

AValiação da Eficiência Simbiótica de Bactérias Nodulantes em Feijão Guandu, da Borda Oeste do Pantanal

Mateus Luiz Secretti¹; Jolimar Antônio Schiavo²;

1-Estudante do Curso de Agronomia da UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana; E-

mail: mateussecretti@hotmail.com

2-Professor do curso de Agronomia da UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana E-mail:

schiavo@uems.br

Microbiologia do solo

Resumo

A busca da sustentabilidade agrícola através da otimização da eficiência simbiótica entre rizóbios e leguminosas é uma prática bem difundida. Na região da Borda Oeste do Pantanal, inexistem pesquisas com bactérias desse gênero. Este trabalho tem como objetivo, verificar em casa de vegetação a capacidade simbiótica de isolados de feijão guandu, procedentes de dois assentamentos rurais, com características pedológicas marcadamente distintas (Mato Grande e Taquaral), em Corumbá, MS. O experimento foi realizado em vasos de Leonard, contendo areia e vermiculita (1/1 v/v) lavados e esterilizados, conduzidos em casa de vegetação da UEMS- Aquidauana, MS. Os parâmetros avaliados foram: massa seca da parte aérea, raízes, nódulos, número de nódulos e teores e conteúdos de N e P da parte aérea. Os dados foram analisados através do software SISVAR[®] aplicando a análise de variância pelo teste F, e quando cabível análise de média pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dos 22 isolados avaliados, 5 formaram nódulos. Plantas inoculadas com o isolado FG 9 apresentaram maior altura. O isolado MFG 15 proporcionou bom desenvolvimento das plantas e maior número e massa seca de nódulos.

Palavras-chave: Sustentabilidade. FBN. inoculação. *Cajanus cajan*

Introdução

O nitrogênio é o nutriente mais estudado em relação aos efeitos da adubação verde nas culturas vegetais. O cultivo de leguminosas herbáceas torna possível a disponibilização de N aos agroecossistemas pelo processo de fixação biológica, o que reduz ou elimina a necessidade de aplicação de fertilizantes minerais nitrogenados. Elevadas quantidades de N são acumuladas na parte aérea de leguminosas, o que se reflete em maiores teores desse nutriente no solo, quando os resíduos vegetais são incorporados ou deixados em cobertura na superfície (ESPINDOLA et al., 2005).

A interação entre leguminosas e rizóbios é um exemplo de associação biológica intensamente estudada, cujos benefícios para a sustentabilidade agrícola são reconhecidos devido ao processo de Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), refletindo no aumento da produtividade vegetal, na recuperação de áreas degradadas, no incremento da fertilidade e da matéria orgânica do solo (BRATTI et al., 2005). O guandu arbóreo caqui (*Cajanus cajan*) é uma importante leguminosa de uso múltiplo. De acordo com Valarani & Godoy (1994) este tem capacidade de contribuir com a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), e que plantas de *Cajanus cajan* que sofrem nodulação tem mais de 90% do N advindo da simbiose.

De acordo com Soussi et al., 2001 mesmo com a alta capacidade de simbiose do *Cajanus cajan* a produção pode ser limitada pela associação com rizóbios nativos de pouca eficiência, por isto há necessidade de inoculação para se obter melhores produções. De acordo com o mesmo autor estudos para caracterização de estirpes para cada tipo de área ou tolerantes a estresses adversos é de grande funcionalidade para agricultura. Costa (2008), desenvolveu um trabalho de isolamento e caracterização morfológica de rizóbios provenientes de quatro espécies de adubo verde, cultivadas em dois assentamentos de características pedológicas marcadamente distintas: Mato Grande e Taquaral. O Argissolo representa cerca de 60% da área total do assentamento Mato Grande e apesar de apresentar bom potencial agrícola, é suscetível à erosão e prejudicado pela deficiência hídrica. Já o assentamento Taquaral tem-se a predominância de solos com textura argilosa a muito argilosa (CARDOSO et al., 2002). Todos os rizóbios isolados de guandu nesse assentamento, são de crescimento rápido indicando sua adaptação a certas condições edafoclimáticas locais (COSTA, 2008). Rumjanek et al., (2005) afirmam que fatores como temperatura, salinidade, umidade, pH do solo, resistência a substâncias tóxicas, dentre outros, afetam a eficiência simbiótica.

Os dados preliminares obtidos destacam o guandu como planta promissora. A avaliação da eficiência das estirpes, quanto a sua capacidade nodulífera e de fixação biológica de nitrogênio, será de grande importância para fins de recomendação e utilização pelos agricultores da Borda Oeste do Pantanal. Tendo em vista as particularidades regionais, a seleção de estirpes eficientes possibilitará o incremento da produção vegetal, melhorando questões de segurança alimentar e até mesmo gerando renda, visando sempre o avanço sócio-econômico em bases agroecológicas. O principal objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de nodulação das estirpes nativas do guandu, em casa de vegetação, para futuramente recomendar estirpes mais eficientes da cultura na região.

Material e Métodos

Foram utilizados 22 estirpes isoladas de feijão guandu provenientes dos solos distintos da borda oeste do Pantanal. Isolados estes que foram obtidos em dois assentamentos, 39 oriundos do Mato Grande, com solo caracterizado como Argissolo (pH 5,9) e 14 oriundos do Taquaral (pH 8,9) caracterizado como Chernossolo. As sementes de guandu foram previamente esterilizadas em solução de hipoclorito de sódio 2% por 5 minutos. Posteriormente foram colocados em placa de petri sobre algodão umedecido e papel filtro e levadas à câmara de crescimento - BOD até a germinação. Os vasos de Leonard foram preenchidos com uma mistura de areia e vermiculita na proporção 1/1 v/v e autoclavados à 120⁰C por uma hora. Posteriormente foram dispostos em bancadas na casa de vegetação com controle de temperatura e umidade. Quando as sementes na BOD iniciaram a emissão das radículas realizou-se à sementeira colocando-se em cada vaso de Leonard duas sementes pré germinadas, juntamente com 1 mL de inóculo de cada isolado de bactéria. Além dos 22 isolados testados, o experimento foi composto de tratamentos com estirpe de rizóbio recomendada para o guandu pela Embrapa – Agrobiologia (BR2003 e BR2801), testemunha com aplicação de N mineral e testemunha absoluta (sem inoculação ou aplicação de N). Após dez dias da implantação do experimento em vasos de Leonard realizou-se desbaste deixando uma planta por vaso. Ao término de 35 dias foram realizadas medições de altura e diâmetro à altura do solo das plantas. Após as medições as plantas foram colhidas separando-se a parte aérea das raízes. Nas raízes realizou-se a contagem dos nódulos (quando presentes), sendo posteriormente juntamente com a parte aérea e raízes levadas à estufa de circulação forçada com temperatura de 65⁰C, para determinação da massa seca. Os teores de N da parte aérea foram determinados segundo metodologia preconizado por Malavolta et al. (1997). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 3 repetições, sendo os dados analisados através do software SISVAR[®]. O teste de médias realizado foi o teste Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão representados os parâmetros avaliados dos 22 isolados obtidos de feijão guandu usados no teste de reinoculação. Dos 22 isolados apenas 5 (23 %) tiveram capacidade de nodulação, sendo 4 (18%) provenientes do assentamento Mato grande e 1 (4,5%) do assentamento Taquaral. Plantas inoculadas com o isolado FG9 apresentaram maior

crescimento em altura (36,6 cm); enquanto as inoculadas com os isolados MFG25 e FG14, e testemunha absoluta apresentaram menor altura. O maior diâmetro à altura do solo ocorreu nas plantas inoculadas com os isolados MFG25 e MFG15 (0,26 cm), semelhantes aos do tratamento com aplicação de N mineral. Já os menores diâmetros à altura do solo ocorreram nas plantas inoculadas com isolado FG 14 (0,15 cm). Durando o período de desenvolvimento o maior acúmulo de massa seca da parte aérea foi observada na estirpe FG 9 (1,74 g), não diferindo estatisticamente dos isolados MFG15 (1,47g) e MFG30 (1,32g). Por outro lado, o menor acúmulo de massa seca na parte aérea ocorreu quando inoculado com o isolado MFG 25 (0,19 g). O maior acúmulo de massa seca no sistema radicular ocorreu em plantas inoculadas com isolado FG9 (0,29 g). O número de nódulos variou de 18 (MFG6) a 42,5 (MFG15), e a massa seca dos nódulos de 0,04g (MFG39) a 0,16g (MFG15 e MFG30). Um dos fatores limitantes à simbiose rizóbio-leguminosas em condições tropicais é a ocorrência de altas temperaturas no solo, as quais atingem médias superiores a 38⁰C, considerando-se as camadas superficiais do solo, altas temperaturas afetam a sobrevivência do rizóbio no solo, o processo de infecção, formação dos nódulos e ainda a atividade de fixação biológica de nitrogênio (Mercante, 1993), o que pode justificar a baixa nodulação dos isolados, devido a temperatura média da casa de vegetação ser de 37°C, afetando a eficiência do inóculo. Não houve diferença entre os isolados para os teores de nitrogênio. Porém, observou-se maior acúmulo nas plantas inoculadas com o isolado MFG15 e FG9 (0,05 g vaso⁻¹), proveniente dos assentamentos Mato grande e Taquaral, respectivamente.

Conclusões

Dos 22 isolados avaliados, 5 (23%) formaram nódulos. Plantas inoculadas com o isolado FG 9 apresentaram maior altura. De maneira geral, o isolado MFG 15 proporcionou bom desenvolvimento das plantas e maior número e massa seca de nódulos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo projeto “casadinho” processo 620029/20080, pelo apoio financeiro, e concessão de bolsa de IC ao primeiro autor.

Referências

- BRATTI, A. E.; XAVIER, E. R.; RUMJANEK, N. G.; MARTINS, C. M.; ZILI, J. E.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; NEVES, M. C. P. et al. **Levantamento de Rizóbios em adubos verdes cultivados em Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA)**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2006.
- CARDOSO, E. L.; SPERA, S.T.; PELLEGRIN, L.A.; SPERA, M.R.N. **Solos do Assentamento Taquaral- Corumbá, MS: caracterização, limitações e aptidão agrícola**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 36p.il. (Documentos, 29).
- COSTA, F.M. Isolamento e caracterização de isolados de Rizóbio aptos a nodular algumas leguminosas de Adubo Verde na Borda Oeste do Pantanal. 36f. **Monografia**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Corumbá, Mato Grosso do Sul, 2008.
- ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; DE - POLLI, H.; ALMEIDA, D. L.; ABBOUD, A. C. S. **Adubação verde com leguminosas**. Embrapa Agrobiologia - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 49p.
- MALAVOLTA, E. et al. Avaliação do estado nutricional das plantas. 2ª ed., Piracicaba, POTAFOS, 1997.
- MERCANTE, F.M. **Uso de *Leucaena leucocephala* na obtenção de *Rhizobium* tolerante a temperatura elevada para inoculação do feijoeiro**. Itaguaí: UFRRJ, 1993. 149p. Tese de Mestrado.
- RUMJANEK, N. G.; MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G. R.; NEVES, M. C. P. Fixação Biológica de Nitrogênio. In: Freire Filho, F. R.; Lima, J. A. de A.; Silva, P. H. S. da; Viana, F. M. P. (Org.). **Feijão caupi: avanços tecnológicos**, 2005, p. 279-335.
- SOUSSI, M.; SANTAMARIA, M.; OCANA, A.; LLUCH, C. Effects of salinity on protein and lipopocacharide pattern in a salt - tolerant strain of *Mesorhizobium ciceri*. **Journal of Applied Microbiology** V. 90, p. 476-481, 2001.
- VALARINI, M. J.; GODOY, R. **Contribuição da fixação simbiótica de nitrogênio na produção do guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp)**. Nova Odessa, SP: Instituto de Zoocenia, 1994.

Tabela 1. Altura, Diâmetro, Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), Massa da Raiz Seca (MSR), NN (Nº de Nódulos), peso dos nódulos, Teor N/vaso, Conteúdo na palnta, Teor de P/vaso e Contecúdo de P/planta de feijão guandu, submetido à inoculação de diferentes rizóbios e cultivados em vasos de Leonard ¹

ESTIRPE	ALTURA (cm)	DIÂMETRO (cm)	MSPA (g)	MSR (g)	NN	PESO NÓDULOS (g)	TEOR N (g kg ⁻¹)	CONTEÚDO N(g vaso ⁻¹)
Assentamento Mato Grande								
MFG 3	26,55 abcd	0,19 cde	0,34 d	0,10 cdef	0,0 b	0,0 c	32,49 a	0,01 cd
MFG 4	24,82 bcd	0,18 e	0,25 d	0,09 def	0,0 b	0,0 c	33,71 a	0,01 d
MFG 5	26,22 abcd	0,19 cde	0,31 d	0,14 cdef	0,0 b	0,0 c	44,61 a	0,01 cd
MFG 6	31,82 abc	0,25 abcd	1,22 b	0,17 bcde	18,0 b	0,09 ab	31,93 a	0,04 abc
MFG 8	21,76 bcd	0,16 e	0,23 d	0,07 def	0,0 b	0,0 c	36,47 a	0,00 d
MFG 9	23,00 bcd	0,19 cde	0,26 d	0,29 a	0,0 b	0,0 c	26,99 a	0,01 d
MFG 15	31,85 abc	0,26 ab	1,47 ab	0,14 cdef	45,50 a	0,16 a	37,15 a	0,05 a
MFG 19	20,82 cd	0,17 e	0,24 d	0,06 ef	0,0 b	0,0 c	42,30 a	0,01 d
MFG 25	19,10 d	0,16 e	0,19 d	0,05 f	0,0 b	0,0 c	49,61 a	0,01 d
MFG 28	20,57 b	0,17 e	0,23 d	0,09 def	0,0 b	0,0 c	32,42 a	0,01 d
MFG 30	32,43ab	0,26 abc	1,32 ab	0,18 abcd	42,12 a	0,16 a	32,86 a	0,04 ab
MFG 31	24,50 bcd	0,18 e	0,28 d	0,06 ef	0,0 b	0,0 c	38,34 a	0,01 d
MFG 34	28,12 abcd	0,16 e	0,39 d	0,12 cdef	0,0 b	0,0 c	27,67 a	0,00 d
MFG 35	20,85 cd	0,17 e	0,21 d	0,08 def	0,0 b	0,0 c	47,98 a	0,01 d
MFG 36	21,30 bcd	0,17 e	0,29 d	0,10 cdef	0,0 b	0,0 c	34,78 a	0,01 d
MFG 39	27,95 abcd	0,18 de	0,62 cd	0,10 cdef	14,75 b	0,04 bc	38,18 a	0,02 bcd
Assentamento Taquaral								
FG 1	22,80 bcd	0,17 e	0,34 d	0,10 cdef	0,0 b	0,0 c	47,16 a	0,02 bcd
FG 4	24,02 bcd	0,18 e	0,34 d	0,10 cdef	0,0 b	0,0 c	44,28 a	0,01 bcd
FG 5	26,97 abcd	0,19 bcde	0,37 d	0,10 cdef	0,0 b	0,0 c	25,09 a	0,01 d
FG 9	36,86 a	0,27 a	1,74 a	0,21 abc	20,25 b	0,10 ab	33,09 a	0,05 a
FG 11	22,63 bcd	0,18 e	0,28 d	0,10 cdef	0,0 b	0,0 c	39,09 a	0,01 d
FG 14	17,33 d	0,15 e	0,20 d	0,13 cdef	0,0 b	0,0 c	42,07 a	0,00 d
Testemunha com N	32,30 ab	0,28 a	1,12 bc	0,27 ab	0,0 b	0,0 c	42,66 a	0,04 abc
Testemunha Absoluta	19,23 d	0,16 e	0,20 d	0,05 f	0,0 b	0,0 c	23,03 a	0,00 d
EMBRAPA (BR2003 BR2801)	26,15 abcd	0,18 e	0,29 d	0,14 cdef	0,0 b	0,0 c	28,07 a	0,01 d

¹média de três repetições.

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