

EFEITO DO TEBUTHIURON E DO ESPALHANTE ADESIVO COM COBERTURA DE PALHA E PRECIPITAÇÃO NO CONTROLE DE *Urochloa brizantha*

Jeruska Azevedo Moreira Brenha¹, Oniel Jeremías Aguirre Gil², Henrique Vinicius de Holanda³, Marcelo da Costa Ferreira⁴

¹Engenheira Agrônoma, Doutoranda do Programa de Entomologia Agrícola, Dep. Fitossanidade, UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP, Brasil, jeruskabrenha@yahoo.com.br

²Engenheiro Agrônomo, Doutorando do Programa de Entomologia Agrícola, Dep. Fitossanidade, UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP, Brasil, oaguirretm@icloud.com

³Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Programa de Produção Vegetal, UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP, Brasil, henriquevholland@hotmail.com

⁴Professor Adjunto Doutor, Univ. Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal-SP, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, CEP 14884-900, mdacosta@fcav.unesp.br

Resumo - O trabalho avaliou a dinâmica do tebuthiuron e o uso de espalhante adesivo em palha de cana-de-açúcar sob diferentes intensidades de chuva após a aplicação do herbicida. Utilizaram caldas com herbicida tebuthiuron (Combine 500 SC) e o espalhante adesivo etilenoxi (Agral) aplicados nas doses de 13 e 10 mL p.c. ha⁻¹, com pulverizador costal pressurizado (mantido por CO₂) a 40 psi, munido de barra com uma ponta de pulverização XR 110015, com consumo de calda equivalente a 150 L/ha. A germinação de *U. brizantha* foi avaliada aos 07, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), contando as plantas germinadas em cada vaso. Após a última avaliação foram coletadas as plantas de cada vaso e colocadas em estufa a 65°C por 72 h, para a avaliação da matéria seca. Para a avaliação de tensão superficial foram utilizadas as doses de 1,5 mL ha⁻¹ e de 30 mL.100L⁻¹ do herbicida e do espalhante adesivo nessa ordem (concentrações recomendadas pelos fabricantes). O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 3, os dados foram submetidos ao teste ANOVA com médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). O uso do espalhante adesivo proporcionou menor tensão superficial da calda, conseqüentemente houve redução da densidade de plantas nas avaliações a partir dos 14 DAA e menor quantidade de matéria seca nesse tratamento.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, tensão superficial, Adjuvante

Introdução

Na cultura de cana-de-açúcar a colheita sem a queima deixa sobre o solo uma espessa camada de palha, que pode superar 20 t ha⁻¹. A palhada e as modificações técnicas necessárias para implementar a colheita mecânica da cultura criaram um novo sistema de produção, denominado de cana-crua. Sendo palha apenas uma das barreiras para o uso de herbicidas com ação exclusiva ou preferencial no solo. O acréscimo do teor superficial de matéria orgânica no solo, menos evidente em cana-crua do que em plantio direto, em razão da movimentação mínima no momento da colheita mecanizada associada ao preparo e sulcamento quando da replantação da cultura, propicia a adsorção dos herbicidas, limitando a sua eficiência (NEGRISOLI et al., 2005).

Dentre as diversas formas de melhorar a qualidade da aplicação, o uso de adjuvantes é uma ferramenta importante. A adição de tensoativos à calda de pulverização proporciona redução da tensão superficial, que resulta na diminuição do ângulo de contato da gota com a área tratada, aumentando a área de contato com o alvo biológico (AZEVEDO, 2001).

A tensão superficial é fundamental para o desenvolvimento de formulações de produtos fitossanitários e para a eficácia nas suas aplicações em campo. Nas formulações, é importante a presença de compostos que reduzem a tensão superficial, facilitando o contato entre os diversos componentes de um produto formulado, promovendo a diluição do produto em água e aumentando a estabilidade da solução obtida (BIANCO, 1985; MACIEL, 2010).

Devido ao grande uso do tebuthiuron no controle de plantas daninhas na cultura de cana-de-açúcar e à escassez de dados sobre a dinâmica deste herbicida aplicado na palhada deixada sobre o solo no sistema de cana-crua, é de fundamental importância avaliar esse comportamento no sistema. Portanto, objetivou-se avaliar a dinâmica do tebuthiuron e o uso de

Organização:

Depto. Fitossanidade, UNESP - Câmpus de Jaboticabal.

espalhante adesivo em palha de cana-de-açúcar sob diferentes intensidades de chuva após a aplicação do herbicida.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em vasos mantidos nas condições ambientais, do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), localizado no município de Jaboticabal-SP. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 2 x 3. Os tratamentos foram constituídos pelo herbicida tebuthiuron (Combine 500 SC) aplicado isolado e em mistura com o adjuvante etilenoxi (Agral), além de uma testemunha sem aplicação, a cobertura do solo foi constituída por solo sem palha e com palha (10 t ha⁻¹), os valores de precipitação simulados foram 10, 20 e 30 mm. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso plástico com capacidade para quatro litros, preenchido com a mistura de terra, areia e esterco (peneirado em malha de 5 mm) na proporção de 3:1:1 respectivamente, semeados com *Urochloa brizantha* (2,00 g vaso⁻¹). O fundo dos vasos foram cobertos com uma folha de jornal para evitar a perda de solo.

O herbicida tebuthiuron (Combine 500 SC) e o espalhante adesivo etilenoxi (Agral) foram aplicados nas doses de 13 e 10 mL p.c. ha⁻¹ respectivamente, com pulverizador costal pressurizado (mantido por CO₂) a 40 psi, munido de barra com uma ponta de pulverização XR 110015, com consumo de calda equivalente a 150 L/ha.

A germinação de *U. brizantha* foi avaliada aos 07, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), contando as plantas germinadas em cada vaso. Após a última avaliação foram coletadas as plantas de cada vaso e colocadas em estufa a 65°C por 72 h, para a avaliação da matéria seca. Para a avaliação de tensão superficial foram utilizadas as doses de 1,5 mL ha⁻¹ e de 30 mL.100L⁻¹ do herbicida e do espalhante adesivo nessa ordem (concentrações recomendadas pelos fabricantes).

As medições foram realizadas a cada segundo num tempo total de três minutos, através de um tensiômetro automático, modelo OCA 15-plus, da Dataphysics Germany onde a tensão superficial foi determinada pelo método da gota pendente, utilizando o ajuste a equação de Young-Laplace (LASMAR; FERREIRA, 2012).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, empregando-se o teste F. Os efeitos dos tratamentos, da cobertura, precipitação e interações, quando significativos, foram desdobrados e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as densidades de plantas e matéria seca, para os tratamentos avaliados, cobertura do solo e precipitação. Para a espécie avaliada os tratamentos se assemelharam no início até os 14 DAA, mas logo após houve redução da população de *U. brizantha* para o tratamento sem adjuvante. Com esse herbicida, as plantas apresentaram os sintomas de intoxicação somente após sua germinação e antes de apresentarem a primeira folha verdadeira totalmente expandida (estádio VC), sendo observados aos 07 e 14 DAA. Os tratamentos sem adjuvante diferiram da testemunha significativamente e o mesmo foi observado para matéria seca.

Quanto a cobertura do solo, em todas as avaliações, o manejo sem palha foi superior ao manejo com palha, isso pode demonstrar que o manejo com palha pode ter interferido na germinação da espécie estudada. A densidade de plantas aos 07 e 14 DAA não diferiram estatisticamente, quando se avalia a precipitação simulada logo após a pulverização do herbicida, enquanto que aos 21 DAA, 28 DAA e também para a matéria seca, houve diferença das simulações de 10 e 20 mm para a de 30 mm.

Tabela 1. Resultados do teste F da análise de variância para densidade de plantas de *Urochloa brizantha* aos 07, 14, 21 e 28 dias após a aplicação do herbicida e do espalhante adesivo, com diferentes coberturas do solo e simulações de chuva; e matéria seca final. Jaboticabal-SP, 2013.

Tratamento (T)	Densidade de planta (unidades vaso ⁻¹)				Matéria Seca (g vaso ⁻¹)
	7DDA	14DAA	21DAA	28DAA	
Com adjuvante	5,29 a	2,33 b	0,54 c	0,33 c	0,01 c
Sem adjuvante	6,83 a	5,87 a	4,91 b	3,91 b	2,16 b
Testemunha	4,75 a	7,00 a	7,25 a	6,25 a	3,58 a
DMS	2,43	2,94	2,27	1,72	0,84
Cobertura (C)					
Com palha	4,82 b	2,53 b	1,57 b	0,67 b	0,40 b
Sem palha	6,29 a	6,50 a	5,17 a	4,75 a	2,48 a
DMS	1,45	1,75	1,35	1,02	0,50
Precipitação (P)					
10 mm	6,12 a	3,87 a	3,12 ab	3,00 a	1,52 a
20 mm	5,41 a	5,00 a	4,45 a	3,79 a	2,23 a
30 mm	6,31 a	4,43 a	2,00 b	0,81 b	0,19 b
DMS	2,17	2,63	2,03	1,54	0,75
Teste F					
T	2,79	9,88**	29,41**	37,58**	56,43**
C	8,62**	20,91**	28,97**	64,43**	70,07**
P	0,63	0,58	4,72**	12,08**	23,00**
T*C	3,59*	16,74**	27,64**	22,50**	32,38**
T*P	1,21	2,90	0,81	0,98	0,99
C*P	1,58	1,92	2,63	6,32	9,55
T*C*P	0,34	0,72	1,91	2,92	19,76
CV (%)	45,69	71,79	74,29	69,92	64,32

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Significativo a 5% e **Significativo a 1% de probabilidade de erro pelo teste F.

Para tensão superficial (Tabela 2), os resultados obtidos para a calda que teve a adição de adjuvante Agral® (T3), foi menor o valor obtido, em comparação com calda somente com herbicida Combine® (T2) e água comum (T1), proporcionando menor tensão superficial (Tabela 2). Segundo Moita Neto (2006) a variação da tensão superficial se dá em função das características da calda, implicando no molhamento e na colocação do ingrediente ativo no alvo. A tensão superficial da calda diminuiu 21,50 mN/m quando o herbicida Combine foi adicionado e 32,94 mN/m quando o herbicida Combine + o adjuvante Agral foram adicionados.

Antuniassi (2009) define a tensão superficial como a tendência das moléculas superficiais do líquido serem atraídas para o centro. Dessa forma, modificando a orientação das moléculas, é possível um maior contato do líquido com a área pulverizada.

Tabela 2. Valores da tensão superficial de caldas com o sem adjuvante em soluções aquosas.

Tratamento	n	Tensão superficial (nM/m)
Água	180	73,79 a
Combine	180	52,29 b
Combine + Agral	180	40,85 c
Agral	180	40,82 c

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Iost (2008), quanto maior a tensão superficial, menor será a área a ser molhada na superfície. Os resultados indicam que a capacidade de espalhamento da calda aumentou com a adição do adjuvante.

Na prática, esses resultados indicam a possibilidade de utilizar menor quantidade de calda para conseguir molhar uma maior área atingindo o alvo de maneira mais eficiente.

Conclusão

O uso do espalhante adesivo proporcionou menor tensão superficial da calda, consequentemente houve redução da densidade de plantas nas avaliações a partir dos 14 DAA, e menor quantidade de matéria seca nesse tratamento.

Referências

- ANTUNIASSI, U.R.; Conceitos da tecnologia de aplicação de defensivos para a cultura da soja. **Boletim de Pesquisa de soja**, v.13, p.299-317, 2009
- AZEVEDO, L.A.S. **Proteção integrada de plantas com fungicidas**. Campinas, SP: Emopi Gráfica, 2001. 230p.
- BIANCO, C.A. Tensão superficial e estado físico. In: ENCONTRO NACIONAL DE FORMULAÇÕES DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS, 1., 1985, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Biológico de São Paulo, 1985. p.161-172.
- IOST, C.A.R. **Efeito de adjuvantes nas propriedades físico-químicas da água e na redução de deriva em pulverizações sobre diferentes espécies de plantas daninhas**. 2008. 63f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Proteção de Plantas) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2008.
- LASMAR, O.; FERREIRA, M.C. Cinética da tensão superficial e do ângulo de contato de gotas a partir de caldas com adjuvantes sobre folhas de laranja. In: **III Simpósio sobre fitossanidade em citros**, de 01 a 03 de Agosto de 2012/ UNESP/FCAV – Jaboticabal-SP.
- MACIEL, C.D.G; GUERRA, N.; OLIVEIRA NETO, A.M.; POLETINE, J.P. ; BASTOS, S.L.W.; DIAS, N.M.S. Tensão superficial estática de misturas em tanque de glyphosate + chlorimuron-ethyl isoladas ou associadas com adjuvantes. **Planta Daninha**, v.28, n.3, p.673-685, 2010.