

DESEMPENHO DE CULTIVARES CONVENCIONAIS DE SOJA EM DECORRÊNCIA DE DOSES DE LACTOFEM

FOLONI, J.S.S.¹; CARNEIRO, G.E. DE S.¹; PIPOLO, A.E.¹.

¹Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, distrito de Warta, CP 231, CEP 86001-970, Londrina/PR. *E-mail: salvador.foloni@embrapa.br

O lactofem é um herbicida seletivo e pós-emergente, utilizado para controle de espécies latifoliadas na cultura da soja. Como mecanismo de ação, inibe a enzima protoporfirina oxidase (protox), comprometendo a formação da clorofila, carotenóides e a integridade de membranas em espécies sensíveis (Marchi et al., 2008).

Este herbicida, segundo Souza et al. (2002), causou redução da altura da soja, assim como injúrias visuais que desapareceram cerca de 20 dias após a aplicação. Ressalta-se que o lactofem provoca bronzeamento nas folhas da soja logo após a sua aplicação, que evoluem para manchas necróticas e enrugamento, as quais desaparecem com o desenvolvimento da cultura sem afetar a produção (Agrofit, 2013).

A fitotoxicidade é qualquer alteração no desenvolvimento normal das plantas cultivadas, sendo um efeito colateral do uso de agroquímicos. Contudo, é preciso considerar que alguns agroquímicos induzem efeitos fisiológicos secundários nas lavouras, que podem ser vantajosos em determinadas situações de manejo.

Segundo Rizzardi et al. (2003), herbicidas do grupo dos Difeniléteres, tais como o lactofem, produzem formas reativas de oxigênio que causam fitotoxicidade às culturas. Essas reações momentâneas podem aumentar os níveis de diversos compostos secundários, alguns desses responsáveis por mediar a ativação de genes de defesa a patógenos, entre outras possibilidades.

O objetivo do trabalho foi quantificar atributos biométricos e o rendimento de grãos de cultivares de soja em decorrência da aplicação de doses de lactofem no estádio V7 da lavoura.

O experimento foi conduzido na fazenda da Embrapa em Ponta Grossa/PR, num Latossolo Bruno distrófico de textura média. A área vinha sendo manejada no sistema plantio direto (SPD) por longo período, com a rotação de soja e milho no verão, e trigo e aveia-preta no inverno. O solo encontrava-se apto para lavouras de grãos por ocasião da instalação do trabalho. O experimento foi instalado em

04/12/2014. Os procedimentos de adubação, inoculação de sementes para fixação biológica de N, práticas culturais e manejo fitossanitário seguiram as recomendações agronômicas vigentes na região (TECNOLOGIAS..., 2013). Todas as unidades experimentais receberam herbicidas pré-emergentes para controle de espécies de folhas largas e estreitas, e fez-se capina manual no decorrer da condução do trabalho para evitar a infestação de invasoras.

O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, com quatro repetições, e os tratamentos foram arranjados no esquema de parcelas sub-divididas, da seguinte forma: (a) Parcelas constituídas por três cultivares de soja, BRS 284, BRS 317 e BRS 361; e (b) Sub-parcelas formadas por cinco doses de lactofem aplicadas via pulverização foliar: (T1) Ausência de regulador vegetal; (T2) 120 g ha⁻¹ de lactofem; (T3) 240 g ha⁻¹ de lactofem; (T4) 360 g ha⁻¹ de lactofem; (T5) 480 g ha⁻¹ de lactofem.

As sub-parcelas, relativas aos tratamentos de lactofem, foram demarcadas com cinco linhas de lavoura espaçadas a 0,50 m e 12 m de comprimento, e a área útil das mesmas foi constituída pelas três linhas centrais com 10 m de comprimento. O lactofem foi aplicado com pulverizador manual de precisão, pressurizado a CO₂, munido de barra com quatro ponteiros espaçadas a 0,50 m, modelo TT-110.02, com pressão de serviço constante e consumo de calda de 200 L ha⁻¹. As pulverizações foram realizadas no estádio V7 das cultivares, equivalente a seis trifólios abertos na haste principal.

Para quantificar a produtividade de grãos, fez-se a colheita da área útil das sub-parcelas com colhedora automotriz desenvolvida para experimentação agronômica. Os grãos foram pesados e tiveram o teor de água determinado para correção a 13%. Foram definidas notas visuais de acamamento no estádio R8 das lavouras, considerando-se valores de 1 a 5 para 0% a 100% de plantas acamadas na área útil das sub-parcelas. Foram amostradas 20 plantas ao caso na área útil das sub-parcelas para medição de altura (da superfície do solo até a

inserção do último trifólio), e também para contagem do número de ramos/planta. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F ($p \leq 0,05$). As médias foram comparadas por meio do teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), e também por análise de regressão ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de altura de planta, número de ramos/planta, acamamento e rendimento de grãos. Houve interação significativa entre cultivares e doses de lactofem para as variáveis altura de planta, número de ramos/planta e acamamento.

No que se refere à produtividade de grãos, não houve diferença estatística entre as cultivares convencionais BRS 284, BRS 317 e BRS 361 (Tabela 1). Contudo, a dose de 120 g ha^{-1} de lactofem incrementou significativamente o rendimento da soja, em relação ao tratamento testemunha (ausência de regulador). Além disso, doses excessivas de lactofem, a partir de 240 g ha^{-1} de ingrediente ativo (i.a.), foram prejudiciais.

De acordo com revisão de Arruda (2014), as plantas desenvolvem mecanismos de defesa para sobreviverem a situações adversas, os quais são classificados como pré-formados ou induzidos. No caso da soja, alega-se que o lactofem induz a formação de mecanismos de defesa. Nesse sentido, além de controlar plantas daninhas, é possível que este herbicida tenha provocado alterações fisiológicas que resultaram em incremento de produtividade. Porém, o excesso de lactofem prejudicou a cultura (Tabela 1). Compreende-se, portanto, que há necessidade de intensificar os estudos sobre reguladores vegetais para o manejo de cada genótipo de soja, caso a caso, em diferentes ambientes de produção.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de altura de planta em razão de doses de lactofem, separados para cada cultivar. A BRS 284 e a BRS 317 foram mais sensíveis ao lactofem em comparação à BRS 361, pois, a partir da menor dose de 120 g ha^{-1} de i.a. houve significativa redução de porte. Por sua vez, a BRS 361 teve a sua altura reduzida somente com 360 g ha^{-1} de i.a. Sendo assim, fica evidente que este herbicida pode ser utilizado para manejo do porte da soja, porém, é necessário considerar a variação de resposta entre cultivares.

Houve incremento do número de ramos/planta da BRS 284 em decorrência do uso do lactofem (Tabela 2). Por outro lado, a BRS 317

e a BRS 361 tiveram redução deste atributo quando submetidas ao fitorregulador. No que se refere aos componentes de produção da cultura, entende-se que quanto maior for o número de ramos/planta maior será o potencial de aumento do número de vagens/planta, visto que o florescimento da soja é axilar. Porém, não significa que a lavoura será mais produtiva, pois há outras formas de compensação entre os componentes de produção, como o número de grãos/vagem e a massa de grãos.

Apesar das inúmeras inferências e reflexões, neste estudo persiste o questionamento sobre a distinção de resposta das cultivares de soja no que diz respeito à ramificação. Ou seja, o lactofem, dependendo da cultivar, mostrou ter capacidade de aumentar ou reduzir o número de ramos/planta.

No que se refere ao acamamento, verificou-se que os valores foram relativamente baixos (Tabela 2). Esses resultados são decorrentes das estiagens prolongadas ocorridas no Paraná na safra 2013/14. Contudo, o lactofem, a partir de 120 g ha^{-1} de i.a., minimizou significativamente o acamamento da BRS 317.

Nos experimentos de Souza et al. (2002) e Heiffig (2006) verificou-se redução do porte da soja submetida ao lactofem. Porém, Heiffig (2006) não constatou menor acamamento na lavoura que recebeu o fitorregulador.

No trabalho de Arruda (2014), o lactofem incrementou significativamente os componentes de produção da soja, com os seguintes resultados em relação ao tratamento sem regulador: (1) De 35 para 59 vagens/planta; (2) De 92 para 155 grãos/vagem; e (3) De 3.345 para 3.741 kg ha^{-1} de grãos.

Conclui-se que o lactofem incrementa a produtividade de grãos de soja, mas doses relativamente elevadas são prejudiciais.

A altura de planta e o acamamento da soja são reduzidos em decorrência do uso do lactofem, porém, há distinção de resposta entre cultivares.

O lactofem altera a ramificação da soja, mas, dependendo do genótipo, tal efeito pode aumentar ou reduzir o número de ramos/planta.

Referências

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura do Governo Federal. Disponível: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2013.

ARRUDA, J.H. **Ação de agroquímicos no controle de mofo branco em soja.** Dissertação (Mestrado em Agronomia). Pato Branco: UTFPR, 2014. 58 p.

HEIFFIG, L.S. **Interação herbicida pós-emergente Lactofen e micronutrientes Co e Mo aplicados via foliar na cultura da soja.** Tese (Doutorado em Agronomia). Piracicaba: ESALQ/USP, 2006. 92 p.

MARCHI, G.; MARCHI, E.C.S.; GUIMARÃES, T.G. **Herbicidas: mecanismos de ação e uso.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 36 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 227).

RIZZARDI, M.A.; FLECK, N.G.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Ação de herbicidas sobre mecanismos de defesa das plantas aos patógenos.** *Ciência Rural*, v. 33, n. 5, p. 957-965, 2003.

SOUZA, R.T.; CONSTANTIN, J.; VELINI, E.D.; MONTORIO, G.A.; MACIEL, C.D.G. **Seletividade de combinações de herbicidas latifolicidas com Lactofen para a cultura da soja.** *Scientia Agrícola*, v. 59, n. 1, p. 99-106, 2002.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Altura de planta, número de ramos/planta, acamamento e rendimento de grãos de cultivares de soja submetidas a doses de lactofem no estágio V7 da lavoura, em Ponta Grossa/PR na safra 2013/14.

Tratamento	Altura	Nº ramos	Acamamento ⁽¹⁾	Produtividade
Cultivar	cm			kg ha ⁻¹
BRS 284	91 b	2,8 c	1,0 b	3238 ^{ns}
BRS 317	95 a	3,9 a	1,5 a	2850
BRS 361	88 b	3,5 b	1,0 b	3169
Dose de Lactofem				
0 g ha ⁻¹ i.a.	99 a	3,7 ^{ns}	1,5 a	3119 b
120 g ha ⁻¹ i.a.	95 b	3,3	1,2 b	3327 a
240 g ha ⁻¹ i.a.	90 c	3,4	1,0 c	3103 b
360 g ha ⁻¹ i.a.	87 d	3,4	1,0 c	3017 b
480 g ha ⁻¹ i.a.	86 d	3,1	1,0 c	2862 c
Análise de regressão ⁽²⁾	Q* ⁽³⁾	ns	Q** ⁽⁴⁾	Q* ⁽⁵⁾
Causa da variação		Pr > Fc		
Cultivar (C)	0,002**	0,002**	0,003**	0,070 ^{ns}
Lactofem (L)	0,000**	0,071 ^{ns}	0,000**	0,000**
C x L	0,005**	0,000**	0,000**	0,292 ^{ns}
CV parcela (%)	4,9	10,3	16,7	14,5
CV sub-parcela (%)	4,1	14,6	11,1	6,3

* e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo. Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ⁽¹⁾Notas de 1 a 5 para 0% a 100% de plantas acamadas. ⁽²⁾Análise de regressão para equações polinomiais lineares (L) e quadráticas (Q), de acordo com o teste F (p≤0,05). ⁽³⁾ $\hat{y} = 0,00002 x^2 - 0,011 x + 99,62$ (R2 = 0,99); ⁽⁴⁾ $\hat{y} = 0,00001 x^2 - 0,001 x + 1,54$ (R2 = 0,99); ⁽⁵⁾ $\hat{y} = -0,0002 x^2 + 0,17 x + 3167$ (R2 = 0,81).

Tabela 2. Altura de planta, número de ramos/planta e acamamento de cultivares de soja submetidas a doses de lactofem no estágio V7 da lavoura, em Ponta Grossa/PR na safra 2013/14.

Dose de Lactofem	BRS 284	BRS 317	BRS 361
Altura de planta (cm)			
0 g ha ⁻¹ i.a.	99 Ba	109 Aa	92 Ca
120 g ha ⁻¹ i.a.	95 Aa	98 Ab	91 Ba
240 g ha ⁻¹ i.a.	88 Ab	93 Ac	89 Aa
360 g ha ⁻¹ i.a.	87 Ab	87 Ad	87 Aa
480 g ha ⁻¹ i.a.	86 Ab	88 Ad	81 Bc
Nº ramos/planta			
0 g ha ⁻¹ i.a.	1,5 Bb	4,7 Aa	4,9 Aa
120 g ha ⁻¹ i.a.	2,6 Ba	3,7 Ab	3,6 Ab
240 g ha ⁻¹ i.a.	3,5 Aa	3,6 Ab	3,1 Ab
360 g ha ⁻¹ i.a.	3,1 Aa	3,7 Ab	3,5 Ab
480 g ha ⁻¹ i.a.	3,3 Aa	3,7 Ab	2,3 Bc
Acamamento ¹			
0 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Ba	2,6 Aa	1,0 Ba
120 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Ba	1,7 Ab	1,0 Ba
240 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Aa	1,0 Ac	1,0 Aa
360 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Aa	1,0 Ac	1,0 Aa
480 g ha ⁻¹ i.a.	1,0 Aa	1,0 Ac	1,0 Aa

Letras maiúsculas comparam médias nas linhas e minúsculas nas colunas, de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ¹Notas de 1 a 5 para 0% a 100% de plantas acamadas.