

Comportamento de dois genótipos de milho sob diferentes doses e formas de nitrogênio e inoculação com *Azospirillum amazonense* em um ensaio de casa-de-vegetação



F.B.Reis Jr.¹; C.T.T. Machado¹; A.T. Machado¹; L. Rolim² & L. Sodek³
¹Pesquisador(a) Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, 73310-970, Planaltina-DF, fabio@cpac.embrapa.br; ²Bolsista Embrapa Cerrados; ³Prof. Depto. Fisiologia Vegetal UNICAMP

Introdução

A adaptabilidade de genótipos de milho, a ambientes onde os nutrientes não estejam prontamente disponíveis, pode ser relacionada com a adaptação à predominância, nos solos, das formas de N nítrica e amoniacal e à associação com microrganismos benéficos como as bactérias diazotróficas e promotoras de crescimento de plantas. O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento de dois híbridos intervarietais contrastantes sob diferentes doses e formas de N, assim como o efeito da inoculação com a bactéria *A. amazonense*, em um ensaio de casa-de-vegetação.

Material e Métodos

Os híbridos intervarietais H1 e H2 foram crescidos em vasos com vermiculita lavada e submetidos a três regimes de N, variando as proporções e as doses, da seguinte forma - 75% NH₄ : 25%NO₃; 25% NH₄ : 75% NO₃; e 10% NO₃: 10% NH₄, além dos tratamentos com e sem inoculação com *A. amazonense* (estirpe LIV205, oriunda da associação com raízes de milho variedade Sol da Manhã).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições.

Após a coleta, 30 dias depois do plantio, foram determinadas as atividades das enzimas nitrato redutase (Majerowicz et al., 2002) e glutamina sintetase (Rhodes et al., 1975) nas folhas e raízes, respectivamente. A produção de matéria seca e conteúdos totais de N e P nas raízes e parte aérea das plantas também foram avaliadas.

Resultados

Como esperado, a atividade das enzimas nitrato redutase e glutamina sintetase foram mais elevadas em plantas sob o predomínio de NO₃ e NH₄, respectivamente (Tabelas 1 e 2). Não houve diferença entre os genótipos (Tabelas 1 e 2), nem efeito da inoculação (dados não apresentados), sobre a atividade enzimática.

Maior produção de matéria seca da parte aérea (Tabela 3) foi alcançada sob predomínio da forma amoniacal, já na produção de raízes, esse efeito não foi verificado (Tabela 4). O híbrido tido como mais eficiente, de acordo com ensaios preliminares de competição a campo, apresentou maior produção de matéria seca de raízes. Nos tratamentos inoculados, também foi observado maior produção de matéria seca de raízes (Tabela 4).

O acúmulo de N nas plantas, tanto na parte aérea (dados não apresentados), quanto nas raízes (Tabela 5), não foi influenciado pelo predomínio das formas nítrica ou amoniacal, porém se apresentou bastante reduzido quando a menor dose de N foi aplicada (Tabela 5). De maneira geral, o híbrido H1, assim como os tratamentos inoculados com *A. amazonense*, apresentaram maior conteúdo de N nas raízes (Tabela 5).

O acúmulo de P na parte aérea não foi diferente sob predomínio das formas de N nítrica ou amoniacal, mas houve redução significativa na quantidade acumulada quando a menor dose de N foi aplicada (dados não apresentados). O híbrido H1 acumulou mais P em suas raízes quando comparado ao H2 (Tabela 6). Não se verificou diferença entre plantas de tratamentos inoculados e não inoculados na acumulação de P na parte aérea ou nas raízes (dados não apresentados).

Tabela 1. Atividade da enzima glutamina sintetase nas raízes de dois híbridos intervarietais de milho submetidos a diferentes proporções e doses de N e inoculação com *Azospirillum amazonense*. Vasos com 4 plantas. Média de 4 repetições. Resultado expresso em matéria fresca (MF).

Híbridos	Glutamina sintetase			
	(μmol glutamil hidroxamato .h ⁻¹ .g ⁻¹ MF)			
	75% NO ₃ : 25% NH ₄	25% NO ₃ : 75% NH ₄	10% NO ₃ : 10% NH ₄	Média
H1	8,288	11,030	4,715	8,011
H2	7,494	8,549	5,384	7,142
Médias	7,891 b	9,789 a	5,050 c	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

Tabela 2. Atividade da enzima nitrato redutase em folhas de dois híbridos intervarietais de milho submetidos a diferentes proporções e doses de N e inoculação com *Azospirillum amazonense*. Vasos com 4 plantas. Média de 4 repetições. Resultado expresso em matéria fresca (MF).

Híbridos	Nitrato redutase			
	(μmol NO ₂ .h ⁻¹ .g ⁻¹ MF)			
	75% NO ₃ : 25% NH ₄	25% NO ₃ : 75% NH ₄	10% NO ₃ : 10% NH ₄	Média
H1	1,906	1,318	0,582	1,269
H2	1,957	1,310	0,534	1,267
Médias	1,932 a	1,314 b	0,558 c	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

Tabela 3. Matéria seca da parte aérea de dois híbridos intervarietais de milho submetidos a diferentes proporções e doses de N e inoculação com *Azospirillum amazonense*. Vasos com 4 plantas. Média de 4 repetições.

Híbridos	Matéria seca da parte aérea (g vaso ⁻¹)								
	75% NO ₃ : 25% NH ₄		25% NO ₃ : 75% NH ₄		10% NO ₃ : 10% NH ₄		Média		Total
	inoc	ñ inoc	inoc	ñ inoc	inoc	ñ inoc	inoc	ñ inoc	
H1	1,80	1,48	1,73	1,93	1,03	1,02	1,52	1,48	1,50
H2	1,38	1,70	1,42	1,77	0,98	0,96	1,26	1,48	1,37
Médias		1,59 b		1,71 a		1,00 c		1,39	1,48

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

Tabela 4. Matéria seca de raízes de dois híbridos intervarietais de milho submetidos a diferentes proporções e doses de N e inoculação com *Azospirillum amazonense*. Vasos com 4 plantas. Média de 4 repetições.

Híbridos	Matéria seca de raízes (g vaso ⁻¹)								
	75% NO ₃ : 25% NH ₄		25% NO ₃ : 75% NH ₄		10% NO ₃ : 10% NH ₄		Média		Total
	inoc	ñ inoc	inoc	ñ inoc	inoc	ñ inoc	inoc	ñ inoc	
H1	1,04	0,65	0,89	0,81	0,92	0,86	0,95	0,77	0,86 A
H2	0,79	0,81	0,76	0,73	0,75	0,69	0,77	0,74	0,75 B
Médias		0,82		0,80		0,80		0,86 a	0,75 b

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem a 5%, pelo teste de Duncan.

Tabela 5. Conteúdo de N nas raízes de dois híbridos intervarietais de milho submetidos a diferentes proporções e doses de N e inoculação com *Azospirillum amazonense*. Vasos com 4 plantas. Média de 4 repetições.

Híbridos	Conteúdo de N nas raízes (mg.vaso ⁻¹)								
	75% NO ₃ : 25% NH ₄		25% NO ₃ : 75% NH ₄		10% NO ₃ : 10% NH ₄		Média		Total
	inoc	ñ inoc	inoc	ñ inoc	inoc	ñ inoc	inoc	ñ inoc	
H1	16,26	11,47	14,44	12,46	8,39	5,92	13,03	9,95	11,50 A
H2	12,83	10,64	11,29	11,49	6,90	6,09	10,34	9,41	9,87 B
Médias		12,80 a		12,42 a		6,82 b		11,68 a	9,68 b

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem a 5%, pelo teste de Duncan.

Tabela 6. Conteúdo de P nas raízes de dois híbridos intervarietais de milho submetidos a diferentes proporções e doses de N e inoculação com *Azospirillum amazonense*. Vasos com 4 plantas. Média de 4 repetições.

Híbridos	Conteúdo de P nas raízes (mg.vaso ⁻¹)			
	75% NO ₃ : 25% NH ₄	25% NO ₃ : 75% NH ₄	10% NO ₃ : 10% NH ₄	Média
	H1	1,44	1,21	1,27
H2	1,09	0,88	1,32	1,10 B
Médias	1,26	1,04	1,29	

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, não diferem a 5%, pelo teste de Duncan.

Conclusões

- Híbrido H1, tido como mais eficiente em avaliações preliminares a campo, produziu maior quantidade de matéria seca e apresentou maior conteúdo de N e P nas raízes.
- De maneira geral, a inoculação com *A. amazonense* promoveu maior produção de matéria seca e acúmulo de N nas raízes.

Referências Bibliográficas

- Majerowicz et al. Rev. Bras. Bot, 25: 129-136, 2002.
- Rhodes et al. Planta, 125: 201-211, 1975.

Agradecimentos

Ao apoio do CNPq (processo 478026/2003-0) e do Programa Biodiversidade Brasil-Itália.