

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA BERINJELA INOCULADA COM ESTIRPES DE BACTÉRIA FIXADORA DE NITROGÊNIO

Andressa Gomes Brandão¹, André Luiz Martinez de Oliveira², Franciele Moreira Gonçalves¹,
Luma Alana Vieira Henrique¹, Jessica Silva Santos¹ e Rerison Catarino da Hora¹

¹Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Ciências Agrônômicas - DCA.

Estrada da Paca s/n – Bairro São Cristovão

87507-190 – Umuarama, PR – Brasil

Fones: (44) 3621-9402. Fax: 3621-9400. E-mail: andressa15_@hotmail.com, franciele.alpi@hotmail.com,

luma-henrique@hotmail.com, jessica91_santos@hotmail.com, rcdahora@hotmail.com

²Universidade Estadual de Londrina

Rodovia Celso Garcia Cid – PR 445 Km 380

86055-900 – Londrina, PR – Brasil

Fones: (43) 3371-4000. E-mail: andreluiz@hotmail.com

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo inocular estirpes de bactérias fixadoras de nitrogênio (Bacillus sp) na berinjela e verificar seus efeitos no desenvolvimento da planta. No ensaio foram realizados 5 tratamentos: T1 – Inoculação no momento da semeadura; T2 – Inoculação na emergência das plântulas; T3 – Inoculação na emergência e no transplante; T4 – Inoculação aos 15 e 30 dias após o transplante; T5 – Sem inoculação. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 200 células, utilizando o híbrido Ciça. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições. As avaliações de crescimento foram realizadas a cada 20 dias, iniciando no dia que as mudas estavam prontas para o transplante e a colheita realizada uma vez por semana, os parâmetros avaliados foram: diâmetro e altura do caule; comprimento de raiz; massa fresca de planta; diâmetro, comprimento e peso médio de fruto; produtividade e teor de sólidos solúveis. Foram retiradas amostras foliares, iniciando a coleta 20 dias após a frutificação. Verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha que recebeu adubação de nitrogênio total, independente do estágio em que a cultura se encontrava.

PALAVRAS-CHAVE: Solanum melongena L. , inoculação, Bacillus sp .

EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF CULTURE OF STRAINS OF EGGPLANT INOCULATED WITH NITROGEN-FIXING BACTERIA

ABSTRACT: The present study aimed to inoculate strains of nitrogen-fixing bacteria (Bacillus sp) in eggplants and evaluate its effects on plant development. Experiments were carried out in five treatments: T1 - inoculation at sowing time, T2 - Inoculation seedling emergence, T3 - Inoculation on emergence and transplantation; T4 - Inoculation at 15 and 30 days after transplantation; T5 - Without inoculation. The seedlings were made on expanded polystyrene trays with 200 cells, using the hybrid Ciça. The experimental design was a randomized block with four replications and 9 plants per plot. Growth evaluations were performed every 20 days starting on the day the seedlings were ready for transplanting and harvesting done once a week, the following parameters were evaluated: average diameter and height of the stem, root length, fresh weight plant, diameter, length and average fruit weight, yield and soluble solids content. Leaves were sampled, starting collection 20 days after fruit set. It was found that there was no significant difference between treatments and the control that received manure total nitrogen, regardless of the stage at which the culture was.

KEYWORDS: Solanum melongena L., Inoculation, Bacillus sp.

INTRODUÇÃO

A Berinjela (*Solanum melongena* L.) é uma solanácea originária da Índia, introduzida no Brasil pelos Portugueses no século XVI, sendo cultivada a muitos séculos por chineses e árabes. Nos últimos anos houve aumento do consumo desta hortaliça devido sua recente classificação como alimento funcional, sendo atribuídas propriedades laxantes, diuréticas, estimulantes da digestão e de redução do colesterol, além disso em sua composição nutricional destacam-se algumas vitaminas e os minerais Ca, P, Fe e K (Marques, 2003). A área plantada no Brasil perfaz pouco mais de 1.500 ha, mas o mercado brasileiro é exigente quanto a qualidade e preço do produto, o que tem levado os produtores de olerícolas à utilização de híbridos de alta produtividade e qualidade de frutos como o híbrido Ciça lançado em 1991 pela Embrapa Hortaliças (Filgueira, 2000).

Esta espécie possui importância equivalente à do pimentão, sendo que a Ásia concentra 86% da produção mundial, e a Europa e a África são responsáveis por 6% do total mundial cada, assim, como maior produtor mundial de berinjela destaca-se a China, que é responsável por cerca de 1/3 da produção mundial total (Almeida, 2006). Somente no estado de São Paulo, segundo o Agriannual de 2012, a produção em 2010 foi de 28.527 toneladas.

Para obtenção de melhores produtividades, é imprescindível conhecer as condições básicas necessárias para que a planta tenha crescimento e desenvolvimento harmonioso durante todo o seu ciclo (Goto, 1995). Neste sentido torna-se então de fundamental importância que se tenha o conhecimento da adubação adequada e das necessidades fisiológicas das espécies escolhidas, a fim de se obter melhores resultados (Brandão Filho, 2001).

Entre macro e micronutrientes, a produção de frutos de berinjela é afetada negativamente pela deficiência de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, zinco e manganês (Ribeiro et al., 1999).

Segundo Döbereiner (1990), o nitrogênio é um dos nutrientes mais requeridos para o desenvolvimento desta espécie vegetal. Este faz parte de proteínas e ácidos nucleicos, que são constituintes fundamentais no protoplasma da planta e da clorofila, que é essencial para a fotossíntese, além disso, este elemento representa aproximadamente 70 % dos custos com fertilizantes (Taiz e Zeiger, 2004).

Neste contexto, avaliar alternativas para melhorar a eficiência na absorção desses nutrientes pode ser ferramenta interessante, sendo que o nitrogênio para algumas culturas tem sua absorção aumentada através de um processo simbiótico conhecido como fixação biológica

de nitrogênio (FBN) que permite o uso deste em sua forma molecular da atmosfera pelas plantas.

A FBN é o processo mais estudado na biologia do solo e representa um dos maiores desafios da pesquisa, principalmente para as espécies que não formam nódulos com bactérias fixadoras de N_2 como as leguminosas, assim, esta já está difundida no meio agrícola para uma série de plantas cultivadas, como é o caso da soja, que interage de maneira simbiótica com as bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, as quais fornecem todo o nitrogênio necessário para o ciclo (Embrapa, 2007).

Pouco se sabe da FBN em hortaliças havendo a necessidade de realizar estudos a esse respeito, pois para olerícolas a associação com bactérias fixadoras de nitrogênio não é fato comum de ser observado, fazendo com que a necessidade desse nutriente tenha que ser suprida com a utilização de fertilizantes minerais ou orgânicos, aumentando os custos de produção, visto que algumas espécies como a berinjela, são altamente exigentes em adubação nitrogenada (Magalhães, 1993).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo inocular estirpes de bactérias fixadora de nitrogênio (*Bacillus sp*) na berinjela e verificar seus efeitos no desenvolvimento da planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá no campus de Umuarama localizada a 23°47' de latitude Sul e 53°14' de longitude Oeste, clima subúmido com média anual de temperatura de 24 °C e precipitação de 1600 mm. O solo do local onde foi montado o experimento é um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, textura arenosa (EMBRAPA, 2006).

As amostras de solo foram coletadas aproximadamente 50 dias antes da implantação do experimento, na profundidade de 0 a 20 cm e encaminhadas para laboratório para análise da fertilidade, cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

O preparo das covas se deu de forma manual com a utilização de enxada que permitiu a incorporação uniforme dos corretivos e adubos utilizados. A adubação de plantio foi feita de acordo com as análises de solo baseando se nas exigências da cultura conforme a recomendação de Trani (1997). Assim foram aplicadas 468 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico com o objetivo de elevar a saturação por bases a 80%, 40 Kg ha⁻¹ de N, 320 Kg ha⁻¹ de P₂O₅, 60 Kg ha⁻¹ de K₂O.

Tabela1 – Resultados das análises químicas de amostras de solos retiradas de um Latossolo Vermelho distrófico típico a uma profundidade de 0-20 cm, Umuarama 2011

pH (H ₂ O)	pH (CaCl)	H+Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	P	C
5,54	4,49	5,62	0,10	5,26	1,75	0,60	41,41	14,02
Fe	Cu	Mn	Zn	B	S			
164,20	1,41	64,76	3,63	0,35	13,51			

Ca, Mg, Al = (KCl 1 mol L⁻¹); Cloreto de Bário a quente (Boro); Acetato de Amônio-Ácido Acético (Enxofre); Melhlich 1 (P,K,Cu,Fe,Mn,Na,Zn); Carbono (C); Walkley Black.

As mudas foram produzidas em viveiro comercial, utilizando-se bandejas de poliestireno expandido de 200 células preenchidas com substrato organo-mineral comercial e vermiculita, onde foram semeadas o híbrido de berinjela Ciça, com uma semente por célula. Estas permaneceram no viveiro até os 40 dias após a semeadura, quando foram realizados o transplante.

Na data de realização dos tratamentos os inoculantes contendo bactérias do gênero *Bacillus sp* foram levados até o viveiro e distribuídos sobre as bandejas conforme os tratamentos propostos. O transplante foi realizado quando as mudas atingiram aproximadamente cinco folhas definitivas (26/10/11) em uma área de 3,30m de largura e 22,50 m de comprimento, com quatro linhas de plantas num espaçamento de 0,50 x 1,10m.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo que cada parcela foi composta por 9 plantas, das quais as três plantas centrais eram consideradas como área útil.

Foram realizados cinco tratamentos, descritos como: T1 – Inoculação no momento da semeadura e adubação nitrogenada de 90 kg ha⁻¹; T2 – Inoculação na emergência das plântulas e adubação nitrogenada de 90 kg ha⁻¹; T3 – Inoculação na emergência e no transplante e adubação nitrogenada de 90 kg ha⁻¹; T4 – Inoculação aos 15 e 30 dias após o transplante e adubação nitrogenada de 90 kg ha⁻¹; T5 – Sem inoculação e adubação nitrogenada de 180 kg ha⁻¹.

Para a condução das plantas foram colocados na extremidade de cada linha de plantio um mourão com cerca de 1,5 metros de altura de modo que estes ficassem alinhados com as plantas. Os mourões foram perfurados em seu ápice por onde passou um fio de arame para auxiliar na condução juntamente com fitilho plástico que era entrelaçado nas plantas e amarrado no fio de arame, evitando o acamamento das mesmas.

O sistema de irrigação utilizado era por aspersão, manejado de acordo com a demanda da cultura, também foram realizadas desbrota manual sempre que necessário. Com o intuito de evitar capinas manuais constantes foi utilizado palhada para a cobertura do solo, mas estas foram efetuadas sempre que preciso. Os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a ocorrência de pragas (não houve doenças), utilizando-se de produtos recomendados para a cultura, com ingrediente ativo imidacloprido e tiametoxan e para controle preventivo de fungos utilizou-se azoxistrobina.

Na adubação de cobertura foram aplicados 180 kg ha^{-1} de N, 180 kg ha^{-1} de K_2O e 60 kg ha^{-1} de P_2O_5 , parcelados em quatro aplicações sendo que a primeira iniciou se 30 dias após o transplante, aplicando 35% da dose total do nitrogênio indicado o que equivale a 63 kg ha^{-1} , na segunda foi realizada 25% do total recomendado equivalente a 45 kg ha^{-1} e na terceira e quarta aplicação utilizou -se 20% do total o que equivale a 36 kg ha^{-1} .

Para K_2O na primeira e segunda aplicação utilizou-se 20% da dose total, na terceira 25% e na quarta 35% da dose total, para P_2O_5 foram utilizados doses iguais nas quatro aplicações, sendo que nas parcelas contendo inoculo só foram aplicados 50% da adubação nitrogenada, também parcelados. Após o florescimento foram realizadas quinzenalmente aplicações foliares utilizando cálcio, boro na concentração de 0,2% e sulfato de magnésio na concentração de 0,6% conforme a exigência da cultura (Trani, 1997).

Os tratamentos foram feitos utilizando-se a aplicação do inoculante, na proporção de 10 mL da suspensão contendo as bactérias diluídos em um litro de água. Após o preparo da solução foram feitas a embebição do substrato ou do solo de acordo com cada tratamento, para isso utilizava-se encharcamento, com auxílio de regador.

As avaliações de crescimento foram realizadas a cada 20 dias, iniciando no dia do transplante, sendo a colheita realizada uma vez por semana durante sete semanas, iniciando-se em 29/12/11 até 08/02/12, logo após a colheita eram feitas as avaliações de produção, os parâmetros avaliados foram: a massa fresca de parte área de planta, peso médio de fruto sendo que para tais aferições foi utilizado balança analítica, diâmetro médio do caule (medido na altura do colo da planta) utilizando paquímetro, comprimento médio de raiz, altura média do caule, diâmetro e comprimento médio de fruto utilizando fita métrica graduada em centímetros, produtividade média que foi obtido em t ha^{-1} através da media obtida por unidade área por peso médio de fruto, número de frutos obtido através da contagem dos mesmos, teor de sólidos solúveis total (°brix) utilizando para isso refratômetro e produção por planta obtida em kg.

Também foram retiradas amostras foliares, fazendo-se a coleta 20 dias após a frutificação, sendo retirada uma folha totalmente expandida do ponteiro de uma planta da área útil, posteriormente as amostras foram secas naturalmente e enviadas ao laboratório para análise. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, através do programa Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as avaliações de crescimento analisadas, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabelas 2 e 3). Esses resultados demonstram de forma clara que a inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio pode ter influenciado no ganho de massa naqueles tratamentos que receberam apenas 50% da adubação nitrogenada uma vez que, era esperado ganho significativo por parte da testemunha, a qual teve dose total da recomendação de nitrogênio em cobertura. Esses indícios se evidenciam simplesmente pelo fato de que todas as plantas que receberam apenas 50% da dose mantiveram seu crescimento e ganho de massa fresca quando comparadas às testemunhas (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 – Médias de altura de plantas (cm) e de diâmetro do caule (mm), avaliadas a cada 20 dias, iniciando a partir das mudas prontas para transplante. Umuarama- PR, 2011

Altura média de plantas (cm)			
TRATAMENTOS	0	20 DAT	40 DAT
1	16,2A	18,6A	48,5A
2	16,2A	19,5A	47,0A
3	16,0A	18,5A	45,7A
4	17,0A	20,3A	51,0A
5	17,7A	22,0A	50,7A
CV (%)	9,7	11,3	12,3
Diâmetro médio de caule (mm)			
1	2,0A	6,2A	10,2A
2	1,7A	6,0A	11,0A
3	1,7A	5,0A	10,5A
4	2,0A	6,2A	12,2A
5	2,0A	7,0A	11,2A
CV (%)	17,3	19,2A	13,1

*Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; T1 – Inoculação no momento da semeadura; T2 – Inoculação na emergência das plântulas; T3 – Inoculação na emergência e no transplante; T4 – Inoculação aos 15 e 30 dias após o transplante; T5 – Sem inoculação.

Ao se analisar as plantas até os 20 dias após o transplante (DAT) nota-se pequeno ganho das medidas de crescimento, com exceção do comprimento médio do sistema radicular e do diâmetro médio do caule que se manteve constante até o final da avaliação. Já nas medidas de altura e massa fresca de parte aérea, observou-se ganhos expressivos a partir dos

20 DAT, o que provavelmente se deve a fatores genéticos e fisiológicos da espécie, não havendo interferência das bactérias nessas características (Tabelas 2 e 3).

Plantas que tiveram inoculação da bactéria fixadora de nitrogênio juntamente com adubação nitrogenada parcial, responderam da mesma forma da testemunha que recebeu adubação de nitrogênio total, independente do estágio em que a cultura se encontrava, evidenciando que o momento da inoculação não é fator primordial, pois todas as plantas que foram inoculadas reagiram da mesma forma.

Tabela 3 – Médias de comprimento de raiz (cm) e Massa Fresca de parte aérea (g), avaliadas a cada 20 dias, iniciando a partir das mudas prontas para transplante. Umuarama- PR, 2011

Comprimento médio de raiz (cm)			
TRATAMENTOS	0	20 DAT	40 DAT
1	5,0A	18,0A	25,2A
2	5,7A	14,7A	23,5A
3	6,7A	17,5A	21,2A
4	6,5A	17,2A	20,2A
5	5,7A	16,2A	25,7A
CV (%)	14,6	12,3	19,3
Média de Massa Fresca de parte aérea (g)			
1	1,2A	4,7A	149,0A
2	1,7A	3,2A	136,2A
3	1,7A	3,7A	126,2A
4	1,2A	3,7A	168,5A
5	1,0A	3,5A	167,5A
CV (%)	18,2	19,2	13,3

*Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; T1 – Inoculação no momento da semeadura; T2 – Inoculação na emergência das plântulas; T3 – Inoculação na emergência e no transplante; T4 – Inoculação aos 15 e 30 dias após o transplante; T5 – Sem inoculação.

As mesmas observações foram constatadas para as medidas de qualidade de fruto (Tabelas 4 e 6), em que não foram verificadas diferenças significativas para as características de crescimento do fruto (Tabela 4) e teores de sólidos solúveis, medidos em °Brix, (Tabela 5). Essas medidas, no entanto, podem não terem sofrido efeitos dos tratamentos por serem características genéticas do híbrido avaliado, mesmo que os fatores produtivos na maioria das vezes tendem a influenciar na qualidade final do produto, o que certamente deveria ter influenciado para as parcelas que tiveram redução na administração de nitrogênio em cobertura.

Neste caso, seria possível afirmar que houve efeito compensatório por parte das plantas que receberam metade da dose de nitrogênio, já que as características de qualidade não sofrerão alterações, quando comparadas ao híbrido padrão de mercado Nápoli, avaliado

por Brandão Filho (2001), que obteve medidas de fruto e teores de sólidos solúveis bastantes semelhantes aos encontrados neste ensaio.

A ausência de respostas significativas para as características produtivas, também foram observadas neste ensaio (Tabela 6), inferindo que a manutenção dos valores de produtividade, peso médio de frutos, número médio de frutos e produção por planta, não foram influenciados pela redução nos teores de nitrogênio administrados nos tratamentos 1 a 4, nem mesmo a forma de aplicação do parcelamento, já que todos tratamentos obtiveram os mesmo valores para essas características.

Tabela 4 – Médias de comprimento e Diâmetro de frutos (cm), com avaliações realizadas semanalmente seguidas da primeira a última colheita no período de 20/12/11 à 08/02/12. Umuarama-PR, 2011/12

Comprimento de fruto (cm)							
TRATAMENTOS	60DAT	67DAT	74DAT	81DAT	88DAT	95DAT	102DAT
1	22,7A	23,5A	21,5A	21,5A	18,2A	18,5A	18,0A
2	20,5A	23,5A	22,2A	20,2A	18,0A	16,7A	17,7A
3	22,2A	25,7A	20,7A	20,5A	19,0A	17,7A	17,7A
4	20,7A	24,5A	21,0A	20,2A	19,5A	17,5A	17,7A
5	21,2A	23,2A	20,7A	22,0A	18,5A	17,0A	18,2A
CV(%)	6,6	7,1	10,5	5,4	12,6	8,8	5,4
Diâmetro de fruto (cm)							
1	25,0A	25,2A	24,2A	24,5A	22,7A	25,2A	25,0A
2	25,0A	26,2A	24,7A	23,0A	23,5A	24,5A	25,0A
3	27,0A	26,7A	25,2A	23,0A	27,5A	25,2A	25,2A
4	24,7A	26,2A	24,0A	23,0A	23,0A	24,5A	25,2A
5	25,0A	25,2A	24,5A	25,2A	23,7A	26,0A	24,2A
CV(%)	4,5	3,9	6,6	6,0	15,7	5,4	3,6

*Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; T1 – Inoculação no momento da sementeira; T2 – Inoculação na emergência das plântulas; T3 – Inoculação na emergência e no transplante; T4 – Inoculação aos 15 e 30 dias após o transplante; T5 – Sem inoculação.

Tabela 5 – Médias de teor de sólidos solúveis (°brix), com avaliações feitas quinzenalmente no período que corresponde a colheita de 20/12/11 à 08/02/12. Umuarama-PR, 2011/12

Teor de sólidos solúveis (°brix)			
TRATAMENTOS	60DAT	74DAT	88DAT
1	5,5A	5,2A	5,2A
2	5,5A	5,0A	5,2A
3	5,7A	5,2A	5,2A
4	5,5A	5,2A	5,5A
5	5,5A	5,0A	6,0A
CV (%)	10,6	7,3	8,7

*Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; T1 – Inoculação no momento da sementeira; T2 – Inoculação na emergência das plântulas; T3 – Inoculação na emergência e no transplante; T4 – Inoculação aos 15 e 30 dias após o transplante; T5 – Sem inoculação.

Porém, as médias apresentadas na Tabela 6 se mostram superiores as obtidas por Antonini et al. (2002), quando analisou a capacidade produtiva desta mesma cultivar. De maneira geral, em todos os tratamentos, os frutos apresentaram peso acima do esperado, visto que o híbrido Nápoli, que é líder de mercado, apresenta em média frutos com cerca de 230g. A produtividade também esta dentro da esperada girando em torno de 22 t ha⁻¹ equivalendo-se a valores apresentados pela Embrapa (2006).

Tabela 6 – Médias de peso, produtividade, numero de frutos e produção por planta, com avaliações feitas semanalmente no período que correspondem a colheita de 20/12/11 à 08/02/12. Umuarama-PR, 2011/12

TRATAMENTOS	Peso médio de frutos (g)	Produtividade (t ha ⁻¹)	Nº de frutos	Produção/planta (Kg)
1	341,5A	21,5A	10,2A	3,7A
2	349,2A	22,2A	10,0A	3,5A
3	374,7A	23,7A	11,2A	4,2A
4	347,7A	22,2A	10,2A	3,5A
5	355,2A	22,7A	9,5A	3,0A
CV (%)	5,7	5,4	12,9	16,1

*Medias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; T1 – Inoculação no momento da sementeira; T2 – Inoculação na emergência das plântulas; T3 – Inoculação na emergência e no transplante; T4 – Inoculação aos 15 e 30 dias após o transplante; T5 – Sem inoculação.

Em relação a extração de macro e micronutrientes nas folhas (Tabela 7), nota-se que os valores tenderam a ser semelhantes em todos os tratamentos para praticamente todos os nutrientes avaliados.

Tabela 7 – Concentração dos teores de macro e micronutrientes em folhas de berinjela aos 60 dias após o transplante. Umuarama-PR, 2012

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S
-----g kg ⁻¹ -----						
1	52,8	1,8	19,2	17,1	3,3	1,0
2	56,2	2,1	18,0	20,1	3,5	1,5
3	52,2	2,5	20,1	17,8	3,8	1,3
4	63,8	2,8	21,2	16,8	3,1	0,8
5	60,0	1,9	18,3	16,7	3,1	1,4
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
-----mg kg ⁻¹ -----						
1	33,1	3,9	148,3	241,9	10,0	
2	45,6	6,9	194,3	186,4	9,1	
3	60,2	6,7	256,0	395,7	14,4	
4	51,9	10,8	227,0	250,9	15,2	
5	58,3	3,0	188,0	534,1	9,2	

*T1 – Inoculação no momento da sementeira; T2 – Inoculação na emergência das plântulas; T3 – Inoculação na emergência e no transplante; T4 – Inoculação aos 15 e 30 dias após o transplante; T5 – Sem inoculação.

Considerando o desenvolvimento da cultura e os valores encontrados nas suas folhas todos os resultados encontrados estão dentro da faixa considerada adequada para a berinjela, com exceção do teor de P, quando comparados aos descritos por Brandão Filho (2001), porém aqueles tratamentos que foram inoculados no ato da semeadura ou ainda no início do desenvolvimento das plântulas (T1; T2 e T3) apresentaram redução média de 10% na absorção de nitrogênio no tecido vegetal em relação a testemunha.

Já o tratamento que recebeu a inoculação 15 e 30 dias após o transplante, apresentou um ganho de aproximadamente 6% no teor de nitrogênio.

CONCLUSÕES

- a) A inoculação de bactéria fixadora de nitrogênio proporcionou efeitos positivos à cultura.
- b) A época e estágio de inoculação não interferiram no desenvolvimento vegetativo e na produção da cultura.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. **Manual de culturas hortícolas**. Lisboa: Editora Presença, 2006. 325p.
- ANTONINI, A.C.C.; ROBLES, W.G.R.; TESSARIOLI NETO, J.; KLUGE, R.A. Capacidade produtiva de cultivares de berinjela. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.646-648, 2002.
- BRANDÃO FILHO, J.U.T. **Enxertia em híbridos de berinjela (*Solanum melongena*), sob cultivo protegido**. 2001. 96p. Tese (Doutorado em agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.
- DÖBEREINER, J. Avanços recentes na pesquisa em fixação biológica de nitrogênio no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.4, n.8, p.144 -152, 1990.
- EMBRAPA HORTALIÇAS. **Sistemas de produção de Berinjela (*Solanum melongena* L.)**: Relatório do ano de 2007. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 3). Disponível em: http://sistemasdeprodução.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Berinjela/Berinjela_Solanum_melongena_L/index.html=2007. Acesso em 26 de agosto de 2012.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 412 p.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Agriannual 2012: anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Editora Argos Comunicação, 2012. 500p.

GOTO, R. Manejo nutricional no cultivo de hortaliças em estufas. In: ENCONTRO DE HORTALIÇAS, 9, 1995, Maringá, **Palestras e trabalhos apresentados**. Maringá: UEM, 18p.

GRANGEIRO, L. C.; CECILIO FILHO, A. B. Exportação de nutrientes pelos frutos de melancia em função de épocas de cultivo, fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.740-743, 2004.

MAGALHÃES, J.R. Nutrição e adubação da cebola. In: FERREIRA, M.E; CASTELLANE, P.D; CRUZ, M.C.P. (Ed.). **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: Editora Potafos, p.381-393,1993.

MARQUES, D. C. **Produção da berinjela (*Solanum melongena L.*) irrigada com diferentes lâminas e concentrações de sais na água**. 2003. 55p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

RIBEIRO, C.S.C.; REISFSCHNEIDER, F.J.B. Avaliação do híbrido de berinjela “ciça” por produtores técnicos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.1, p.49-50, 1999.

RIBEIRO, P.A.J.; NEYRA, L.C.; OSAKI, R.M.; ALMEIDA, E.; BRAGAGNOLO, N. Efeito da berinjela sobre os lípedes plasmáticos, a peroxidação lipídica e a reversão da disfunção endotelial na hipercolesterolemia experimental. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Brasília, v.70, n.2, p.87-92, 1998.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Artmed: Editora Porto Alegre, 2004. 719p.

TRANI, P.E.; PASSOS, F.A.; AZEVEDO FILHO, J.A. Alface, almeirão, chicória, escarola e agrião d'água. In: RAIJ, van, B. **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas, Instituto Agrônomo/Fundação IAC, p.168-169. 1997. (Boletim Técnico. 100).

Recebido para publicação em: 03/07/2013

Aceito para publicação em: 25/07/2013