

**RESULTADOS PRELIMINARES DA CO-INOCULAÇÃO DE *Azospirillum* JUNTAMENTE  
COM *Bradyrhizobium* EM SOJA**

**Ivana Marino Bárbaro**

Eng. Agr., Dr., PqC do Polo Regional Alta Mogiana/APTA

[imarino@apta.sp.gov.br](mailto:imarino@apta.sp.gov.br)

**Laerte Souza Bárbaro Júnior**

Mestrando, Departamento Produção Vegetal – FCAV/UNESP, Jaboticabal

[barbaro2303@hotmail.com](mailto:barbaro2303@hotmail.com)

**Marcelo Ticelli**

Eng. Agr., Ms., PqC do Polo Regional Alta Mogiana/APTA

[mticelli@apta.sp.gov.br](mailto:mticelli@apta.sp.gov.br)

**Paula Cristiane Machado**

Aluna de Graduação em Agronomia da UNIFEB/ Barretos

[paulamachado16@hotmail.com](mailto:paulamachado16@hotmail.com)

**Fernando Bergantini Miguel**

Adm., Ms., PqC do Polo Regional Alta Mogiana/APTA

[fbmiquel@apta.sp.gov.br](mailto:fbmiquel@apta.sp.gov.br)

A técnica alternativa de co-inoculação ou inoculação mista consiste na utilização de combinações de diferentes microorganismos, aos quais produzem um efeito múltiplo, em que se superam os resultados produtivos obtidos com os mesmos, quando utilizados na forma isolada.

Deste modo, produtos a base de *Azospirillum brasilense* tem sido recomendado para co-inoculação de soja, juntamente com *Bradyrhizobium* em países como a Argentina e a África do Sul. De modo geral, ocorre a potencialização da nodulação e maior crescimento radicular, em resposta a interação positiva entre as bactérias simbióticas (*Bradyrhizobium*) e as bactérias diazotróficas, em especial as pertencentes ao gênero *Azospirillum*.

Em vários ensaios a campo com *A. brasilense*, verificaram-se incrementos nos rendimentos das leguminosas com a inoculação mista, obtendo-se valores superiores aos obtidos com somente a inoculação com *Bradyrhizobium*.

Os resultados obtidos com a inoculação mista podem, no entanto, demonstrar respostas contraditórias, ou seja, tanto pode estimular como inibir a formação de nódulos e o crescimento radicular em um sistema simbiótico, variando em função do nível de concentração do inóculo e do tipo de inoculação.

Deste modo, para conseguir manter o esforço da pesquisa brasileira, que posicionou o Brasil, atualmente, como o país com maior contribuição do processo biológico para a cultura, é necessário não somente investir em reinoculação com as linhagens de *Bradyrhizobium* selecionadas, mas também desenvolver pesquisas sobre a dinâmica das populações de rizóbios nos solos, novas tecnologias de inoculação, co-inoculação de *Azospirillum* juntamente com *Bradyrhizobium*, bem como, seleção de cultivares e estirpes com maior capacidade simbiótica.

Sendo assim, no ano agrícola de 2010/11, foi instalado experimento de soja em área pertencente à sede do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA-AM) APTA, situado em Colina, SP. Objetivou-se avaliar a eficiência da co-inoculação de *Azospirillum brasilense* juntamente com *Bradyrhizobium* na cultura da soja visando incrementar a produtividade.

Utilizando-se de preparo de solo convencional, com uma aração, uma subsolagem e duas gradagens.

As cultivares de soja utilizadas foram a IAC Foscarin 31 e a COODETEC 228.

Os tratamentos estudados no ensaio de co-inoculação de soja foram: Tratamento 1- Testemunha sem N e sem inoculação com *Bradyrhizobium*, Época de aplicação – semeadura; Tratamento 2- Testemunha com 200 kg/ha de nitrogênio parcelados, Época de aplicação - Semeadura e Cobertura; Tratamento 3 - Inoculação com *Bradyrhizobium*, Época de aplicação – semeadura; Tratamento 4 - Co-inoculação com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense*, Época de aplicação – semeadura; Tratamento 5 - Inoculação somente com *Azospirillum brasilense*, Época de aplicação – semeadura.

A adubação da área foi feita com base na interpretação do resultado da análise química do solo, distribuindo-se a quantidade equivalente a 350 kg/ha da fórmula 0-20-20. Apenas no Tratamento 2 (Testemunha com 200 kg/ha de Nitrogênio) foram aplicados 40 kg/ha na semeadura e 160 kg/ha em cobertura de Sulfato de amônio (S.A.). Assim sendo, foram aplicados 10 g/ m linear na semeadura e 40 g/m linear em cobertura de S.A.

As doses do inoculante à base de *Azospirillum brasilense* utilizadas no ensaio foram: 100 mL/50 kg de sementes, e 100 g/50 kg de sementes para o inoculante comercial turfoso Masterfix® à base de *Bradyrhizobium*.



**Figura 1.** Aplicação do Co-Mo Platinum® no ensaio de co-inoculação de soja realizado na Apta Regional Alta Mogiana em Colina-SP.

As sementes das cultivares foram previamente tratadas com o fungicida comercial Vitavax + Thiran 200 SC, sendo os inoculantes utilizados em alguns tratamentos, aplicados por último, no dia da semeadura. Para garantir uma maior eficiência dos inoculantes adotaram-se alguns cuidados como: a co-inoculação e inoculação realizada à sombra e distribuição uniforme dos inoculantes em todas as sementes.

Foram aplicados via pulverização foliar nos tratamentos que envolveram a inoculação e co-inoculação (3, 4 e 5), o produto comercial Co-Mo® Platinum, contendo 1,5% de cobalto e 15% de molibdênio na dose de 100 mL/ha (Figura 1).

Todas as técnicas de cultivo da soja, como escolha de cultivares, época de semeadura, população de plantas, controle de plantas daninhas, insetos e doenças até a presente data foram efetuadas seguindo-se as recomendações técnicas para a cultura da soja da Embrapa (2005).



**Figura 2.** Picagem da parte aérea da soja para posterior acondicionamento em estufa para secagem e determinação da massa seca foliar.

Foram avaliados os seguintes parâmetros diretamente relacionados com a fixação biológica de nitrogênio (FBN): **nodulação**: os resultados foram apresentados quanto ao número (nódulos/planta) (NNOD) e massa seca de nódulos (g/planta) (MNOD), **sistema radicular**: os resultados foram apresentados quanto à massa seca de raiz (g/planta) (MRAIZ) e **parte aérea**: para a separação da parte aérea foi usado o ponto de inserção cotiledonar como ponto de corte e os resultados foram apresentados para massa seca da parte aérea (g/planta) (MFOL) (Figura 2).

Como resultados obtidos, os tratamentos que envolveram a inoculação padrão com *Bradyrhizobium* somente, bem como, a co-inoculação com *Azospirillum brasilense* destacaram-se em relação aos demais quanto ao número de nódulos/plantas.

Verificou-se também, que estes dois tratamentos apresentaram valores médios de nódulos, superior a 14, concordando com outras pesquisas já realizadas. Onde autores revelam que plantas com 10 a 30 nódulos no florescimento, apresentam condições suficientes para a obtenção de altos teores de nitrogênio fixado e, conseqüentemente, alto rendimento de grãos.

Já, os tratamentos representados pela testemunha sem nitrogênio e sem inoculação com *Bradyrhizobium*, testemunha com 200 kg/ha de nitrogênio parcelados e inoculação somente com *Azospirillum brasilense*, foram inferiores ao da inoculação padrão e co-inoculação. A re-inoculação normalmente é necessária mesmo em áreas anteriormente inoculadas com *Bradyrhizobium*, uma vez que, promove incremento em parâmetros de nodulação e rendimento.

Considerando as cultivares testadas, notou-se que a cultivar IAC Foscarin 31, diferenciou da COODETEC 228 em relação ao número de nódulos/planta, sendo a primeira superior, com valor médio de 11,40 nódulos. Estudos pioneiros citaram diferenças entre cultivares de soja quanto ao potencial de nodulação e outros parâmetros de fixação biológica de nitrogênio, entretanto, são poucos os trabalhos que vêm sendo conduzidos atualmente com esta finalidade.

Em relação à massa seca nodular, da raiz e parte aérea não foram encontradas diferenças nos tratamentos, bem como, entre as cultivares testadas. Resultados obtidos com a co-inoculação podem, mostrar respostas contraditórias, ou seja, tanto estimular como inibir a formação de

nódulos e o crescimento radicular em um sistema simbiótico, variando em função do nível de concentração do inóculo e do tipo de inoculação.

Deste modo, sugere-se a avaliação de caracteres de produção como a produtividade e peso de sementes para possível confirmação da eficiência ou não da co-inoculação nas cultivares de soja, testadas em Colina-SP. Tendo em vista o quão importante é dar continuidade a pesquisa envolvendo co-inoculação em soja como alternativa mundial sustentável e econômica. Ressalta-se também, que a adubação nitrogenada promove redução nos parâmetros de nodulação, indicando que a mesma na cultura da soja é desnecessária, e que somente fórmulas se forem mais econômicas do que as fórmulas sem nitrogênio, poderão ser utilizadas, desde que não seja aplicado mais de 20 kg de N ha<sup>-1</sup>. Além do que, a inoculação com somente *Azospirillum*, é eficiente apenas em gramíneas.

## Referências

DÖBEREINER, J.; ARRUDA, N.B. Interrelações entre variedades e nutrição na nodulação e simbiose da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 2, p. 475-487, 1967.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja – região central do Brasil**. Londrina, Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Meridional. 239p. 2005.

FERLINI, H.A. **Co-Inoculación en Soja (*Glycine max*) con *Bradyrhizobium japonicum* y *Azospirillum brasilense***. Disponível em: <http://www.engormix.com/MA-agricultura/soja/articulos/coinoculacion-soja-glycine-max-t800/415-p0.htm>. Acesso em: 20/04/2011.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).