainly in winter crops, where the producer's financial return is lower. In this context, the objective of this experiment is to evaluate the efficiency of the application of phytohormones in the agronomic components of the wheat crop. The work was carried out in a private area for commercial purposes in the city of Campo Bonito in the 2022/2022 agricultural season. The experiment was conducted with the guardian cultivar. Each plot had 24 m² totaling an area of 480 m². The experimental design used was DBC (randomized block design), in a factorial scheme (2 x 3 + 1 control), consisting of two growth regulators + control, with three different dosages (200; 250 and 300 ml), totaling 21 plots, being: T1 – Control; T2 – Stimulate - 200 ml; T3 – Ethrel - 200 ml; T4 – Stimulate - 250 ml; T5 – Ethrel - 250 ml; T6 – Stimulate - 300 ml; T7 – Ethrel - 300 ml, with three replicates for each plot. The evaluated parameters were plant height; number of tillers; productivity. The data obtained were subjected to analysis of variance and means compared by Tukey's test with the aid of the statistical program Sisvar. The results obtained in the application of different growth reducers and dosages in the wheat crop did not significantly influence the results of the variables plant height, tillers, productivity and hectoliter weight.

Keyword: Production; inputs; biostimulant.

Introdução

A produção de alimentos no mundo é uma necessidade clara, desta maneira, existe uma grande demanda para maximizar a produção nas áreas já existentes, e devido a isso têm se criado a necessidade de estudos para alcançar os índices de produtividade das culturas de maneira satisfatória.

Considerada um dos principais alimentos na nutrição humana e animal o trigo (*Triticum aestivum* L.) teve desempenho de produção mundial na safra de 2021/2022 de 771,6 milhões de toneladas (USDA, 2022). Entretanto, quando se trata da produção brasileira dos grãos, está ainda é considerada baixa, quando é comparada aos mais importantes exportadores do cereal, como os EUA e a Argentina, pois o Brasil ainda não tem autossuficiência de produção de trigo, sendo que a produção interna atende menos de 50% do consumo interno do país (CONAB, 2020).

Com um mercado de insumos sempre em busca de inovações para as principais culturas agrícolas do mercado brasileiro, muitos destes estudos visam os fitohormônios. Por outro lado, ainda são grandes as dúvidas tanto dos profissionais ligados à assistência técnica quanto dos produtos no que se refere a eficiência agrônômica destas substâncias, principalmente em razão da carência de informações técnicas no âmbito científico (SILVA; PIRES, 2017).

De acordo com Bertolin et al. (2010), o uso de hormônios vegetais na agricultura é uma prática comum, desta maneira, a utilização desses nas plantas pode gerar um incremento na produtividade, pois eles podem agir de diversas formas no desenvolvimento vegetal em todas as etapas de desenvolvimento de uma planta, que vai desde a germinação até a sua senescência.

O uso de bioreguladores/estimulantes são descritos como misturas de reguladores vegetais naturais ou sintéticos, microrganismos e/ou compostos de natureza química (aminoácidos, vitaminas e nutrientes) podem promover o desenvolvimento da planta e consequentemente auxiliar nos níveis de produtividade. Na composição destes Bioestimulantes alguns trazem em sua composição fitorreguladores, como auxinas, giberelinas, citocininas e etileno (SANTOS *et al.*, 2017).

Segundo Rodrigues *et al.* (2015) os fitos hormônios promovem uma maior absorção de água e nutrientes para a planta, diminuindo os impactos causados por períodos de estresse hídrico que são cada vez mais comuns na agricultura brasileira. Assim, Rodrigues *et al.* (2015) destacam que a aplicação dos Bioestimulantes já nos estádios iniciais de

desenvolvimento das plantas pode também conferir uma maior resistência aos ataques de insetos-pragas, as doenças e aos nematoides.

No entanto, dentre os trabalhos publicados os resultados sobre a utilização dos Bioestimulantes ainda são contraditórios, pois no trabalho desenvolvido por Bontempo *et al.* (2016), em que os autores avaliaram a influência dos Bioestimulantes na cultura do feijão comum, na soja e milho puderam observar nos resultados obtidos que não houve incremento destes produtos sobre a planta desde a sua emergência e crescimento.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes fito hormônios nos componentes agrônômicos da cultura do trigo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2022, em área particular destinada a fins comerciais situada no município de Campo Bonito, estado do Paraná, com altitude média de 490 metros, latitude 24°11'18" S e longitude 53°43'06.3" W. A temperatura média da região varia de 15°C a 32°C. Com umidade relativa do ar apresentando índice médio de 68 % e a precipitação média anual é de 520 mm (IAPAR, 2019). O solo da região é caracterizado como Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2018), sendo as culturas antecessoras milho e soja.

O experimento foi conduzido na cultura do trigo com semeadura no dia 07/05/2022, utilizando a cultivar Guardiã. Cada parcela teve 24 m², totalizando 480 m² de área experimental.

O delineamento experimental utilizado foi de DBC (delineamento blocos ao acaso), em esquema fatorial (2 x 3 + 1 testemunha) sendo composto por dois produtos contendo diferentes fito hormônios + testemunha, com três diferentes dosagens (200; 250 e 300 mL ha⁻¹), totalizando 21 parcelas, sendo descritos na Tabela 1:

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos.

Tratamentos	Descrição	Dose mL ha ⁻¹
T1	Testemunha	0
T2	Cinetina, Ácido Giberélico e Ácido 4-Indol-3-Ilbutírico -	200 mL ha ⁻¹
T3	Regulador crescimento grupo etileno	200 mL ha ⁻¹
T4	Cinetina, Ácido Giberélico e Ácido 4-Indol-3-Ilbutírico	250 mL ha ⁻¹
T5	Regulador crescimento grupo etileno	250 mL ha ⁻¹
T6	Cinetina, Ácido Giberélico e Ácido 4-Indol-3-Ilbutírico	300 mL ha ⁻¹
T7	Regulador crescimento grupo etileno	300 mL ha ⁻¹

Fonte: O Autor (2022)

As aplicações dos tratamentos foram realizadas via foliar com auxílio de pulverizador costal de CO₂ em diferentes ocasiões. As dosagens de Stimulate® foram aplicadas 21 dias DAE (dias após emergência), no início do perfilhamento. As dosagens de Ethrel® foram aplicadas 39 dias DAE, fase de alongamento. O Stimulate® é um regulador de crescimento vegetal que é composto por Citocinina + Giberelina + Ácido Indolalcanóico, já o Ethrel® é um regulador de crescimento composto por Etefon, do grupo químico do etileno.

Para a realização do manejo necessário para o desenvolvimento da cultura do trigo no para o controle de plantas daninhas, pragas e doenças, foram ser seguidas as recomendações para o cultivo da cultura do trigo no Estado do Paraná. Sendo realizado o manejo químico de maneira preventiva com herbicidas, inseticidas e fungicidas, conforme a necessidade e desenvolvimento da cultura. O experimento foi colhido no dia 05/10/2022.

Os parâmetros avaliados foram: altura de plantas; número de perfilhos; pH e produtividade.

Para a determinação da altura de plantas e contagem de perfilhos foram coletadas 10 plantas em sequência dentro da mesma linha de cada parcela e feito a determinação da medida de altura com o auxílio de régua milimétrica e contagem de perfilhos fazendo a médias. Os resultados foram expressos em centímetros e número de perfilhos por unidade.

Para a determinação da produtividade foi realizada após a colheita das plantas na área central das parcelas retirando 4 linhas de 5 metros de cada unidade experimental. por meio de uma trilhadeira foram debulhados os grãos e pesados com uma balança digital expresso os valores em gramas, os resultados foram corrigidos para 13% de umidade e convertidos em kg ha⁻¹.

Para determinação do pH, foi utilizado o medidor de pH e feito a conversão através da tabela oficial da normativa 38 de classificação de trigo (BRASIL, 2010).

Os resultados obtidos nas determinações dos parâmetros foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey (5 % de probabilidade) com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados

A análise de variância (conforme a Tabela 2) indicou que não houve diferença significativa entre os diferentes fitohormônios e em diferentes doses para as variáveis, altura de plantas, produtividade, perfilhos e Ph.

Tabela 2 – Resultados Altura de plantas (cm), Produtividade (kg ha⁻¹), Perfilhos (un) e PH (peso hectolitro) de plantas de trigo, submetido a diferentes doses de fito hormônios cultivados em BOD , Cascavel-PR, 2022.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)	Perfilhos	Produtividade Kg ha ⁻¹	Ph
T1 - Testemunha	60	1,53	1.898,64	69,00
T2 – Stimulate - 200 ml ha ⁻¹	60	1,53	1.826,12	68,66
T3 – Ethrel - 200 ml ha ⁻¹	60	1,60	1.848,84	69,00
T4 – Stimulate - 250 ml ha ⁻¹	60	1,60	1.889,21	69,66
T5 – Ethrel - 250 ml ha ⁻¹	60	1,66	1.911,41	69,66
T6 – Stimulate - 300 ml ha ⁻¹	60	1,63	1.797,50	69,00
T7 – Ethrel - 300 ml ha ⁻¹	60	1,53	1.847,53	69,33
F		0,498	1,39	1,2
C V. (%)	0	8,35	3,08	0,86

Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância. CV:

Os resultados obtidos para a variável altura de plantas não demonstraram significância para os diferentes reguladores de crescimento aplicados na cultura do trigo durante seu desenvolvimento. O Stimulate (Citocinina + Giberelina + Ácido Indolalcanóico) e o Ethrel (Etefon) aplicados no desenvolvimento vegetativo e em diferentes doses não mostraram significância, é possível observar na Tabela 2 que as médias de altura de plantas foram semelhantes. Os resultados obtidos neste trabalho divergem dos observados no estudo de Souza *et al* (2013), em que os autores observaram redução de altura de plantas de trigo com a aplicação de reguladores de crescimento.

Quando se pensa em altura de plantas Rademacher (2000) ressalta que a aplicação de regulador de crescimento na parte aérea do trigo com o objetivo de reduzir o desenvolvimento longitudinal pode também ocasionar uma redução na produtividade da planta. É importante salientar que a redução do porte indesejado da planta, faz com que os metabólitos sejam redirecionados para o melhor aproveitamento das estruturas reprodutivas, refletindo positivamente na produtividade (NOBREGA *et al.*, 1999). Assim como a altura de plantas está diretamente relacionada com o acamamento, sendo este um dos principais problemas da cultura do trigo (RODRIGUES *et al.* 2003).

No presente estudo o número de perfilhos da planta de trigo não foi influenciada positivamente com a aplicação de diferentes doses e diferentes fitohormônios na cultura do trigo, ou seja, o aumento das doses dos diferentes reguladores de crescimento não influenciou na produção de perfilhos. Os resultados obtidos para esta variável também foram observados no estudo realizado por Georgin *et al* (2014), em que os autores observaram que não ocorreu efeito do regulador sobre o crescimento de folhas de trigo, e no número de perfilhos.

Por outro lado, o estudo realizado por Trevizan; Grigoletti; Hoffmann (2015), em que os autores observaram resultados significativos para a variável perfilhos, diferente do que ocorreu nos resultados do presente estudo.

A avaliação da produtividade da cultura do trigo com a aplicação dos diferentes tratamentos não foi significativa para os tratamentos realizados quando comparados a testemunha que não recebeu regulador de crescimento. Alvarez et al (2007) ressaltaram em seus estudos que são inconsistentes os resultados dos efeitos dos reguladores vegetais, pois alguns trabalhos demonstram aumento de produtividade, enquanto, outros a redução da mesma. A média de produtividade mais alta entre os tratamentos foi de 1.911,41 kg ha⁻¹, abaixo da média de produtividade brasileira na safra 21/21 que foi de 3.092 kg/ha⁻¹ de acordo com os dados da Conab (2022).

As médias de peso hectolitro não sofreram influência positiva da aplicação das diferentes doses de regulares vegetais. Os resultados para esta variável são semelhantes ao observado no trabalho de Penckowski; Zagonel e Fernandes (2010) em que os autores avaliaram a influência do regulador de crescimento em duas cultivares de trigo para a qualidade industrial, e observaram que o peso do hectolitro (PH) não sofreu influência do regulador e no entanto.

Conclusão

Devido as condições climáticas que se apresentaram durante a etapa de colheita com alto índice pluviométrico, o pH sofreu alteração negativa em todas as parcelas. A aplicação dos fito hormônios nas diferentes doses não influenciou em nenhum dos aspectos agronômicos avaliados no presente estudo na cultivar Guardiã.

Referencias

ALVAREZ, R. C. F; CRUSCIOL, C. A. C; TRIVELIN, P. C. O; RODRIGUES, J. D; ALVAREZ, A. C. C. Influência do etil-trinexapac no acúmulo, na distribuição de nitrogênio (15N) e na massa de grãos de arroz de terras altas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1487-1496, 2007.

BERTOLIN, D. S.; SÁ, M. E.; ARF, O.; FURLANI, J. E.; COLOMBO, A. S.; CARVALHO, F. L. B. M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**. Instituto Agrônomo de Campinas, v. 69, n. 2, p. 339-347, 2010.

BONTEMPO, A. F.; ALVES, F. M.; CARNEIRO, G. D. O. P.; MACHADO, L. G.; SILVA, L. O. D.; AQUINO L. A. Influência de bioestimulante e nutrientes na emergência e no crescimento inicial de feijão, soja e milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.15, n.1, p. 86-93, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010**. Estabelece o regulamento técnico do trigo. Diário Oficial da União, 1º dez. 2010a. Seção 1, p. 2-4.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acomp. safra brasileira de grãos**, Brasília, v.9 – Safra 2021/22, n.10 - Décimo levantamento, p. 1-88, julho 2022.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Trigo – Análise mensal (Junho 2020). Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-eextrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-trigo>> Acesso em 27 mar. 2022.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, p. 1039-1042, 2014.

GEORGIN, J; LAZZARI, L; LAMEGO, F. P; CAMPONOGARA, A. Desenvolvimento inicial de trigo (*Triticum aestivum*) com uso de fitohormônios, zinco e inoculante no tratamento de sementes. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 2014. 18(4), 1318–1325.

IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. **Atlas climático do estado do Paraná** [recurso eletrônico] / Pablo Ricardo Nitsche... [et al.]. – Londrina (PR): Instituto Agrônomo do Paraná, 2019. 210 p.

NÓBREGA, L. B. da; BELTRÃO, N. E. de M.; VIEIRA, D. J.; AZEVÊDO, D. M. P. de. Hormônios e reguladores do crescimento e do desenvolvimento. In: BELTRÃO, N. E. M. (Ed.). **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 587-602.

PENCKOWSKI, L. H.; ZAGONEL, J.; FERNANDES, E. C. Qualidade industrial do trigo em função do trinexapac-ethyl e doses de nitrogênio. **Ciências agrotécnicas**. vol.34 no.6 Lavras Nov./Dec. 2010.

RADEMACHER, W. Growth retardants: effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v. 51, p. 501-531, 2000.

RODRIGUES, L. A.; ALVES, C. Z.; REGO, C. H. Q.; SILVA, T. R. B.; SILVA, J. B. Ácido húmico sobre germinação e vigor de semente. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 1, p. 149 –154, 2017.

RODRIGUES, O; DIDONET, A. D; TEIXEIRA, M. C.C; ROMAN, E. S. Redutores de crescimento. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 18 p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica Online; n. 14). Disponível em: < http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci14.htm> Acesso em: 10 nov. 2022.

SANTOS, J. P.; BORGES, T. S.; SILVA, N. T.; ALCANTARA, E.; REZENDE, R. M.; FREITAS, A. S. Efeito de bioestimulante no desenvolvimento do feijoeiro. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, n. 1, p. 815-824, 2017.

SILVA, S. R; PIRES, J. L. F. Resposta do trigo BRS Guamirim à aplicação de Azospirillum, nitrogênio e substâncias promotoras do crescimento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 4, p. 631-638, out-dez, 2017.

SOUZA, C. A. et al. Resposta de trigo e cevada a redutores de crescimento: crescimento da planta e rendimento de grãos. **Anais IX Congresso Brasileiro de Trigo e Triticale – Embrapa trigo**, 2013, 201 p.

United States Department of Agriculture. (2020). **World agricultural production**. Washington: United States Department of Agriculture. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>> Acesso em 27 mar. 2022.

TREVIZAN, K; GRIGOLETTI, A. F; HOFFMANN, E; Trinexapac-Etil iminui o acamamento e aumenta produtividade do cultivar de Trigo Tbio Pioneiro. **RAMVI**, Getúlio Vargas, v. 02, n. 03, jan./ jul. 2015.