

Avaliação de cultivares de soja no estado de São Paulo em resposta à aplicação de inoculantes no sulco de semeadura

FINOTO, E.L.¹; BÁRBARO-TRONELLI, I.M.¹; SANTOS, G.X.L.¹; CORDEIRO-JUNIOR, P.S.²; DONÁ, S.³; CORREIA, A.N.¹; MARTINS, M.H.¹.

¹Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Rod. SP-310, km 372, Bairro Rural, C.P. 24, CEP 15.830-000, Pindorama-SP, evertonfinoto@apta.sp.gov.br.

²UNESP-Jaboticabal.

Introdução

No estado de São Paulo, a cultura da soja merece destaque por exercer uma relevante contribuição na melhoria dos sistemas produtivos paulistas, atuando principalmente na sucessão de culturas e reforma de áreas canavieiras, pois além dos benefícios econômicos gerados através da produção de grãos, apresenta-se como uma excelente forma de fornecimento de nitrogênio para o solo por meio da fixação biológica de nitrogênio.

Como gargalos, cita-se a falta de adequação de tecnologias a exemplo da prática de coinoculação e melhor posicionamento dos materiais genéticos quanto à adaptação às condições edafoclimáticas, densidade de semeadura principalmente em áreas de sucessão de culturas e reforma de canavial, dentre outros.

Atualmente, tem-se difundido a aplicação de inoculantes com *Azospirillum* para coinoculação de soja no sulco de semeadura. Em relação à esta prática, nota-se grande variabilidade quanto aos resultados obtidos, sendo que Bárbaro-Torneli et al. (2017), Hungria et al. (2013), Embrapa (2014) relatam influências positivas da coinoculação sobre as características agrônômicas de soja; entretanto, Gitti et al. (2012) e Finoto et al. (2017) não evidenciaram respostas ao uso dessa prática.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agrônômico em ensaios comparativos de cultivares de soja, submetidos a tratamentos com aplicação de inoculantes biológicos, instalados em quatro locais do Estado de São Paulo, na safra de verão 2017/18.

Material e Métodos

Os experimentos foram instalados em quatro municípios do estado de São Paulo, sendo: no dia 03/11/2017 em Manduri, SP, no Núcleo de produção de Sementes "Ataliba Leonel" em sistema de semeadura direta sob palhada de trigo; em 07/11/2017 em Araçatuba, SP sob palhada de milho em propriedade particular; em 14/11/2017 em Pindorama, SP na APTA Regional Centro Norte em plantio convencional e em 10/11/2017, em Riolândia, SP, em propriedade particular em semeadura direta sob palhada de sorgo. O delineamento experimental empregado, em cada local, foi o de blocos completos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 11 x 3. Foram avaliadas 11 cultivares de soja (BRS 7380, TMG 7062 IPRO, TMG 7063 IPRO, TMG 7067 IPRO, TMG 1264 RR, M 6210 IPRO, M 6410 IPRO, NS 7007 IPRO, SYN 13610 IPRO, SYN 13671 IPRO e SYN 15640 IPRO) e três tratamentos, no sulco de semeadura, em cada cultivar sendo: coinoculação (inoculação mista de bactérias do gênero *Bradyrhizobium* + *Azospirillum*), testemunha (ausência de inoculação) e inoculação convencional (bactérias do gênero *Bradyrhizobium*).

Por ocasião da maturação, em R8 foram mensuradas a altura de planta na maturação (APM)= dada pela distância do colo da planta até a extremidade da haste principal, em cm; altura de inserção da primeira vagem (AIV) = dada pela distância do

colo da planta até a extremidade inferior do primeiro legume em cm; massa de mil grãos (MMG) = por meio da pesagem de quatro sub amostras de 100 grãos e produtividade dos grãos (PG) = colhidas em duas linhas centrais de 5 m. A partir dos valores médios referentes à produção das parcelas de cada tratamento, foram calculadas a produtividade, sendo expressa em kg ha⁻¹.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando o teste F foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, constam os resultados da análise de variância conjunta e médias gerais obtidas para os caracteres agrônômicos considerando 11 cultivares de soja nos quatro locais de avaliação, em relação ao uso ou não de inoculantes biológicos.

Em relação à altura de plantas na maturação, dentre as 11 cultivares analisadas, a BRS 7380 RR teve 94,80 cm, bem como a TMG 7063 IPRO, que teve altura média na maturação de 94,67 cm, sendo equivalentes entre si e estatisticamente superiores em relação às outras cultivares testadas, que apresentaram na média 89,86 cm de altura de planta na maturação.

Para altura de inserção da primeira vagem, as cultivares foram discriminadas em quatro grupos, sendo o primeiro composto por TMG 7062 IPRO, 7063 IPRO, BRS 7380 RR e M 6410 IPRO com média de inserção do primeiro legume de 18,33 cm. O segundo grupo com 16,17 cm, foi representado por quatro cultivares incluindo a TMG 7067 IPRO, M6210 IPRO, NS 7007 IPRO e SYN 13610 IPRO; o terceiro com média de 13,17 cm para a cultivar SYN 15640 IPRO e o último composto por TMG 1264 RR, e SYN 13671 IPRO com 11,22 cm.

Quanto à massa de mil grãos, os valores médios variaram de 181,95 g para a TMG 7062 IPRO a 163,13 g na M6210 IPRO. Em relação à produtividade geral média dos experimentos, as cultivares mais produtivas foram a TMG 7063 IPRO com 3872,72 kg ha⁻¹ e TMG 7067 IPRO com 3838,89 kg ha⁻¹, que foram equivalentes entre si e superiores em relação às outras cultivares testadas.

Considerando o efeito da aplicação ou não de bactérias via inoculantes biológicos, nota-se que a prática de coinoculação em soja (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum*) no sulco de semeadura proporcionou a melhor resposta quanto à massa de mil grãos e produtividade de grãos, quando comparada à inoculação no sulco e testemunha, entretanto, foi equivalente à inoculação tradicional (*Bradyrhizobium*) para estande final e altura de planta na maturação. Por sua vez, a testemunha quando comparada às demais práticas, como era de se esperar, mostrou as piores respostas. Os resultados apontam que a coinoculação de *Bradyrhizobium japonicum* com *Azospirillum* brasileiro via sulco de semeadura pode garantir maior população de bactérias no momento da germinação, proporcionando o maior número de células, o que permite a formação de nodulação abundante e eficiente junto à coroa da planta, favorecendo a fixação biológica de nitrogênio mais rapidamente. Consequentemente, propicia maiores rendimentos na soja.

Conclusão

A coinoculação (*Bradyrhizobium* + *Azospirillum*) aplicada no sulco de semeadura proporciona expressivo incremento em termos de produtividade de grãos, em média, na ordem 4,5 sacas ha⁻¹, quando comparada à inoculação com somente *Bradyrhizobium*.

Referências

BÁRBARO-TORNELI, I. M.; MIGUEL, F. B.; SILVA, J. A. A. da; LIBORIO, P. H. da S.; SOBRINHO, R. M.; FINOTO, E. L.; MATEUS, G. P.; BORGES, W. L. B.; FREITAS, R.

S. de. Viabilidade técnica e econômica da co-inoculação de soja no Estado de São Paulo. **Nucleus**, v. 14, edição especial, p. 45-58, 2017. DOI: 10.3738/1982.2278.2819.

EMBRAPA. **Tecnologia de coinoculação combina alto rendimento com sustentabilidade na produção de soja e do feijoeiro**. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1580416/tecnologia-de-coinoculacao-combina-alto-rendimento-com-sustentabilidade-na-producao-de-soja-e-do-feijoeiro>>. Acesso em: 22 mai. 2019.

FINOTO, E. L.; CORDEIRO-JUNIOR, P. S.; BARBARO-TORNELI, I. M.; MARTINS, M. H.; SOARES, M. B. B; MARTINS, A. L. M. Desenvolvimento e produção de soja co-inoculada com *Azospirillum brasilense* em semeadura direta sobre palhicho de cana crua. **Nucleus**, v. 14, edição especial, p. 9-14, 2017. DOI: 10.3738/1982.2278.2815.

GITTI, D. C.; ARF, O.; KANEKO, F. H.; RODRIGUES, R. A. F.; BUZETTI, S.; PORTUGAL, J. R.; CORSINI, D. C. D. C. Inoculação de *Azospirillum brasilense* em cultivares de feijões cultivados no inverno. **Revista Agrarian**, v. 5, n. 15, p. 36-46, 2012. DOI: 10.30612/agrarian.v5i15.1297.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability. **Biology and Fertility of Soils**, v. 49, n. 7, p. 791-801, 2013. DOI: 10.1007/s00374-012-0771-5.

Tabela 1. Caracteres agrônômicos de diferentes cultivares de soja em quatro locais do Estado de São Paulo, safra 2017/18, em resposta à aplicação de inoculantes.

Parâmetros	APM	AIV	MMG	PG
Fatores	cm	cm	g	kg ha ⁻¹
Locais (L)				
Araçatuba	94,88 b	16,23 b	181,31 a	3852,97 a
Pindorama	81,22 d	14,63 c	161,77 d	2764,20 d
Riolândia	85,20 c	12,82 d	174,89 b	3601,35 b
Manduri	101,68 a	19,42 a	170,87 c	3362,13 c
F	161,29**	192,27**	108,38**	75,77**
Cultivares (C)				
BRS 7380 RR	94,80 a	19,03a	173,76 b	3211,42 c
TMG 7062 IPRO	87,67 b	18,33 a	181,95 a	3581,48 b
TMG 7063IPRO	94,67 a	18,21 a	177,44 b	3872,72 a
TMG 1264RR	89,81 b	10,97 d	166,86 c	3649,99 b
TMG 7067IPRO	90,74 b	16,12 b	176,31 b	3838,89 a
M 6210IPRO	91,90 b	16,09 b	163,13 d	3229,94 c
M 6410IPRO	88,83 b	17,74 a	164,77 d	3195,68 c
NS 7007IPRO	91,01 b	16,60 b	176,85 b	3222,22 c
SYN 15640IPRO	90,68 b	13,17 c	169,04 c	3558,95 b
SYN 13610IPRO	90,36 b	15,86 b	174,39 b	2889,51 d
SYN 13671 IPRO	87,73 b	11,47 d	169,80 c	3095,99 c
F	3,85**	68,09**	20,61**	13,04**
Tratamentos (T)				
Coinoculação	92,45 a	15,85	173,78 a	3638,27 a
Testemunha	87,81 b	15,84	170,74 b	3180,72 c
Inoculação	91,98 a	15,64	172,11 b	3366,50 b
F	16,32**	045 ^{NS}	4,99**	24,64**
CV (%)	8,01	12,73	4,54	15,69
Média geral	90,74	15,78	172,21	3395,16

Médias de três repetições seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade; EF = estande final; APM = altura de planta na maturação; AIV = altura de inserção da primeira vagem; MMG = massa de mil grãos avaliado em quatro repetições de 100 sementes por parcela experimental e multiplicado por 10 conforme Brasil (2009); e PG = Produtividade de grãos. CV = coeficiente de variação experimental; F = teste F.