

EFEITO DO TRINEXAPAC-ETHYL NA CULTURA DO MILHO EM CONDIÇÕES DE CAMPO

EFFECT OF TRINEXAPAC-ETHYL IN CORN CULTURE IN FIELD CONDITIONS

Mariana Mendes Fagherazzi¹, Clóvis Arruda de Souza², Maiquiel Diego Fingstag³, Deivid Luis Vieira Stefen⁴, Ricardo Trezzi Casa⁵, Douglas André Wurz⁶

RESUMO

A fim de avaliar o efeito do regulador de crescimento trinexapac-ethyl em diferentes doses e uma época de aplicação em um híbrido de milho, instalou-se um experimentos em Lages, SC, Brasil, no ano agrícola de 2014/2015. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso. Os tratamentos constaram da aplicação do trinexapac-ethyl nas doses de 0,0; 400; 500 e 600 g i.a ha⁻¹ no estágio V7 do milho P32R48YH. A aplicação de trinexapac-ethyl diminui a estatura de plantas, mas não interfere na percentagem de colmos acamados e quanto maior a dose do regulador de crescimento, maior é a redução de altura de plantas e altura de inserção de espiga.

Palavras-chave: *Zea mays* L., regulador de crescimento, características morfológicas

ABSTRACT

Aiming to evaluate the effect of different rates and one application time of the growth regulator trinexapac-ethyl on one corn hybrid, an experiment were carried out in Lages, SC, Brazil, in the agricultural year 2014/2015. The experimental design was arranged in randomized blocks. Treatments consisted of application of trinexapac-ethyl at the rates of 0,0; 400; 500 and 600 g i.a ha⁻¹ and corn stage V7 of the hybrid P32R48YH. The application of trinexapac-ethyl decreases plant height, but not change the plant of lodging. The highest the dose of the growth regulator, the highest is the reduction of plant height and height of spike insertion.

Keywords: *Zea mays* L., growth regulator, morphological characteristics.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais importantes do mundo (ZHANG et al., 2014), pois é a base para ração animal, alimentos para suprir

a necessidade humana e fabricação de biocombustível (FAO, 2013). O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, tendo produzido 96,02 milhões de toneladas do grão na safra 2016/17 (CONAB, 2017).

O atual sistema de produção do milho visa o incremento na produtividade da cultura. Algumas tecnologias de produção já estão consolidadas no meio produtivo, como adoção de melhores genótipos, adubação de base e cobertura, manejo fitossanitário e aumento de população de plantas por hectare. Entretanto, um maior adensamento de plantas tornar-se-á plantas mais suscetível ao acamamento. Nesse contexto, o uso dos reguladores de crescimento, como o trinexapac-ethyl, é uma alternativa para obtenção de plantas de milho mais compactas, o que permite maior adensamento e melhor interceptação da radiação solar, com incrementos de produtividade (PRICINOTTO et al., 2015).

O trinexapac-ethyl (TE) é uma ciclohexadiona de absorção foliar que atua como regulador de crescimento em plantas, no final da rota metabólica da biossíntese do ácido giberélico (RAJALA; PELTONEN-SAINIO, 2001) através da inibição da enzima 3β -hidroxilase (NAKAYAMA et al., 1990), reduzindo drasticamente o nível do ácido giberélico ativo (GA1), resultando no aumentando de seu precursor biossintético imediato GA20 (DAVIES, 1987). O declínio do teor do ácido giberélico ativo (GA1) é a provável causa da inibição do crescimento das plantas (WEILER; ADAMS, 1991).

Visando obter maiores informações sobre o comportamento das plantas de milho em resposta ao uso do TE, objetivou-se avaliar o efeito deste regulador de crescimento aplicado, em características morfológicas e produtivas do híbrido simples P32R48YH.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC), no municípios de Lages, SC, localizado no Planalto Catarinense a 960 metros do nível

do mar. O solo é classificado como Cambissolo Húmico aluminico (EMBRAPA, 2006).

O sistema de semeadura foi o plantio direto sob palhada de centeio. A semeadura foi realizada mecanicamente no dia 22 de outubro de 2014, utilizando o híbrido simples P32R48YH com população de 75 mil plantas por hectare. As parcelas consistiam em fileiras espaçadas a 0,5 m, tendo 5 metros de comprimento, com 4 fileiras, sendo as duas fileiras centrais consideradas como parcela útil. A adubação de semeadura consistiu da aplicação de 400 kg ha⁻¹ adubo NPK, na formulação 5-20-10, e 190 kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de ureia, aplicado em cobertura, de forma parcelada nos estádios V4 e V7 do milho.

O controle de plantas daninhas foi efetuado em pós-emergência quando as plantas se encontravam no estágio V5, utilizando o produto com base de atrazina (Primóleo). Também foi realizada uma aplicação do inseticida, com ingrediente ativo tiametoxan e lambda-cialotrina (Engeo Pleno) para controle da vaquinha (*Diabrotica speciosa*) e lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) quando as plantas estavam no estágio V6.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso. Os tratamentos constaram de quatro doses do trinexapac-ethyl (0,0, 400, 500 e 600 g i.a ha⁻¹) aplicado no estágio fenológico de V7, ou seja, com 7 folhas completamente desenvolvida. O TE foi aplicado por meio de pulverizador costal pressurizado por CO₂ para um volume de calda equivalente de 200 L ha⁻¹, sendo o jato direcionado para a região do cartucho de cada planta.

Quando as plantas estavam no estágio de pendoamento ao embonecamento (VT – R1) foi determinado, em dez plantas das duas fileiras centrais de cada parcela: a altura de plantas e de inserção de espiga, com auxílio de uma trena; o diâmetro de colmo, com o auxílio de paquímetro digital.

O índice de acamamento foi estimado visualmente em percentagem com base no ângulo formado na posição vertical do colmo em relação ao solo e a área de plantas acamadas, conforme o índice de acamamento Belga, descrito por Moes; Stobbe (1991), adaptado para a cultura do milho. Logo o acamamento foi definido

conforme a equação $IA(\%) = S \times I \times 2$, onde: S = superfície acamada, variando de 0 a 10, sendo 0 = sem acamamento e 10 = totalmente acamadas; e I = intensidade do acamamento, sendo 0 = plantas na vertical, 5 = plantas na horizontal e, 2 coeficiente de correção para porcentagem.

Na época da colheita foi determinado o número de espigas por planta e grãos por espiga.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F, em nível de 5% de probabilidade de erro. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trinexapac-ethyl promoveu alteração de altura de plantas e inserção de espiga e espiga por planta ($p \leq 0,05$), sem entretanto afetar o diâmetro do colmo, número de grãos por espiga e acamamento (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis analisadas sob diferentes doses de trinexapac-ethyl no milho cv. P32R48YH na safra de 2014/2015. Lages, SC, 2017. Tratamentos	Altura de Plantas (m)	Altura de inserção de espiga (m)	Diâmetro de colmo (mm)	Grãos por espiga	Espiga por planta	Acamamento (%)
0	2,34 a	1,29 a	21,16 ns	495,87 ns	1,21 a	0,00 ns
400 g i.a ha ⁻¹	2,13 ab	1,18 a	21,59	529,07	1,09 ab	0,00
500 g i.a ha ⁻¹	1,89 bc	1,04 ab	22,45	466,55	0,95 b	0,00
600 g i.a ha ⁻¹	1,77 c	0,98 b	22,39	501,65	1,04 ab	0,00
CV%	7,86	8,47	3,64	7,27	7,22	0,00
600 g i.a ha ⁻¹	1,77 c	0,98 b	22,39	501,65	1,04 ab	0,00
1						
CV%	7,86	8,47	3,64	7,27	7,22	0,00

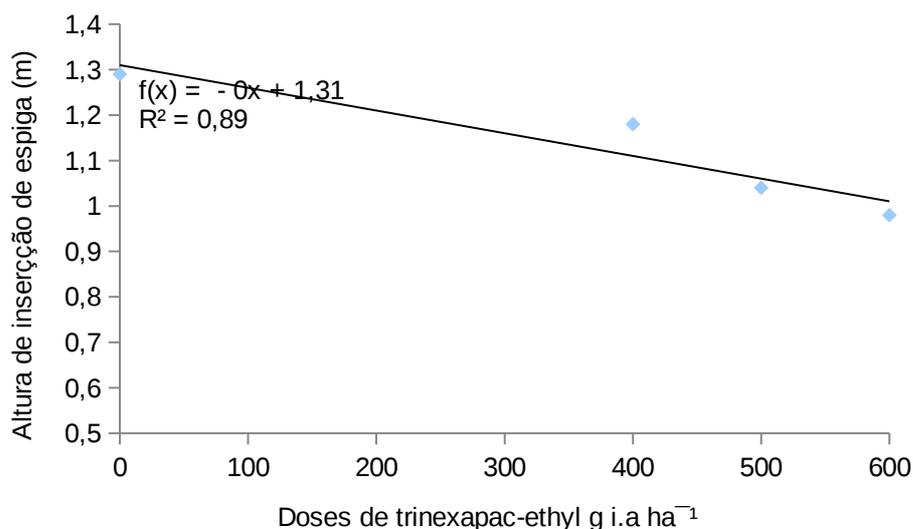
Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); CV: coeficiente de variação; ns: não significativo.

Em estudo realizado a campo, Fagherazzi et al. (2015) avaliando diferentes doses de nitrogênio em diferentes estádios fenológicos na cultura do milho e com uma aplicação de TE na dose de 300 g i.a ha⁻¹ também não observou diferença

significativa para o diâmetro de colmo. Pricinotto et al. (2015a) verificaram que o diâmetro de colmo foi influenciado pelas diferentes doses de trinexapac-ethyl, onde as doses crescentes aumentaram significativamente esta variável em milho. Na cultura do trigo Lozano; Leaden (2002) afirmam que o uso de TE interfere no diâmetro interno do colmo de trigo por espessar o tecido esclerenquimático causando maior resistência ao acamamento, porém, esse espessamento interno pode ou não interferir no diâmetro externo do colmo dessa cultura.

Em todos os tratamentos presentes com TE, houve redução de altura de plantas. A maior diferença foi observada no tratamento de 600 g i.a ha⁻¹ o qual reduziu 60 cm em relação ao tratamento testemunha (Figura 1).

Figura 1. Altura de plantas da cv. P32R48YH em resposta ao trinexapac-ethyl na safra de 2014/15. Lages, SC, 2017.



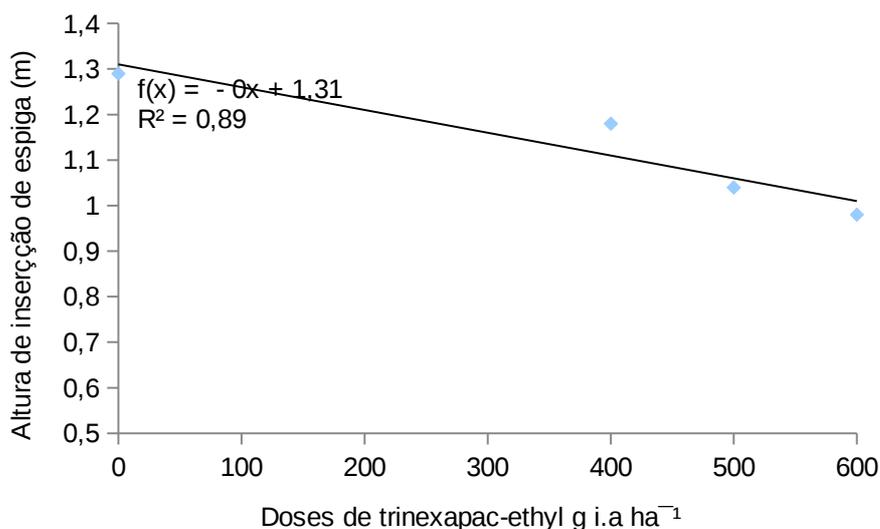
A

redução de altura de plantas se deve pela ação de inibição da biossíntese de giberelina, que é o hormônio responsável pelo crescimento longitudinal do colmo, pois os reguladores de crescimento, antagonistas às giberelina, modificam seu metabolismo (RAJALA; PELTRONEN-SAINIO, 2001). Corroborando com os resultados obtidos, Pricinotto et al. (2016) também constatou redução na altura das plantas de milho com a utilização de TE. Entretanto em estudo realizado por

Zagonel; Ferreira (2013), avaliando o milho híbrido Status TL submetido a aplicações de TE, não obtiveram redução na altura de plantas com o uso do regulador TE.

Resultados semelhantes foram observados por Fagherazzi et al. (2016) quando avaliando diferentes doses de nitrogênio em cobertura associado à uma aplicação de trinexapac-ethyl de 300 g i.a ha⁻¹ no estágio fenológico de V10 do milho cv. P30R50H, também não observaram redução de altura de plantas. Segundo Barbosa et al., (2016), a altura de plantas é a principal variável analisada quando se busca a obtenção de plantas de milho mais compactas e adaptáveis ao arranjo espacial de plantas adensado.

Figura 2. Altura de inserção de espiga da cv. P32R48YH em resposta ao trinexapac-ethyl na safra de 2014/15. Lages, SC, 2017.



As

doses de 500 e 600 g i.a ha⁻¹ de TE promoveram as maiores reduções de altura de inserção de espiga, destacando o último tratamento que reduziu 31 cm da testemunha. Em estudo realizado por Fagherazzi (2015) avaliando os híbridos P30F53HR e P30R50R, ambos genótipos apresentaram sensibilidade em redução da altura de inserção de espiga com aplicações de 800 g i.a ha⁻¹ de TE no estágio fenológico de V7. A obtenção de menor altura de planta e de inserção de espigas

proporciona plantas com seu centro de gravidade mais próximo do solo, o que reduz a pré-disposição da cultura ao acamamento (SANGOI et al., 2001).

O número de grãos por espiga variou de 466,55 a 529,07 e não foi afetado significativamente pela aplicação do regulador de crescimento (Tabela 1). Durlin (2016) avaliando diferentes doses de nitrogênio com aplicação de TE, também não observou diferença significativa para esta variável, entretanto segundo o autor o número de grãos por espiga aumentou de forma quadrática com o incremento nas doses de N aplicadas em cobertura, tanto nas parcelas com regulador de crescimento quanto naquelas em que não se aplicou o produto.

Todos os tratamentos com regulador de crescimento diminuiu o número de espiga por planta (Tabela 1). Zagonel e Ferreira (2013) avaliando diferentes doses de TE em diferentes híbridos de milho não observaram diferença significativa para essa variável. Também não houve efeito significativo na percentagem de plantas acamadas. Entretanto, Fagherazzi (2015) observou que a percentagem de acamamento foi influenciada por diferentes doses de etil trinexapac no híbrido P30R50H, no qual os tratamentos sem aplicação e com aplicação de 200 g i.a. ha⁻¹ no estágio V4 tiveram maior percentagem de plantas acamadas que os demais tratamentos estudados (aplicação de 400 a 800 g i.a. ha⁻¹ a partir do estágio V4).

CONCLUSÃO

A aplicação de trinexapac-ethyl diminui a estatura de plantas, mas não interfere na percentagem de colmos acamados.

Quanto maior a dose de trinexapac-ethyl, maior é a redução de altura de plantas e altura de inserção de espiga.

A utilização do regulador de crescimento trinexapac-ethyl reduz o número de espiga por planta, sem alterar o número de grãos por espiga.

REFERÊNCIAS

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). Acompanhamento da safra brasileira: grãos 2016/17. 2017. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_07_12_11_17_01_boletim_graos_julho_2017.pdf. Acesso em: 03 ago. 2017.

DAVIES, P.J. The plant hormones: their nature, occurrence, and functions. In: DAVIES, P.J. (Ed.). Plant hormones and their role in plant growth and development. The Netherland: Kluwer Academic, p.1-23, 1987.

DURLI, M.M. **Uso do regulador de crescimento etil trinexapac como alternativa para aumentar a resposta do milho à adubação nitrogenada em cobertura.**

2016.111 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Santa Catarina, Lages, 2016.

FAGHERAZZI, M. M. Respostas morfo-agronômicas do milho à aplicação de trinexapac-ethyl em diferentes estádios fenológicos e doses de nitrogênio. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade do Estado de Santa Catarina, 2015.

FAGHERAZZI, M. M. et al. Cobertura nitrogenada supraótima sobre características morfo-agronômicas do milho. Revista de Ciências Agroveterinárias, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 74-79, abr. 2016. ISSN 2238-1171. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/rca/article/view/32994>>. Acesso em: 16 ago. 2017.



Mercados de produtos alimentares mais equilibrados em 2013/14. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/mpame201314.asp>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

LOZANO, C.M.; LEADEN, M.J. Efecto de reguladores de crecimiento sobre el rendimiento y altura en dos cultivares de trigo. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CEREALES DE SIEMBRA OTOÑO INVERNAL, 5, 2002, Argentina. Anais...

Argentina: Inta, 2002. Disponível em: <<http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/pos-ters/5/leaden.htm>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

NAKAYAMA, I. et al. Effects of a plant-growth regulator, prohexadione, on the biosynthesis of gibberellins in cell free systems derived from immature seeds. *Plant and Cell Physiology*, v.31, n.8, p.1183-1190, 1990.

PRICINOTTO, L. F.; ZUCARELI, C.; FONSECA, I. C. B.; OLIVEIRA, M. A.; FERREIRA, A. S.; SPOLAOR, L. T. Trinexapac-ethyl in the vegetative and reproductive performance of corn. *African Journal of Agricultural Research*, v.10, n.14, p.1735-1742, 2015.

RAJALA, A. et al. Plant growth regulator effects on spring cereal root and shoot growth. ***Agronomy Journal***, Madison, v.5, n.93, p.936-943, 2001.

WEILER, E.W.; ADAMS, R. Studies on the action of the new growth retardant CGA 163`935. In: **Brighthton crop protection conference – Weeds**. Proceedings. Switzerland: Cida Geigy, 1991. p.1133-1138.

ZAGONEL, J.; FERNANDES, E.C. Doses e épocas de aplicação de redutor de rescimento afetando cultivares de trigo em duas doses de nitrogênio. *Planta Daninha, Viçosa*, v.25, n.2, p.331-339, 2007.

ZHANG, Q. et al. Maize yield and quality in response to plant density and application of a novel plant growth regulator. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.164, n.4, p.82-89, 2014.