



QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM *Azospirillum* spp.

Flávia Laís Korzekwa¹, Péricles Delazeri¹, Rafaella Moraes Dias da Costa²,
Mauricio Paulo Batistella Pasini³, Joao Fernando Zamberlan³, Rafael Pivotto Bortolotto⁴

Palavras-chave: Inoculação. *Glycine max*. Qualidade fisiológica. Microrganismos.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja destaca-se, por sua importância econômica e ambiental para o sistema de cultivo, pois gera um alto valor biológico através do alto teor de proteínas que acumula no grão e da assimilação biológica do nitrogênio através da associação com microrganismos (FAGAN et al., 2007).

Devido à dada importância da cultura, buscaram-se conhecer novas técnicas ou aprimorar as já existentes para alcançar a expressão do potencial produtivo da cultura da soja, que depende das condições do meio onde as plantas se desenvolvem e do correto manejo. Uma dessas técnicas é o uso de microrganismos do gênero *Bradyrhizobium*, que infectam a planta naturalmente e formam nódulos nas raízes da cultura, dentro das raízes estas bactérias sintetizam o nitrogênio atmosférico não disponível para as plantas (N₂), deixando-o de uma forma que estas possam utilizar (SILVA et al., 2011).

Outro gênero de bactéria que tem relação positiva com a cultura da soja são as bactérias *Azospirillum*, estas além da fixação biológica do nitrogênio, são capazes de produzirem compostos que irão promover o crescimento das plantas (BULEGON et al., 2015). Neste sentido são necessárias pesquisas com bactérias do gênero *Azospirillum* frente a sua interferência, benéfica ou maléfica na qualidade fisiológica de sementes tratadas para verificar se a qualidade fisiológica de sementes de soja pode ser afetada pela associação da cultura com *Azospirillum* spp. O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja submetida à inoculação com *Azospirillum* spp.

¹ Discentes do curso de Agronomia, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, bolsista PIBITI/UNICRUZ, Cruz Alta, Brasil. E-mail: flaviakorzekwa@hotmail.com, pericles.d.muller@gmail.com

² Discente do curso de Agronomia, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: raafa_ella@hotmail.com

³ Docentes do curso de Agronomia, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: mpasini@hotmail.com, jfzamberlan@unicruz.edu.br

⁴ Pesquisador do Grupo de Pesquisa Fitotecnia, Docente da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: rpbortolotto@unicruz.edu.br



2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisa em Sementes pertencente ao Pólo de Inovação tecnológica do Alto Jacuí da Universidade de Cruz Alta – RS.

Os tratamentos foram constituídos de diferentes doses no tratamento de sementes de soja com *Azospirillum* spp e com a dose padrão de *Bradyrhizobium* spp. conforme Tabela 1:

Tabela 1 – Tratamentos com diferentes doses de *Azospirillum* spp e com a dose padrão de *Bradyrhizobium* spp.

Tratamentos	Bactéria / Dose do produto comercial
T1	Testemunha sem aplicação
T2	8 ml de <i>Bradyrhizobium</i> ¹ spp por kg de semente
T3	2 ml de <i>Azospirillum</i> ² spp por kg de semente
T4	4 ml de <i>Azospirillum</i> spp por kg de semente
T5	6 ml de <i>Azospirillum</i> spp por kg de semente
T6	8 ml de <i>Azospirillum</i> spp por kg de semente

¹Produto comercial Simbiose Mais. ²Produto comercial Bioma Mais

Foram utilizados 3 lotes de sementes de soja (*Glycine max*) da mesma cultivar. A qualidade fisiológica dos 3 lotes foi determinada por meio dos testes indicados a seguir:

- 1) Germinação: foram utilizadas quatro repetições de cem sementes para cada tratamento, semeadas em rolos de papel toalha e mantidas em germinador regulado a 25 °C. O papel substrato foi umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato seco. As avaliações foram realizadas aos cinco e aos oito dias após o início do teste, conforme as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009).
- 2) Primeira contagem de germinação: realizada conjuntamente com o teste de germinação, computando-se as plântulas normais após cinco dias da instalação do teste.
- 3) Teste de envelhecimento acelerado: as sementes foram acondicionadas em caixas plásticas (minicâmaras) de 11 x 11 x 3 cm, tipo gerbox, com bandeja telada. Após a adição de 40 ml de água destilada nas caixas, foram distribuídas uniformemente 600 sementes de cada um dos lotes sobre a tela e, então, as caixas gerbox foram fechadas e mantidas em estufa a 41 °C durante 48 horas (AOSA, 1983). Após este período, foi realizado o teste de germinação à temperatura de 25 °C, com avaliação no quinto dia após a instalação do teste.
- 4) Teste de frio sem terra: foram utilizadas quatro repetições de cem sementes de cada lote, distribuídas em rolos de papel toalha umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco. Os rolos foram colocados no interior de sacos plásticos, vedados com fita adesiva e mantidos em câmara regulada a 10 °C durante sete dias. Após este



período, os rolos foram transferidos para um germinador à temperatura de 25 °C, onde permaneceram por mais cinco dias, de acordo com a descrição de Cícero e Vieira (1994).

O delineamento experimental que foi utilizado é o inteiramente casualizado para os testes de laboratório com quatro repetições. Os dados experimentais foram submetidos à análise da variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A variável germinação e suas derivações usadas serão transformadas em arco seno.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados obtidos observou-se que para os testes de germinação (Tabela 2) houve diferenças significativas entre os tratamentos, sendo o tratamento com *Azospirillum* (2ml kg⁻¹) o que obteve maior porcentagem de germinação. Esse comportamento também foi verificado para o teste de primeira contagem (Tabela 2).

Tabela 2 – Sementes de soja tratadas com *Azospirillum* spp. e *Bradyrhizobium japonicum* submetidas ao teste de germinação (G), Primeira contagem da germinação (PC), Envelhecimento acelerado (EA) e Frio sem terra (TF), 2019

Tratamentos	G (%)	PC (%)	EA (%)	TF (%)
T1 - Testemunha sem aplicação	95 b*	90 b	70 b	83 b
T2 - <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 2ml kg ⁻¹	94 b	89 b	72 b	89 a
T3 - <i>Azospirillum</i> spp 2ml kg ⁻¹	99 a	98 a	79 a	90 a
T4 - <i>Azospirillum</i> spp 4ml kg ⁻¹	95 b	94 b	80 a	90 a
T5 - <i>Azospirillum</i> spp 6ml kg ⁻¹	94 b	89 b	71 b	82 b
T6 - <i>Azospirillum</i> spp 8ml kg ⁻¹	95 b	90 b	69 b	80 b
CV%	5,3	7,2	6,9	5,5

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

Quando as sementes foram submetidas ao teste de envelhecimento acelerado e frio sem terra (Tabela 2), os tratamentos com *Azospirillum* (2ml kg⁻¹ e 4ml kg⁻¹) se sobressaíram em relação aos demais tratamentos. Vários são os estudos que confirmam que *Azospirillum brasilense* proporcionam um maior crescimento de raízes em diferentes espécies cultivadas (BERGAMASCHI et al., 2007). Bárbaro et al. (2009) e Bulegon et al. (2015) observaram sistemas radiculares mais desenvolvidos em plantas de soja que receberam inoculação nas sementes com *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense*.



4 CONCLUSÃO

As sementes de soja tratadas com *Azospirillum* spp. nas doses de 2ml kg⁻¹ e 4ml kg⁻¹ apresentaram uma qualidade fisiológica em relação aos outros tratamentos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS - AOSA. **Seed vigour testing handbook**. Lincoln: East Lansing, 1983. 88p. (Contribution 32)

BÁRBARO, I. M.; MACHADO, P. C.; JUNIOR, L. S. B.; TICELLI, M.; MIGUEL, F. B.; SILVA, J. A. A. da. Produtividade da soja em resposta à inoculação padrão e co-inoculação. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 5, n. 1, p. 1-7, Jan. 2009.

BERGAMASCHI, C.; ROESCH, L.F.W.; QUADROS, P.D.de.; CAMARGO, F.A.O. Ocorrência de bactérias diazotróficas associadas a cultivares de sorgo forrageiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.727-733, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.398p.

BULEGON, L. G.; RAMPIM, L.; KLEIN, J.; KESTRING, D.; GUIMARÃES, V. F.; BATTISTUS, A. G.; INAGAKI, A. M. Componentes de produção e produtividade da cultura da soja submetida à inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*. **Terra Latinoamericana**, Chapingo-México, v. 34, n. 2, p. 169-176, Dez. 2015.

CÍCERO, S. M.; VIEIRA, R. D. Teste de frio. In: VIEIRA, R. D. & CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.

FAGAN, E. B.; MEDEIROS, S. L. P.; MANFRON, P. A.; CASAROLIL, D.; SIMON, J.; DOURADO NETO, D.; LIER, Q. J. V; SANTOS, O. S.; MULLER, L. Fisiologia da fixação biológica de nitrogênio em soja – revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguiana, v. 14, n. 1, p. 89-106, 2007.

SILVA, A. F.; CARVALHO, M. A. C.; SCHONINGE, E. L.; MONTEIRO, S.; CAIONE, G.; SANTOS, P. A. Doses de inoculante e nitrogênio na semeadura da soja em área de primeiro cultivo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 404-412, Jun. 2011.