

Boletim 23

Técnico

ISSN 2318-3837

Descalvado, SP

Abril, 2017

Produção Animal Universidade Brasil



Controle químico e efeito de hormese em plantas

Fonte: dos autores

Autores:

¹ Profa. Dra. Käthery Brennecke

² Profa. Dra. Liandra Maria Abaker Bertipaglia

³ José Vanor Felini Cataneo

⁴ Wagner Viana Andreatta

^{1,2} Docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal Stricto sensu (PPGPA) – Universidade Brasil/Descalvado

^{3,4} Discente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal Stricto sensu (PPGPA) – Universidade Brasil/Descalvado *orientador: phmdian@yahoo.com.br

Boletim Técnico da Produção Animal
(Programa de Mestrado Profissional em Produção Animal)

Ano 2017

Universidade Brasil
Campus Descalvado
Disponibilização *on line*

Autores / Organizadores

Prof. Dr. Vando Edésio Soares
Prof. Dr. Paulo Henrique Moura Dian
Profa. Dra. Käthery Brennecke
Prof. Dr. Gabriel M.P. de Melo
Profa. Dra Liandra M.A. Bertipaglia

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Universidade Brasil/ Campus de Descalvado

Controle químico e efeito de hormese em plantas / Käthery Brennecke ...[et.al]. Descalvado: [s.n.], 2017.
14f. (Boletim Técnico da Universidade Brasil, Departamento de Produção Animal, 23)

1. Controle de planta daninha. 2. Matocompetição. 3. Herbicida.
I. Bertipaglia, Liandra Maria Abaker. II. Cataneo, José Vanor Felini.
III. Andreatta, Wagner Viana. IV. Título.

CDD 632.58

É permitida a reprodução parcial ou total dessa obra, desde que citada a fonte.

Controle químico e efeito de hormese em plantas

RESUMO

Com o avanço tecnológico e a pressão de produção, cada vez mais é imprescindível a utilização de produtos que satisfaçam a premissa de incrementos agrícolas. Nesse sentido surgem as aplicações de herbicidas para controle de mato-competição. Conhecer o produto que se trabalha, seu mecanismo de ação é imprescindível, pois consegue-se, dessa forma, atuar com segurança e eficácia. Importante também conhecer o qual a dosagem de aplicação e sua implicação na planta, tanto para evitar qualquer tipo de efeito residual, ou acidente como para se precaver em algum efeito de hormese. O conceito de hormese é bem controverso dentro das diversas áreas de estudo, uma vez que se questionam as formas como são estabelecidos os valores limites para que isso aconteça. Também pouco se conhece a respeito do efeito de super doses quando se trata de aplicação de herbicidas. Diante disso, esse boletim técnico apresenta uma revisão sobre aplicação química de herbicidas e efeito de hormese.

Palavras chave: controle de planta daninha, mato-competição,
herbicida

INTRODUÇÃO

Planta daninha pode ser definida como qualquer vegetal que se desenvolve em épocas indesejadas, competindo com culturas agrícolas por água, luz, nutrientes, CO₂, causando inibição química sobre o desenvolvimento das plantas (LORENZI, 2000)

Em geral, as perdas anuais causadas por plantas invasoras na agricultura e pecuária, tem tido uma grande importância econômica.

Neste sentido, a *Brachiaria decumbens* nestas áreas agricultáveis, é uma das causadoras de grandes danos, tendo um difícil controle, principalmente por ser uma planta de alta agressividade vegetativa e reprodutiva. (BRAZ E DURIGAN 1992; DITOMASO, 2000), ocasionando perdas principalmente quando concorre por espaço físico e químico com culturas como milho, cana-de açúcar ou outras forrageiras que perdem, em agressividade de estabelecimento no campo, para a *Brachiaria*.

Um método muito utilizado para o controle de plantas daninhas, é o químico, porém há de se conhecer tanto a fisiologia da planta quanto as características do produto para não se deparar com situações indesejadas.

Partindo dessa premissa, e para compor o aporte literário de informações, esse boletim técnico apresenta uma breve consideração sobre controle químico e efeito de hormese.

O CONTROLE QUÍMICO DE ÁREAS INFESTADAS

Para amenizar as perdas de produção e elevação de custos, o uso do controle químico de plantas invasoras é uma prática realizada no Brasil, sendo os herbicidas, em geral, de ação em pré e pós-emergência inicial, recomendados para controle de gramíneas, folhas largas e plantas perenes de difícil controle.(CARBONARI et al. 2010).

Dentre as plantas invasoras mais importantes na agricultura encontra-se o capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), capim-colonião (*Panicum maximum*), capim-colchão (*Digitaria spp.*), capim-camalote (*Rottboelia exaltata*) e a grama-seda (*Cynodon dactylon*). Além das gramíneas, outras plantas daninhas como corda-de-violão (*Ipomoea spp.*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e picão-preto (*Biden ssp.*) também são causadoras de grandes prejuízos a cultura. Ainda, na região Nordeste, outras espécies apresentam muita importância como: capim-fino (*Brachiaria mutica*), capim-gengibre (*Paspalum maritimum*), erva-de rola (*Croton lobatus*), burra-leiteira, (*Chamaesyce hirta*) e capim braquiária (*Brachiaria decumbens*) que se destaca dentre elas (PROCÓPIO et al., 2003).

Existem várias classificações de herbicidas, e em relação ao tempo de aplicação tem-se: pré plantio incorporado, pré emergente, pré emergente sem incorporação, pós emergente.

Os herbicidas de pós-emergência são aplicados sobre as plantas invasoras de preferência na fase inicial de crescimento, em área total quando são seletivos, ou então, em jato dirigido evitando o contato com as plantas cultivadas (VICTÓRIA FILHO, 1985).

Segundo Victoria Filho (1985), as condições para que haja um bom funcionamento dos herbicidas aplicados em pós-emergência são as seguintes: o herbicida deve atingir o alvo, ou seja, deve cobrir totalmente a área foliar das plantas invasoras, normalmente não acontece em muitas situações de aplicação no campo provocando falhas nos resultados.

Os herbicidas de pré-emergência são aqueles que são aplicados ao solo antes da emergência das plantas invasoras, e também, em jato dirigido em relação às plantas comerciais, onde o herbicida deve atingir o alvo, ou seja, a superfície do solo uniformemente para que haja resultados satisfatórios. Daí a importância de um conhecimento perfeito relacionado aos equipamentos de aplicação. (VICTORIA FILHO, 1985).

É imprescindível o conhecimento do mecanismo de ação de cada herbicida para se trabalhar com segurança o rodízio e a mistura de herbicidas, quando necessários, para prevenir o aparecimento de plantas resistentes a herbicidas (FERREIRA et al., 2005).

Oliveira Jr et al (2001) comenta que umas das coisas mais importantes é esclarecer a diferença entre mecanismo de ação e modo de ação pois o mecanismo de ação é diz respeito

ao primeiro ponto do metabolismo das plantas onde o herbicida age.

Sendo assim o mecanismo de ação é normalmente o primeiro de uma série de eventos metabólicos que ocasionam na expressão final do herbicida sobre a planta. e, o conjunto deste evento metabólico, incluindo os sintomas visíveis da ação do herbicida sobre a planta denomina-se modo de ação.

Com uso excessivo e incorreto dos herbicidas, com principalmente com o mesmo mecanismo de ação, por tempo prolongado, percebe-se aumento em plantas daninhas resistentes e tolerantes aos principais ingredientes ativos utilizados, bem como escapes para a cultura, que podem contribuir para uma oscilação fisiológica, de ordem negativa..

Ressalta-se que a eficiência do produto aplicado está intimamente relacionado com questões físicas e químicas do solo e do clima.

EFEITO DE HORMESE

Outro problema significativo em relação a aplicação de herbicida é o efeito de hormese, que apesar de ter sido extensivamente estudado, não se tem uma aplicação prática na tecnologia agropecuária.

Segundo Calabrese e Baldwin (2000), hormese caracteriza-se pelo uso de substâncias que em sua definição possam ser em algum momento consideradas tóxicas, e que em doses muito menores que a utilizada, pode estimular o desenvolvimento vegetal.

Esse fenômeno foi inicialmente observado no século XIX e o termo empregado pela primeira vez em 1942, em uma publicação que descrevia o crescimento de fungos submetidos a tratamento antibiótico natural (SAGAN, 1991). Apesar de ser sido relatado e descoberto ainda no século IXX, não existem muitos estudos sobre seu efeito em plantas, bem como informações sobre seu mecanismo de ação.

Este efeito é caracteriza-se por apresentar uma curva bifásica, ocorrendo através da resposta estimulatória direta à baixas doses de um produto ou ocorrendo através da resposta compensatória ao desequilíbrio na homeostase.

Dessa maneira , segundo Forbes (2000) a hormese pode ser considerada como a resposta homeostática que atua na manutenção constante do metabolismo às mudanças do ambiente.

Esse efeito independe de estágio de desenvolvimento da planta, ocorrência de stress e até mesmo de espécie, e foram verificados principalmente quanto ao uso de herbicidas, que podem estimular o crescimento das plantas, provocar alterações fisiológicas e mudanças de estado qualitativo de elementos e compostos da planta, o que pode representar uma tentativa da planta em ajustar sua estabilidade fisiológica na intenção de compensar o stress químico causado pelo herbicida.

Cedergreen et al (2005) fizeram um exame em plantas silvestres com aplicação de baixas doses de herbicidas e constataram que o incremento na variável pode ser de pouco pontos percentuais como altos pontos percentuais, superiores a 100%.

Geralmente os incrementos são verificados em vários pontos da planta de ordem qualitativa, como teores de proteína, açúcares, ou de ordem quantitativa, como crescimento, altura, comprimento de folhas e raízes.

Do aporte literário que existe sobre hormese, a maioria sugere a ideia de que esse efeito pode se tornar uma alternativa positiva para o setor agropecuário, porém necessitando de experimentos que avaliem efeitos de herbicidas nessa condição.

Furlano Jr et al. (2011) comentam que o fato de muitos herbicidas terem sido originalmente desenvolvidos como regulador de crescimento dá suporte a hipótese de hormese.

Essa ideia também é reforçada por Silva et al (2012) que comentam que a princípio que alguns herbicidas eram utilizados

como reguladores de crescimento, e isso acaba comprovando a hipótese do efeito.

. Exemplo dessa teoria é o glyphosine, um antecessor do glyphosato, que foi utilizado no Brasil como maturador. Halter (2009) relata que em alguns países esse produto ainda é utilizado como regulador de crescimento. Meschede et al (2007) também relataram efeito de hormese com a utilização do glifosato, onde observaram aumento no crescimento da parte aérea de *C. bengalensis*. Wagner et al (2003) observaram aumento na matéria verde do milho e Silva et al (2009) crescimento inicial em cana de açúcar.

Herbicidas que são produzidos a base de auxinas também podem ser relatados como exemplo de hormese. Esses herbicidas quando aplicados em sub doses, ou doses não tóxicas, aumentam o crescimento da planta, imitando o hormônio de crescimento, a auxina (ALLENDER, 1997).

Historicamente, Allen et al (1978) verificou que um dos primeiros herbicidas (MCPA) foi desenvolvido para aumentar rendimento de cultura, pois foi verificado seu potencial para interferir na fisiologia do crescimento semelhantemente aos reguladores vegetais, porém em doses elevadas, era fatal às plantas.

Estudos revelam a capacidade hormética de alguns herbicidas, no entanto recomendar a dosagem correta é difícil, e talvez por isso que os produtos à base de auxinas têm sido reconhecidos por seus efeitos deletérios em plantas.

CONCLUSÃO

Conhecer o mecanismos de ação dos herbicidas e a forma que atuam nas plantas, com aplicações em dosagens abaixo e acima das recomendadas, é essencial para saber os efeitos na fisiologia da planta e evitar possíveis casos de resistências de plantas daninhas, bem como, promover incrementos no setor.

REFERÊNCIAS

ALLEN, H. P.; BRIAN, R. C.; DOWNES, J. E.; MEES, G. C.; SPRINGENTT, R. H. Selective herbicides. In: PEACOCK, F. C. (Ed.). Fifty years of Agricultural Research (1928-1978). Birmingham: The Kynoch Press, p. 35-41, 1978.

ALLENDER, W. J. Effect of trifluoperazine and verapamil on herbicide stimulated growth of cotton. Journal of Plant Nutrition, n. 20, p. 69-80, 1997.

BRAZ, B. A.; DURIGAN, J. C. Eficiência biológica de herbicidas aplicados em pós emergência, isolados ou em misturas, para o controle de *Brachiaria decumbens* Stapf, na cultura da canade-açúcar (*Saccharum* spp.). STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, v. 10, n. 5, p.15-22, 1992

CALABRESE, E. J.; BALDWIN, L. A. Defining hormesis. *Human & Experimental Toxicology*, Hampshire, v. 21, n. 1, p. 91-97, 2002

CARBONARI, C.A.; VELINI, E.D.; CORREA, M.R.; NEGRISOLI, E.; ROSSI, C.V.S.; OLIVEIRA, C.P. Efeitos de períodos de permanência de clomazone + hexazinona no solo e na palha de cana-de-açúcar antes da ocorrência de chuvas na eficácia de controle de plantas daninhas. *Planta Daninha*, v.28, n.1.,2010.

CEDERGREEN, N.; RITZ, C.; STREIBIG, J. C. Improved empirical models describing hormesis. *Environmental Toxicology and Chemistry*, Bruxelas, v. 24, n. 12, p. 3166-3172, 2005.

DITOMASO, J. M. Invasive weeds in rangelands: species, impacts and management. *Weed Science*, Lawrence, v. 48, n. 2, p. 255-265, 2000.

FERREIRA, A. F.; SILVA, A. A.; FERREIRA, R. L. Mecanismos de ação de herbicidas,: an intensive course on the activity, selectivity, behavior, and fate of herbicides in plants and soils. West Lafayette. Purdue University, 975 p., 2003.

FORBES, V. E. Is hormesis an evolutionary expectation?.
Functional Ecology, v. 14, n. 1,
p. 12-24, 2000.

FURLANI JUNIOR, E.; ROSA, C. E.; FERRARI, S.; FERRARI, J. V.; SANTOS, D. M. A.; LUQUES, A. P. P. G.; VIEIRA, H. S. S. Efeito de subdoses de 2,4 D sobre componentes do algodoeiro. Congresso Brasileiro de algodão, 8 COTTON EXPO 1., 2011, São Paulo. Evolução da cadeia para construção de um setor forte: Anais. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2011. p.599-604. (CD-ROM)

HALTER, S. História do herbicida agrícola glyphosate. In: VELINI, E. D.; MESCHEDE, D. K.; CARBONARI, C. A.; TRINDADE, M. L. B. (Org.). Glyphosate. Botucatu: FEPAF, p. 11-16, 2009.

LORENZI, H.; Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 15p., 2000.

MESCHEDE, D. K.; CARBONARI, C. A.; VELINI, E. D. Efeito de subdoses de glyphosate sobre o crescimento e desenvolvimento de *Commelina benghalensis*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GLYPHOSATE, 1., 2007, Botucatu. Trabalhos científicos... Botucatu: Fepaf., p. 65-67, 2007.

OLIVEIRA JR, R.S. Atividade residual no solo de imazequin e alachlor+atrazine visando plantio sequencial de canola. *Ciência rural* vol. 31, p. 217-222, 2001

PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; VARGAS, L.; FERREIRA, A.F. Manejo de Plantas Daninhas na Cultura da Cana-de-açúcar. Viçosa, MG. 150p., 2003.

SAGAN, L. A. Radiation hormesis: evidence for radiation stimulation and speculation regarding mechanisms. *Radiation Physics and Chemistry*, Melbourne, v. 37, n. 2, p. 313-317, 1991.

SILVA, M. A. et al. Efeito hormótico de glyphosate no desenvolvimento inicial de cana-de-açúcar. *Bragantia*, Campinas, v. 68, n. 4, p. 973-978, 2009.

SILVA, J. C.; ARF, O.; GERLACH, G.A.X.; KURYIAMA, C. S.; RODRIGUES, R. A. F. Efeito hormese de glyphosate em feijoeiro. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 42, n. 3, p. 295-302, 2012.

VICTORIA FILHO, R. Controle químico de plantas daninhas. In: *Controle integrado de plantas daninhas*. São Paulo, CREA, p.77-102, 1985.

WAGNER, R.; KOGAN, M.; PARADA, A. M. Phytotoxic activity of root absorbed glyphosate in corn seedlings (*Zea mays* L.). *Weed Biology Management*, Danvers, v. 3, n. 4, p. 228-232, 2003.