

LACTOFEM E ETEFOM COMO REGULADORES DE CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA

FOLONI, J.S.S.¹; HENNING, F.A.¹; MERTZ-HENNING, L.M.¹; PIPOLO, A.E.¹; MELO, C.L.P.de¹.

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

Introdução

O lactofem é indicado para uso na soja como herbicida (AGROFIT, 2016), mas relatos frequentes sobre o seu efeito na redução do porte e do acamamento da cultura têm gerado questionamentos sobre a viabilidade de utilizá-lo também como fitorregulador.

O etefom é um regulador que induz a produção de etileno nas plantas, o que pode reduzir o comprimento de entrenós, entre outras implicações. Na cultura da soja há indicação de etefom na fase vegetativa para estimular a translocação de fotoassimilados das folhas para os grãos, com vista ao incremento de produtividade (AGROFIT, 2016). Contudo, fitorreguladores podem apresentar respostas variadas em razão do genótipo e do ambiente.

O objetivo do trabalho foi avaliar a reação de cultivares de soja submetidas à aplicação de lactofem e etefom na fase vegetativa, 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 04/12/2014, e em Londrina em 24/10/2014.

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. Em Ponta Grossa foram utilizadas cultivares indicadas para a REC 103, e em Londrina para a REC 201.

Os experimentos foram conduzidos em blocos completos inteiramente casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 3x2x3, com os tratamentos arranjados da seguinte forma: (Exp.1) Ponta Grossa: cultivares BRS 1001IPRO, BRS 1007IPRO e BRS 1010IPRO instaladas com estandes iniciais de 220 e 360 mil plantas ha⁻¹, e submetidas ao lactofem, etefom e controle (ausência de fitorregulador); (Exp.2) Londrina: cultivares BRS 360RR, BRS 388RR e BRA 1010IPRO instaladas com estandes iniciais de 220 e 360 mil plantas ha⁻¹, e submetidas ao lactofem, etefom e controle (ausência de fitorregulador).

O ingrediente ativo (i.a.) lactofem foi utilizado na proporção de 180 g i.a. ha⁻¹, e o etefom de 108 g i.a. ha⁻¹, ambos aplicados no estádio V6 da cultura por meio de pulverização foliar. Nesta operação utilizou-se equipamento manual pressurizado a CO₂, munido de barra com quatro pontas XR 11002 espaçadas a 0,50 m, trabalhando com pressão constante, consumo de calda de 200 L ha⁻¹ e em condições climáticas adequadas. O estande inicial de plantas foi estimado a partir da quantidade de sementes viáveis utilizadas na instalação da cultura. 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 fez-se a contagem do número de plantas em 2 m contíguos de linha de lavoura na área útil das parcelas (estande final), assim como, mediram-se a altura e o número de ramos de 20 plantas em pontos ao acaso. Por ocasião da colheita foi realizada avaliação visual de acamamento na área útil das parcelas, utilizando-se notas de 1 a 5 para 0% a 100% de plantas acamadas, respectivamente. Foi efetuada colheita mecanizada da soja em três linhas de 6 m da área útil das parcelas com colhedora automotriz desenvolvida para experimentação, e calculou-se a produtividade com teor de água corrigido a 130 g kg⁻¹. Alíquotas do material colhido foram separadas para determinação da massa de 100 grãos. Os resultados foram submetidos à análise de vari-

ância 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 que compõem os experimentos realizados em Londrina e Ponta Grossa, e na Figura 1 estão somente dados de interações significativas entre tratamentos. A altura de planta foi reduzida pelo lactofem em Londrina e Ponta Grossa, em comparação ao tratamento controle (ausência de fitorregulador). Por sua vez, o etefom diminuiu o porte da soja somente em Londrina (Tabela 1). Nas figuras 1-a e 1-b estão os resultados de interações para altura de planta em Londrina (fitorregulador x estande) e Ponta Grossa (fitorregulador x cultivar), respectivamente. O etefom em Londrina acarretou menor porte da lavoura instalada com 360 mil plantas ha^{-1} (Figura 1-a), ou seja, o aumento da densidade de semeadura fez com que as plantas ficassem mais altas (estioladas) e o etefom controlou este efeito. Em Ponta Grossa o lactofem destacou-se na redução do porte das três cultivares avaliadas, ao contrário do etefom que praticamente não surtiu efeito neste experimento (Figura 1-b).

Para o número de ramos/planta houve interação significativa entre fitorreguladores e cultivares em Londrina e Ponta Grossa (Figuras 1-c e 1-d). Em Londrina o etefom reduziu o número de ramos da BRS 360RR, ao contrário do lactofem que estimulou a ramificação da BRS 1010IPRO, e a BRS 388RR não respondeu aos dois fitorreguladores. Em Ponta Grossa o destaque foi para o etefom com resultados positivos sobre o número de ramos da BRS 1001IPRO e da BRS 1007IPRO. O lactofem estimulou a ramificação somente da BRS 1007IPRO, e a BRS 1010IPRO não sofreu influência dos dois fitorreguladores (Figura 1-d).

O acamamento em Londrina foi reduzido significativamente pelo etefom e lactofem (Tabela 1). A única cultivar que se mostrou moderadamente acamada em Londrina foi a BRS 360RR, e a BRS 388RR e a BRS 1010IPRO

confirmaram que são geneticamente resistentes ao problema. Em Ponta Grossa o acamamento apresentou interação significativa entre cultivares e fitorreguladores (Figura 1-e). Ou seja, a BRS 1007IPRO e a BRS 1010IPRO foram resistentes ao acamamento na ausência de fitorregulador, ao contrário da BRS 1001IPRO que apresentou moderado acamamento, o qual foi reduzido pelo lactofem e etefom, com maior intensidade para o lactofem.

A produtividade da soja foi prejudicada pelos fitorreguladores em Londrina e Ponta Grossa, com efeito mais pronunciado para o lactofem (Tabela 1). Além disso, tanto em Londrina como em Ponta Grossa os maiores rendimentos de grãos foram alcançados com o aumento do estande de plantas, independentemente da cultivar e do fitorregulador (Tabela 1). Houve interação significativa entre cultivares e fitorreguladores no experimento realizado em Ponta Grossa (Figura 1-f). Nesta condição de cultivo as três cultivares estudadas sofreram perdas expressivas de produtividade quando submetidas ao lactofem. O etefom também prejudicou o rendimento da soja, contudo, o efeito foi estatisticamente significativo somente para a BRS 1010IPRO.

Conclusão

O manejo com fitorreguladores reduz o porte da lavoura e minimiza o acamamento, mas há perda de produtividade.

Há variação de resposta aos fitorreguladores lactofem e etefom em razão da cultivar e do ambiente de produção.

Referências

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. 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).

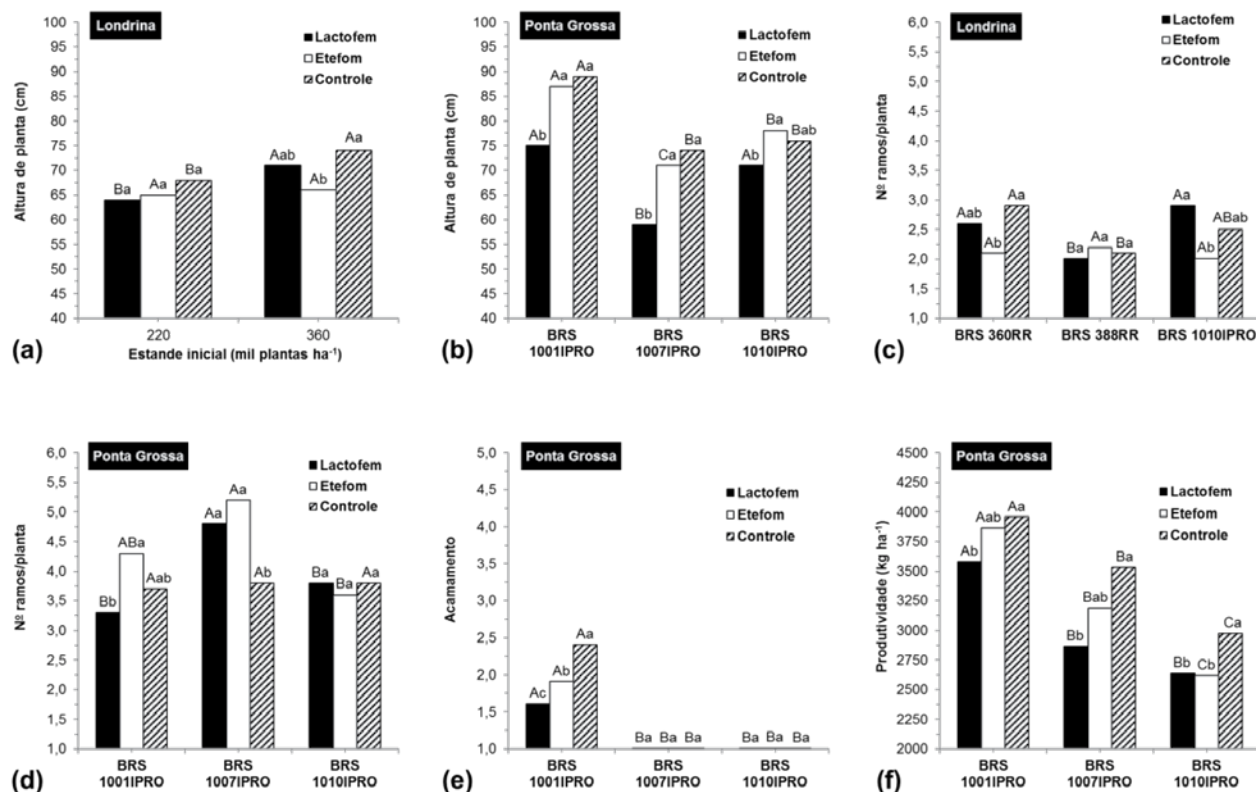


Figura 1. Altura de planta em Londrina (a) e Ponta Grossa (b), número de ramos/planta em Londrina (c) e Ponta Grossa (d), acamamento em Ponta Grossa (e) e produtividade de grãos em Ponta Grossa (f) de cultivares de soja em razão do estande inicial de plantas e da aplicação de lactofem e etefom no estágio V6 da cultura. Na figura 1-a as letras minúsculas nas colunas comparam os fitorreguladores dentro de cada estande, e as maiúsculas os estandes dentro de cada fitorregulador. Nas figuras 1-b, 1-c, 1-d, 1-e e 1-f, as letras minúsculas comparam os fitorreguladores dentro de cada cultivar, e as maiúsculas as cultivares dentro de cada fitorregulador, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 1. Altura de planta (ALT), número de ramos/planta (RAM), acamamento (ACAM), estande final (ESTF), massa de 100 grãos (100G) e produtividade (PROD) de cultivares de soja em razão do estande inicial de plantas e da aplicação dos reguladores de crescimento lactofem e etefom no estágio V6 da cultura, em Londrina/PR e Ponta Grossa/PR na safra 2014/15.

Londrina	ALT cm	RAM	ACAM	ESTF ¹	100G g	PROD kg ha ⁻¹
Regulador						
Lactofem	66 b	2,5 a	1,0 b	286 a	17 a	3300 b
Etefom	67 b	2,1 a	1,0 b	276 a	17 a	3522 ab
Controle	72 a	2,5 a	1,4 a	273 a	17 a	3680 a
Estande inicial ¹						
220	66 b	2,3 a	1,0 a	214 b	17 b	3373 b
360	70 a	2,5 a	1,2 a	343 a	18 a	3639 a
Cultivar						
BRS 360RR	66 b	2,7 a	1,5 a	272 a	18 a	3516 a
BRS 388RR	68 ab	2,1 b	1,0 b	278 a	17 b	3561 a
BRS 1010IPRO	71 a	2,5 ab	1,0 b	284 a	18 a	3496 a
CV (%)	8,1	24,7	6,5	9,1	4,6	11,8
Ponta Grossa	ALT cm	RAM	ACAM	ESTF ¹	100G g	PROD kg ha ⁻¹
Regulador						
Lactofem	68 b	4,0 ab	1,2 c	299 a	15 b	3028 b
Etefom	79 a	4,4 a	1,4 b	294 a	15 b	3222 b
Controle	80 a	3,7 b	1,7 a	284 a	16 a	3488 a
Estande inicial ¹						
220	69 b	4,3 a	1,2 b	218 b	15 b	3047 b
360	82 a	3,7 b	1,6 a	337 a	16 a	3445 a
Cultivar						
BRS 1001IPRO	84 a	3,8 b	2,0 a	287 a	17 a	3800 a
BRS 1007IPRO	68 c	4,6 a	1,0 b	292 a	16 b	3195 b
BRS 1010IPRO	75 b	3,7 b	1,0 b	297 a	15 c	2744 c
CV (%)	6,2	16,8	11,8	6,9	3,7	8,7

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹ Estande inicial (mil plantas ha⁻¹) foi estimado a partir da quantidade de sementes viáveis utilizadas na instalação da cultura, e estande final (mil plantas ha⁻¹) foi quantificado por ocasião da colheita.

INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE DA SOJA ASSOCIADO À MELHOR DISTRIBUIÇÃO E PROFUNDIDADE DO SISTEMA RADICULAR

BATTISTI, R.¹; SENTELHAS, P. C.¹; SAKO, H.².

¹Departamento de Engenharia de Biossistemas, ESALQ/USP Av. Pádua Dias, 11, C.P. 9, CEP 13418-900, PIRACICABA, SP, r.battisti@hotmail.com. ²Comite Estratégico Soja Brasil - CESB.

Introdução

O aumento da produtividade da soja é uma demanda atual, que está associada ao aumento da produção de alimentos e da renda ao produtor rural. No Brasil, o principal fator limitante de produtividade da soja é o déficit hídrico ao longo do ciclo (SENTELHAS et al., 2015), o qual ocorre em diferentes níveis e frequências nas diferentes regiões produtoras e tende a aumentar quando associado os efeitos das mudanças climáticas. Desse modo, há necessidade de se aumentar a eficiência do sistema produtivo, por meio da exploração racional dos recursos naturais (solo e clima) e de práticas de manejo agrícola mais eficiente.

Dentre as práticas de manejo agrícola mais eficientes, aquelas associadas ao aprofundamento e a melhor distribuição do sistema radicular é de extrema importância, pois permite criar melhores condições para as culturas, em decorrência do aumento da disponibilidade de água e nutrientes. Isso reduz os estresses decorrentes do déficit hídrico, melhora a absorção de nutrientes e aumenta a produtividade em relação aos solos com restrições química e/ou física (FRANCHINI et al., 2009; PIVETA et al., 2011). Uma das formas para se avaliar estratégias de manejo do solo para aumento da profundidade e distribuição das raízes é por meio de modelos de simulação de crescimento e produtividade de culturas, os quais permitem o entendimento das relações de causa-efeito entre práticas de manejo e produtividade.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar o incremento de produtividade da soja com o aumento da profundidade e distribuição do sistema radicular, por meio de simulações com o modelo CSM-CROPGRO-Soybean, para três localidades do estado do Paraná.

Material e Métodos

O modelo de crescimento de cultura utilizado foi o CSM-CROPGRO-Soybean, o qual faz parte da plataforma do sistema *Decision*

Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) (BOOTE et al., 2003). A calibração do modelo foi realizada utilizando dados experimentais de desenvolvimento e crescimento da cultura da soja, conduzidos em Frederico Westphalen, RS, Londrina, PR, e Piracicaba, SP. Nesses locais, os experimentos foram realizados utilizando-se diferentes datas de semeadura, entre outubro e janeiro de 2013/2014, em condições de sequeiro e irrigado, totalizando 17 condições experimentais. Mais detalhes sobre os coeficientes calibrados e o desempenho do modelo podem ser obtidos em Battisti e Sentelhas (2016).

As simulações de produtividade foram feitas utilizando-se cinco perfis de distribuição de raiz no solo, alterando o fator de crescimento radicular no modelo (Figura 1a), resultando em diferentes valores de densidade radicular (Figura 1b). A avaliação foi realizada para as localidades de Londrina (Nitossolo), Cascavel (Latosolo) e Ponta Grossa (Argissolo), para o período de 1961 a 2014, realizando a simulação com semeadura em 15 de novembro. Os resultados foram avaliados comparando as produtividades das 53 safras por meio dos percentis para cada local em função do sistema radicular e do incremento de produtividade com relação ao sistema radicular mais restritivo, denominado de “Raiz 5”.

Resultados e Discussão

Ao utilizar diferentes valores para o parâmetro de crescimento radicular no modelo observou-se diferentes densidades radiculares ao longo do solo (Figura 1b). Observou-se que no sistema com menor restrição (Raiz 1), houve uma menor densidade radicular nas primeiras camadas em relação aos demais sistemas, mas em compensação, ao aumentar a profundidade das raízes no solo, o tratamento Raiz 1 manteve maior densidade radicular, auxiliando na obtenção de maior quantidade de água no solo. Para o tratamento “Raiz 5”, observou maior densi-