

## FITORREGULADORES ASSOCIADOS À ADUBAÇÃO NITROGENADA NO MANEJO DA SOJA

FOLONI, J.S.S.<sup>1</sup>; HENNING, F.A.<sup>1</sup>; MERTZ-HENNING, L.M.<sup>1</sup>;  
OLIVEIRA-JUNIOR, A.de<sup>1</sup>; CASTRO, C.de<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, salvador.foloni@embrapa.br

### Introdução

Não há indicação de adubação nitrogenada para a cultura da soja (TECNOLOGIAS..., 2013), contudo, há dúvidas sobre a possibilidade de manejo associando N-adubo e fitorreguladores.

O lactofem é um herbicida recomendado para a soja (AGROFIT, 2016), mas, além disso, pode reduzir o porte e o acamamento da cultura (efeito regulador). O etefom é um fitorregulador que induz a produção de etileno, e na cultura da soja é indicado para uso na fase vegetativa com vista ao ganho de rendimento (AGROFIT, 2016).

Porém, dependendo do genótipo e da condição de cultivo, determinados fitorreguladores, e/ou herbicidas utilizados com esta finalidade, podem causar perdas de produtividade.

O objetivo do trabalho foi avaliar a reação de cultivares de soja submetidas à aplicação de lactofem e etefom em diferentes estádios fenológicos, associados à adubação nitrogenada de cobertura, em experimentos realizados em duas regiões de adaptação edafoclimática (RECs) para a cultura.

### Material e Métodos

Foram realizados dois experimentos em fazendas da Embrapa na safra 2014/15, um em Ponta Grossa/PR e outro em Londrina/PR nas RECs 103 e 201, respectivamente. As unidades experimentais foram instaladas em áreas manejadas no sistema plantio direto sobre palhada de trigo, cujos solos foram caracterizados e apresentavam qualidade adequada para a cultura (TECNOLOGIAS..., 2013). Em Ponta Grossa o experimento foi instalado em 03/12/2014, e em Londrina em 23/10/2014.

O tratamento de sementes com agroquímicos e inoculante (fixação biológica de N), assim como a adubação, manejo fitossanitário e demais procedimentos agrônômicos foram baseados nas indicações de Tecnologias... (2013). O manejo de plantas daninhas foi realizado com glifosato em pós-emergência na soja, além da dessecação em pré-semeadura.

Para constituir os tratamentos experimen-

tais de fitorreguladores foram utilizados os ingredientes ativos (i.a.) lactofem e etefom. O lactofem foi aplicado com 180 g i.a. ha<sup>-1</sup> no estádio V6 da cultura, ou de maneira parcelada com 90+90 g i.a. ha<sup>-1</sup> nos estádios V4 e V8, e o etefom com 108 g i.a. ha<sup>-1</sup> no estádio V6, ambos via pulverização foliar. Nesta operação foi utilizado equipamento manual pressurizado a CO<sub>2</sub>, munido de barra com quatro pontas XR 11002 espaçadas a 0,50 m, trabalhando com pressão constante, consumo de calda de 200 L ha<sup>-1</sup> e em condições climáticas adequadas. Nos tratamentos que constava adubação nitrogenada foi utilizada a fonte nitrato de amônio, aplicada a lanço sobre a palhada.

Os experimentos foram conduzidos em blocos completos inteiramente casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 2x12, sendo duas cultivares de soja (BRS 1001IPRO e BRS 1010IPRO) submetidas a 12 combinações de fitorreguladores e adubação nitrogenada, a saber: (1) Controle: Ausência de fitorregulador e de adubação nitrogenada; (2) 40 N V4: 40 kg ha<sup>-1</sup> de N no estádio V4; (3) 40 N V4 + 40 N R2: 80 kg ha<sup>-1</sup> de N parcelados (40+40) em V4 e R2; (4) ET V6: Etefom com 108 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; (5) LA V6: Lactofem com 180 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; (6) LA V4 + LA V8: Lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha<sup>-1</sup> nos estádios V4 e V8; (7) 40 N V4 + ET V6: 40 kg ha<sup>-1</sup> de N em V4 mais etefom com 108 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; (8) 40 N V4 + LA V6: 40 kg ha<sup>-1</sup> de N em V4 mais lactofem com 180 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; (9) 40 N V4 + LA V4 + LA V8: 40 kg ha<sup>-1</sup> de N em V4 mais lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V4 e V8; (10) 40 N V4 + 40 N R2 + ET V6: 80 kg ha<sup>-1</sup> de N parcelados (40+40) em V4 e R2 mais etefom com 108 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; (11) 40 N V4 + 40 N R2 + LA V6: 80 kg ha<sup>-1</sup> de N parcelados (40+40) em V4 e R2 mais lactofem com 180 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; (12) 40 N V4 + 40 N R2 + LA V4 + LA V8: 80 kg ha<sup>-1</sup> de N parcelados (40+40) em V4 e R2 mais lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V4 e V8.

As parcelas experimentais foram constituídas por oito linhas de lavoura espaçadas a 0,50 m e 7 m de comprimento, e a área útil

com as quatro linhas centrais de 6 m. No estádio R8 mediu-se a altura e o número de ramos de 20 plantas escolhidas ao acaso. Por ocasião da colheita foi realizada avaliação visual de acamamento utilizando-se notas de 1 a 5 para 0% a 100%, respectivamente. Foi efetuada colheita mecanizada da soja em três linhas de 6 m na área útil das parcelas, e calculou-se a produtividade com teor de água a  $130 \text{ g kg}^{-1}$ . Alíquotas do material colhido foram separadas para determinação da massa de 100 grãos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

### Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias de todos os resultados dos tratamentos que compõem os experimentos de Londrina e Ponta Grossa, e na tabela 2 somente dados de interações significativas entre tratamentos.

A altura de planta foi reduzida pelo lactofem, tanto em Londrina como em Ponta Grossa (Tabela 1). O etefom não alterou o porte da soja, quando comparado ao tratamento controle (ausência de fitorregulador e de adubação nitrogenada). Outro resultado importante é o do lactofem aplicado de maneira parcelada, com 50% da dose em V4 e 50% em V8, em que a redução do porte da soja foi expressivamente mais intensa em relação ao lactofem aplicado em dose única no estádio V6.

O número de ramos/planta apresentou comportamento errático do ponto de vista agrônomo (Tabela 1). Ou seja, em Londrina a maior quantidade de ramos foi constatada na soja adubada com  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  de N em V4 e sem adição de fitorregulador, e os piores resultados ocorreram quando foram ministrados  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de N parcelados em V4 e V8 mais aplicações de lactofem ou de etefom em V6. Em Ponta Grossa, o menor índice de ramificação foi verificado na soja que recebeu  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de N em V4 e R2, e também quando foi aplicado lactofem parcelado (Tabela 1).

Não houve acamamento em Londrina, em nenhuma das situações estudadas (Tabela 1). Por outro lado, em Ponta Grossa foi constatada interação significativa entre tratamentos para o acamamento (Tabela 2). A cultivar BRS 1010IPRO mostrou-se resistente ao acamamento mesmo quando submetida a  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, confirmando a sua capacidade genética.

A BRS 1001IPRO teve acamamento médio de 2,1 em Ponta Grossa, considerado moderado, contudo, o lactofem aplicado parceladamente em V4 e V8 corrigiu totalmente o problema. Vale ressaltar que o lactofem ministrado em dose única em V6 não surtiu efeito sobre o acamamento da BRS 1001IPRO, assim como, o etefom.

O peso de 100 grãos em Londrina não sofreu influência dos fitorreguladores e nem da adubação nitrogenada (Tabela 1). Em Ponta Grossa houve prejuízo significativo ao peso de 100 grãos quando o lactofem foi aplicado parceladamente em V4 e V8. A BRS 1001IPRO confirmou a sua superioridade genética perante a BRS 1010IPRO neste atributo.

A produtividade da soja foi significativamente prejudicada pelo lactofem em Londrina e Ponta Grossa, para as duas cultivares estudadas (Tabelas 1 e 2). O etefom, por sua vez, não causou perdas significativas à soja, em contrapartida, também não proporcionou ganho. Em Londrina, as reduções mais expressivas de produtividade foram observadas para o lactofem ministrado em dose única em V6, e também para o lactofem parcelado em V4 e V8. Em Ponta Grossa houve interação significativa entre tratamentos para o rendimento de grãos (Tabela 2). A BRS 1001IPRO teve forte perda de produtividade quando recebeu lactofem, tanto com o fitorregulador ministrado em dose única como na aplicação parcelada. Coincidentemente, o lactofem parcelado em V4 e V8 foi o único tratamento que controlou totalmente o acamamento da BRS 1001IPRO. A BRS 1010IPRO também teve o seu pior desempenho quando recebeu lactofem em V4 e V8.

A adubação nitrogenada, de certa forma, mostrou tendência em minimizar os efeitos deletérios do lactofem sobre a soja, contudo, sem significância estatística (Tabelas 1 e 2). Portanto, não se justifica o manejo associado de lactofem e adubação nitrogenada para reduzir o acamamento e incrementar o rendimento de grãos.

### Conclusão

O lactofem aplicado parceladamente com  $90+90 \text{ g i.a. ha}^{-1}$  nos estádios V4 e V8 da cultura é o melhor tratamento para manejar o acamamento, porém, é inviável porque reduz a produtividade.

A adubação nitrogenada de cobertura não traz benefícios à soja quando associada ao

lactofem, ou mesmo quando ministrada de maneira isolada.

O etefom aplicado na fase vegetativa da cultura não incrementa o rendimento de grãos.

### Referências

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitosanitários**. Ministério da Agricultura do

Governo Federal. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

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

**Tabela 1.** Altura de planta, número de ramos/planta, acamamento, peso de 100 grãos e produtividade das cultivares BRS 1001IPRO e BRS 1010IPRO em função da adubação nitrogenada de cobertura e da aplicação dos fitorreguladores etefom (ET) e lactofem (LA) em diferentes estádios da cultura, em Londrina/PR (LD) e Ponta Grossa/PR (PG) na safra 2014/15.

Tratamento	Altura de planta		Ramos/planta		Acamamento		Peso 100 grãos		Produtividade	
	LD	PG	LD	PG	LD	PG	LD	PG	LD	PG
Fitorregulador e Nitrogênio	cm						g		kg ha <sup>-1</sup>	
Controle	75 ab	92 ab	3,4 ab	4,5 ab	1,0 a	1,7 a	17,0 a	16,6 ab	3432 ab	3103 abc
40 N V4 <sup>(1)</sup>	78 a	93 a	3,9 a	4,1 ab	1,0 a	1,9 a	17,4 a	16,8 ab	3192 abcd	3502 a
40 N V4 + 40 N R2 <sup>(2)</sup>	77 ab	91 ab	3,4 ab	3,6 b	1,0 a	1,9 a	17,4 a	16,5 ab	3530 a	3289 ab
ET V6 <sup>(3)</sup>	70 ab	89 ab	3,6 ab	4,3 ab	1,0 a	1,3 ab	17,7 a	15,7 bc	3124 abcd	2791 cde
LA V6 <sup>(4)</sup>	72 ab	83 bc	3,2 ab	4,3 ab	1,0 a	1,6 a	16,3 a	15,7 bc	2670 d	2888 bcde
LA V4 + LA V8 <sup>(5)</sup>	68 b	75 c	3,3 ab	3,4 b	1,0 a	1,0 b	16,2 a	15,1 c	2789 cd	2453 e
40 N V4 + ET V6	71 ab	90 ab	3,2 ab	4,0 ab	1,0 a	1,7 a	17,7 a	15,8 bc	3241 abc	3030 bcd
40 N V4 + LA V6	74 ab	92 ab	3,3 ab	4,0 ab	1,0 a	1,7 a	16,2 a	16,8 ab	2771 cd	3308 ab
40 N V4 + LA V4 + LA V8	74 ab	76 c	3,5 ab	3,7 ab	1,0 a	1,6 a	16,1 a	15,6 bc	2869 bcd	2611 de
40 N V4 + 40 N R2 + ET V6	73 ab	88 ab	2,7 b	3,7 ab	1,0 a	1,5 ab	17,6 a	15,8 bc	3289 abc	3127 abc
40 N V4 + 40 N R2 + LA V6	73 ab	93 a	3,0 b	4,5 ab	1,0 a	1,9 a	17,2 a	17,0 a	2970 abcd	3344 ab
40 N V4 + 40 N R2 + LA V4 + LA V8	70 ab	74 c	3,5 ab	4,7 a	1,0 a	1,3 ab	16,3 a	15,9 abc	2690 d	2736 cde
Cultivar										
BRS 1001IPRO	73 a	88 a	3,6 a	4,3 a	1,0 a	2,1 a	17,1 a	16,9 a	3211 a	3150 a
BRS 1010IPRO	72 a	82 b	3,1 b	3,8 b	1,0 a	1,0 b	16,2 b	15,3 b	2884 b	2878 b
CV (%)	6,9	5,9	14,1	16,1	0,0	20,9	6,1	4,4	11,4	9,1

<sup>(1)</sup> 40 N V4: 40 kg ha<sup>-1</sup> de N em V4; <sup>(2)</sup> 40 N V4 + 40 N R2: 80 kg ha<sup>-1</sup> de N parcelados (40+40) em V4 e R2; <sup>(3)</sup> ET V6: Etefom com 108 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; <sup>(4)</sup> LA V6: Lactofem com 180 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; <sup>(5)</sup> LA V4 + LA V8: Lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V4 e V8. Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).

**Tabela 2.** Acamamento e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) das cultivares BRS 1001IPRO e BRS 1010IPRO em função da adubação nitrogenada de cobertura e da aplicação dos fitorreguladores etefom (ET) e lactofem (LA) em diferentes estádios da cultura, em Ponta Grossa/PR na safra 2014/15.

Fitorregulador e Nitrogênio	Acamamento		Produtividade	
	BRS 1001IPRO	BRS 1010IPRO	BRS 1001IPRO	BRS 1010IPRO
Controle	2,3 Aab	1,0 Ba	3137 Aabc	3049 Aabc
40 N V4 <sup>(1)</sup>	2,8 Aa	1,0 Ba	3575 Aa	3429 Aa
40 N V4 + 40 N R2 <sup>(2)</sup>	2,5 Aab	1,0 Ba	3143 Aabc	3434 Aa
ET V6 <sup>(3)</sup>	1,7 Abc	1,0 Ba	3077 Aabc	2506 Bcd
LA V6 <sup>(4)</sup>	2,2 Aab	1,0 Ba	3080 Aabc	2699 Abcd
LA V4 + LA V8 <sup>(5)</sup>	1,0 Ac	1,0 Aa	2692 Ac	2213 Bd
40 N V4 + ET V6	2,2 Aab	1,0 Ba	3327 Aabc	2732 Bbcd
40 N V4 + LA V6	2,3 Aab	1,0 Ba	3363 Aab	3253 Aab
40 N V4 + LA V4 + LA V8	2,2 Aab	1,0 Ba	2812 Abc	2411 Bcd
40 N V4 + 40 N R2 + ET V6	2,0 Aab	1,0 Ba	3350 Aab	2903 Babc
40 N V4 + 40 N R2 + LA V6	2,5 Aab	1,0 Ba	3257 Aabc	3431 Aa
40 N V4 + 40 N R2 + LA V4 + LA V8	1,7 Abc	1,0 Ba	2992 Aabc	2480 Bcd

<sup>(1)</sup> 40 N V4: 40 kg ha<sup>-1</sup> de N em V4; <sup>(2)</sup> 40 N V4 + 40 N R2: 80 kg ha<sup>-1</sup> de N parcelados (40+40) em V4 e R2; <sup>(3)</sup> ET V6: Etefom com 108 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; <sup>(4)</sup> LA V6: Lactofem com 180 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V6; <sup>(5)</sup> LA V4 + LA V8: Lactofem parcelado com 90+90 g i.a. ha<sup>-1</sup> em V4 e V8. Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).