



CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE HORTALIÇAS ADUBADAS COM DIFERENTES PARTES MORFOLÓGICAS DA MUCUNA PRETA

E. M. Brandelero, M. M. Baesso*, A. J. Fabian, A. J. Modolo

USP – Univ São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga,
SP, Brasil

Article history: Received 08 November 2016; Received in revised form 19 December 2016; Accepted 21 December 2016; Available online 27 December 2016.

RESUMO

Visando a melhoria das mudas hortícolas há possibilidade da suplementação mineral dos substratos comerciais com a finalidade de contribuir com a nutrição destas plantas. Entretanto, as constantes irrigações sobre as bandejas acabam por lixiviar os nutrientes, causando a redução no crescimento. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de plântulas de hortaliças submetidas a adição de diferentes partes morfológicas da mucuna preta. Os tratamentos consistiram na adição de resíduos vegetais de folhas, caules e raízes da mucuna preta cultivados previamente e ausência de resíduos, adicionados sobre o substrato de produção de mudas de quatro espécies de hortaliças (cebola, tomate, alface e beterraba), conduzidos em delineamento experimental inteiramente casualizados com três repetições. Constatou-se que a adição de folhas de mucuna preta contribuiu para aumentar a matéria seca da parte aérea entre 67 e 242% a mais em relação ao controle, e de 32 a 163% a mais na altura das plantas. Entretanto, a adição das raízes da mucuna preta reduziu o crescimento das plantas de tomate e beterraba, assim como os caules reduziram o crescimento da beterraba. As folhas da mucuna preta adicionadas sobre as bandejas semeadas proporcionaram maior aporte nutricional e por sua vez maior crescimento das plântulas de alface, tomate e beterraba.

Palavras-chave: *Stizolobium aterrimum*, alface, cebola, tomate, beterraba.

GROWTH OF SEEDLING OF VEGETABLES FERTILIZED WITH DIFFERENT MORPHOLOGICAL PARTS OF THE BLACK MUCUNA

ABSTRACT

In order to improve vegetable horticulture there is a possibility of mineral supplementation of the commercial substrates in order to contribute to the nutrition of these plants. However, the constant irrigations on the trays end up leaching the nutrients, causing the reduction in growth. The objective of this work was to evaluate the growth of seedlings of vegetables subjected to the addition of different morphological parts of the black mucuna. The treatments consisted of the addition of plant residues of leaves, stems and roots of black mucuna cultivated previously and absence of residues, added to the substrate of seedlings production of four species of vegetables (onion, tomato, lettuce and beet), conducted in a design completely randomized with three replicates. It was observed that the addition of leaves of black mucuna contributed to increase the dry matter of the aerial part between 67 and 242% more in relation to the control, and by 32 to 163% more in the height of the plants. However, the addition of the roots of black mucuna reduced the growth of tomato and beet plants, as the stems reduced the beet growth. The leaves of black mucuna added on the seeded trays

* baesso@usp.br

provided greater nutritional support and, in turn, greater growth of lettuce, tomato and beet seedlings.

Keywords: *Stizolobium aterrinnum*, lettuce, onion, tomato, beet.

INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças no Brasil ocupou uma área aproximada de 800 mil hectares, com uma produção anual aproximada de 18,8 milhões de toneladas em 2013, sendo que deste total a cultura da cebola ocupou 61 mil hectares com produção de 1,5 milhões de toneladas, o tomate ocupou 64,8 mil hectares e produção de 3,9 milhões de toneladas, a alface ocupou área de 321 mil hectares e produção de 21,6 milhões de toneladas e a beterraba ocupou área de 10 mil hectares e produção de 300 mil toneladas (IBGE, 2014). Nas respectivas áreas hortícolas há tendência de aumento da semeadura direta devido a limitações por mão de obra para o transplante das mudas.

Apesar das expressivas áreas de cultivo de hortaliças, no sistema de semeadura direta, estarem crescendo nas culturas da beterraba, cebola e tomate, é predominante o uso do transplantio de plantas produzidas em viveiro como método de propagação (DARBYSHIRE e HENRY, 1978; TIVELLI et al., 2011). O transplantio garante ótimo desempenho e qualidade das plantas, quando levado em consideração o aporte nutricional (SOUZA e FERREIRA, 1997). Entretanto, a limitação no fornecimento adequado de nutriente na formação de mudas das hortaliças pode causar atraso de 16,6% no ciclo e redução de 70% no crescimento das mudas, comprometendo a qualidade das plantas e limitando o potencial produtivo da espécie como relatado por SANTOS et al. (2000).

Ao se buscar o fornecimento adequado de nutrientes para as plantas, almeja-se substrato ideal para tal contribuição. Neste contexto, o substrato em questão é aquele que não possua contaminação com pragas e doenças, esteja livre de ervas daninha, apresente boa aeração e retenção de água e nutrientes,

baixo efeito alelopático e menor custo. Para tanto, há pesquisas buscando maximizar o crescimento das mudas de plantas hortícolas como a técnica de fertirrigação e flutuação contínua em solução nutritiva (SANTIN et al., 2005), o uso de diferentes proporções de substratos comerciais (MENEZES JÚNIOR et al., 2000), a comparação de substratos comerciais (LOPES et al., 2007) e alguns estudos avaliam os efeitos de plantas com potencial alelopático (CASTRO et al., 1983), ou podem causar mutações celulares (BORGES et al., 2011). Entretanto, há poucos estudos que avaliem os efeitos das plantas de coberturas (adubos verdes) sobre bandejas para o fornecimento de nutrientes e a contribuição no crescimento das mudas de plantas hortícolas.

Dentre as espécies cultivadas como adubação verde, a mucuna preta (*Stizolobium aterrinnum*, Piper e Tracy) apresenta elevado potencial no fornecimento de N e P nos agroecossistemas tropicais, devido à alta produção de massa seca e fixação de N atmosférico (COBO et al., 2002). Contudo, a liberação de N dos resíduos de mucuna é mais rápida que a decomposição de sua massa, elevando rapidamente os teores de N-mineral do solo os quais estarão mais sujeitos a lixiviação pela água das chuvas (RIBAS et al., 2010). Porém, a mucuna apresentar ação alelopática benéfica para o controle de planta daninha como o picão preto, fato desejável, mas pode agir negativamente na germinação das sementes de alface em bandejas sob condições laboratoriais (SOUZA e YAMASHITA, 2006).

Existe grande variabilidade nos substratos comerciais disponíveis quanto à manutenção do fornecimento de nutrientes, devido haver perda por adsorção de

fósforo, ou lixiviação de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio após o processo de irrigação, necessitando de suplementação por fertilizantes durante o desenvolvimento das mudas das plantas conduzidas com o substrato (SOUZA JÚNIOR et al., 2008).

Como alternativa de suplementação de nutrientes, FONTANÉTTI et al. (2006) constataram valiosas contribuições da mucuna preta, feijão de porco e crotalaria juncea para a produção orgânica da alface americana e repolho após o transplântio das plantas a campo. Já o cultivo do milho sobre resíduos da mucuna preta, possibilitou aumento de até 61% na

produção da massa seca e de 55% no teor de nitrogênio nas folhas (DIAS e SOUTO, 2005).

Os estudos envolvendo as adubações verdes em hortaliças estão concentrados nos cultivos agrícolas conduzidos após o transplântio das plantas a campo ou sempre reforçando o efeito alelopático, e pouco estudo envolvendo a adição das coberturas sobre o substrato para a produção de plantas de hortaliças com qualidade.

Neste contexto o objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de plântulas de hortaliças submetidas a adição de diferentes partes morfológicas da mucuna preta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Federal Catarinense Campus Rio do Sul localizada na cidade de Rio do Sul, SC, durante os meses de março e abril de 2012.

Previamente cultivou-se a cultura da mucuna preta (*Stizolobium aterrinnum*, Piper e Tracy) isoladamente no campo, sendo seu plantio em setembro de 2011 e suas plantas colhidas por completo, folhas, hastes e raízes, em março de 2012 usando ferramentas manuais, por ocasião da implantação das parcelas experimentais envolvendo hortaliças.

As plantas de mucuna foram previamente coletadas manualmente, sendo que as raízes foram coletadas com auxílio de enxada. Posteriormente separou-se as partes em folhas, hastes e raízes. A quantidade de folhas, caules e raízes das plantas de mucuna preta empregada foi de 400 g m⁻² de massa de matéria seca por parcela, a fim de que houvesse a cobertura por completo dos alvéolos. As partes morfológicas das plantas foram seccionadas utilizando um facho sobre uma mesa com cortes distanciados em 3 centímetros e secas a sombra. As diferentes coberturas (Tratamentos) foram adicionadas sobre o substrato no mesmo dia em que foi feita a semeadura das hortaliças.

Foram adicionadas três tipos de coberturas, compostas das partes morfológicas da mucuna preta (*Stizolobium aterrinnum*, Piper e Tracy). O tratamento T1 foi composto pelos resíduos vegetais das folhas; T2, pelos caules; T3, pelas raízes; e T3, sem cobertura (controle). Cada experimento foi conduzido com o cultivo de uma hortaliça, sendo elas: cebola, alface, tomate e beterraba. Cada parcela experimental foi composta por 30 alvéolos que ocuparam uma área de 0,038 m², e cada alvéolo possuía volume de 13 cm³. Cada espécie de hortaliça foi considerada como um experimento, o que proporcionou quatro experimentos simultâneos, todos no delineamento inteiramente casualizados com 3 repetições.

As mudas das hortaliças se desenvolveram em casa de vegetação coberta com filme plástico transparente de 300 µm com ventilação natural. A semeadura foi realizada em bandejas multicelulares de poliestireno suspensas a 1,2 metros do chão. O substrato comercial empregado foi a Turfa Fertil a base de turfa e calcário calcítico que apresentava a seguinte composição registrada em sua embalagem: condutividade elétrica entre 0,7 +/- 0,2 µS cm⁻¹, densidade de 330 kg m⁻³, pH de 5,2 +/- 0,2 e umidade de 55%.

Para avaliar o efeito da contribuição nutricional que as diferentes partes morfológicas das plantas de mucuna preta favoreceriam a hortaliças efetuou-se análises químicas dos tecidos. Estas foram coletadas formando uma amostra composta de quatro sub-amostras de cada parte morfológica as quais foram acondicionou-se em saco de papel para secagem em estufa de circulação de ar forçada a 65⁰C até peso constante. Posteriormente, as

amostras foram moídas, pesadas e acondicionadas em tubos para digestão em ácido nítrico em forno de microondas por 20 minutos. Em etapa seguinte as amostras foram levadas para a leitura dos elementos químicos em espectrofotômetro de Plasma induzido por argônio (KARACAN e ÇAGRAN, 2009). A composição dos nutrientes das diferentes partes morfológicas das plantas de mucuna preta é a mostrada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição nutricional da massa seca das diferentes partes morfológicas da mucuna-preta, Rio do Sul, SC, 2012.

Partes morfológicas	Elementos nutricionais										
	Macronutrientes						Micronutrientes				
	N	K	Ca	P	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	Fe
	g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
Caules	9,1	26,8	7,5	3,9	2,5	1,0	38,2	21,5	23,0	32,1	209,6
Folhas	33,6	15,0	15,4	5,1	3,0	1,3	52,5	24,3	82,2	36,0	211,4
Raízes	10,8	16,0	5,6	4,8	4,6	2,5	15,5	33,0	43,4	139,5	270,4

O experimento foi implantado no dia 20 de março de 2012, efetuando a semeadura por meio de um sulcador e semeadora para bandejas com acionamento manual, fabricadas pela Empresa Semear Equipamentos Agrícolas. O sulcador aprofundou-se um centímetro no substrato para a deposição das sementes e a semeadora dosou uma semente por

alvéolo, sendo posteriormente recoberto com substrato manualmente sem compactação.

Os dados de temperatura e radiação solar internos à casa de vegetação e coletados ao longo do período experimental foram registrados e encontram-se na Figura 1.

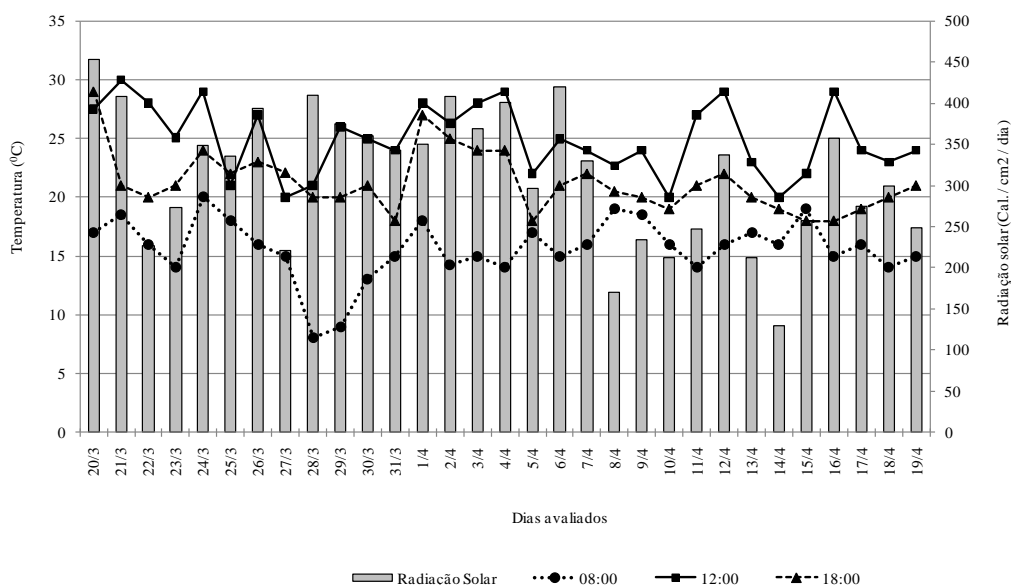


Figura 1. Temperatura das 08, 12 e 18 horas e radiação solar no interior da casa de vegetação durante o período da realização do experimento, Rio do Sul, SC, 2012.

A irrigação foi manual e executada diariamente aplicando-se 300 ml de água por parcela sob a superfície das bandejas usando um regador.

Quando as plantas de toda a parcela de cada uma das quatro espécies atingiram o ponto de transplante no dia 09 de abril de 2012, foi realizada lavagem das raízes das plantas em água corrente para remover o substrato. Posteriormente, foi medido o comprimento das plantas, correspondendo a distância vertical da base do colo da planta representada pela mudança de cor dos pigmentos do caule, até o ápice do caule do tomate, alface e beterraba. Para a cebola o comprimento da planta foi a distância do colo até o ápice da maior folha, medida com auxílio de uma régua milimetrada. Em seguida, as plantas foram

secionadas, separando-se a parte aérea das raízes. Aferiu-se a matéria fresca com auxílio de uma balança analítica de precisão com três casas decimais. A matéria seca foi obtida após a secagem das plantas em estufa de circulação de ar forçada a 65^oC até peso constante.

Os valores dos caracteres de massa fresca e seca da parte aérea e raízes foram extrapolados para o peso de 1.000 plântulas para tornar o valor com casas decimais antes da vírgula. As variáveis para cada um dos experimentos foram submetidas à análise de variância com teste F ($p = 0,05$), sendo as médias comparadas pelo teste Duncan ($p = 0,05$). Para as análises estatísticas foi usado o aplicativo computacional SAEG (SAEG, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de resíduos vegetais das diferentes partes morfológicas da mucuna preta sobre o substrato da semeadura alterou o crescimento das plantas hortaliças ($p < 0,05$) (Tabela 2), a exceção das variáveis MSPA, MFR e MSR das plantas de cebola.

A adição de folhas da mucuna preta aumentou a MFPA das plantas de cebola em 60% a mais em relação aos demais tratamentos (Tabela 3), porém esse aumento expressivo na turgescência dos tecidos das plantas de cebola não se converteu em MSPA, apesar das plantas de cebola apresentarem a maior média no tratamento com folhas.

Já para as plantas da espécie de alface (Tabela 3), observou-se que as maiores médias foram obtidas com a adição das folhas da mucuna preta, sendo esta diferença muito expressiva, chegando a 340, 197, 371 e 168% para MFPA,

MSPA, MFR e MSR, respectivamente, a mais em relação ao controle.

Para a espécie das plantas de tomate (Tabela 3), novamente observou-se que as maiores médias foram atingidas com a adição das folhas da mucuna preta, sendo esta diferença de 335, 242, 192, 102% para MFPA, MSPA, MFR e MSR, respectivamente, a mais em relação ao controle. Entretanto, o tratamento com adição da raiz da mucuna preta restringiu a MSR das plantas de tomate em 138% em relação ao controle.

Com relação à espécie beterraba (Tabela 3), constatou-se que as maiores médias foram atingidas com a adição das folhas da mucuna preta, sendo esta diferença de 154 e 67% para MFPA e MSPA, respectivamente, a mais em relação ao controle. Entretanto, a adição do caule da mucuna preta reduziu em 112, 201 e 280% para MSPA, MFR e MSR, respectivamente, em relação ao controle.

Tabela 2. Fontes de variação (FV), graus de liberdade (GL) e quadrados médios referentes aos caracteres matéria fresca da parte aérea (MFPA, g 1000 planta⁻¹), matéria seca da parte aérea (MSPA, g 1000 planta⁻¹), matéria fresca da raiz (MFR, g 1000 planta⁻¹), matéria seca da raiz (MSR, g 1000 planta⁻¹) e altura das plantas (ALTU, cm), avaliados em diferentes hortaliças, Rio do Sul, SC, 2012.

FV	GL	MFPA	MSPA	MFR	MSR	ALTU
		Quadrados Médios				
Cebola						
Coberturas	3	548,49*	2,90 ^{ns}	54,96 ^{ns}	0,17 ^{ns}	1,99*
Erro	8	190,43	0,43	60,43	0,19	0,11
Média	-	54,8	4,7	26,7	2,3	5,8
CV(%) ⁽¹⁾	-	25,2	14,0	29,1	18,9	5,8
Alface						
Coberturas	3	147946,4*	369,0*	27030,8*	44,4*	6,9*
Erro	8	4435,8	6,3	983,6	1,7	0,1
Média	-	224,4	14,1	106,3	6,1	2,7
CV(%)	-	29,7	17,8	29,5	21,8	12,1
Tomate						
Coberturas	3	147953,9*	661,4*	7456,7*	25,1*	10,6*
Erro	8	6426,0	31,5	405,4	1,1	0,2
Média	-	222,7	17,0	75,5	4,8	4,0
CV(%)	-	36,0	33,1	26,7	21,7	11,8
Beterraba						
Coberturas	3	69266,2*	168,0*	642,5*	4,6*	7,6*
Erro	8	2045,7	8,1	87,8	0,7	0,3
Média	-	230,3	15,3	31,7	2,1	3,8
CV(%)	-	19,6	18,6	29,6	41,6	13,5

* significativo ($p < 0,05$) e ^{ns} não significativo pelo teste F; ⁽¹⁾ coeficiente de variação.

Tabela 3. Médias dos caracteres matéria fresca da parte aérea (MFPA, g 1000 planta⁻¹), matéria seca da parte aérea (MSPA, g 1000 planta⁻¹), matéria fresca da raiz (MFR, g 1000 planta⁻¹), matéria seca da raiz (MSR, g 1000 planta⁻¹) e altura das mudas (ALTU, cm) para coberturas da sementeira com diferentes partes da mucuna preta, Rio do Sul, SC, 2012.

Cobertura	MFPA	MSPA	MFR	MSR
Cebola				
Controle	46,6 b*	4,3 a	23,7 a	2,6 a
Folhas	75,0 a	5,5 a	32,8 a	2,1 a
Caules	50,2 ab	4,6 a	23,9 a	2,1 a
Raízes	47,6 b	4,3 a	26,4 a	2,3 a
Alface				
Controle	126,3 b	10,3 b	51,1 bc	4,0 c
Folhas	556,9 a	30,6 a	241,1 a	10,7 a
Caules	118,7 b	9,2 b	102,9 b	7,5 b
Raízes	95,6 b	6,4 b	30,1 c	2,0 c
Tomate				
Controle	127,5 b	11,4 b	49,2 bc	4,3 b
Folhas	554,7 a	39,0 a	144,1 a	8,7 a
Caules	121,0 b	11,0 b	78,4 b	4,5 b
Raízes	87,4 b	6,5 b	30,2 c	1,8 c
Beterraba				
Controle	177,9 b	15,1 b	50,1 a	3,8 a
Folhas	452,5 a	25,2 a	36,0 ab	2,2 ab
Caules	182,6 b	13,7 b	24,0 bc	1,4 b
Raízes	108,3 b	7,1 c	16,6 c	1,0 b

* Valores médios seguidos por mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p=0,05$).

A adição de folhas de mucuna preta sobre as bandejas contribuiu para o aumento na altura das plantas de cebola (Figura 2A), devido está cobertura acelerar o crescimento das plantas, observado pelo maior tamanho da segunda folha ereta em comparação a primeira que estava com o ápice dobrado, em comparação aos demais tratamentos que estavam com a segunda folha menor. Este aumento na altura das plantas de cebola foi de 1,7 cm, o que equivale a 32% em relação ao controle.

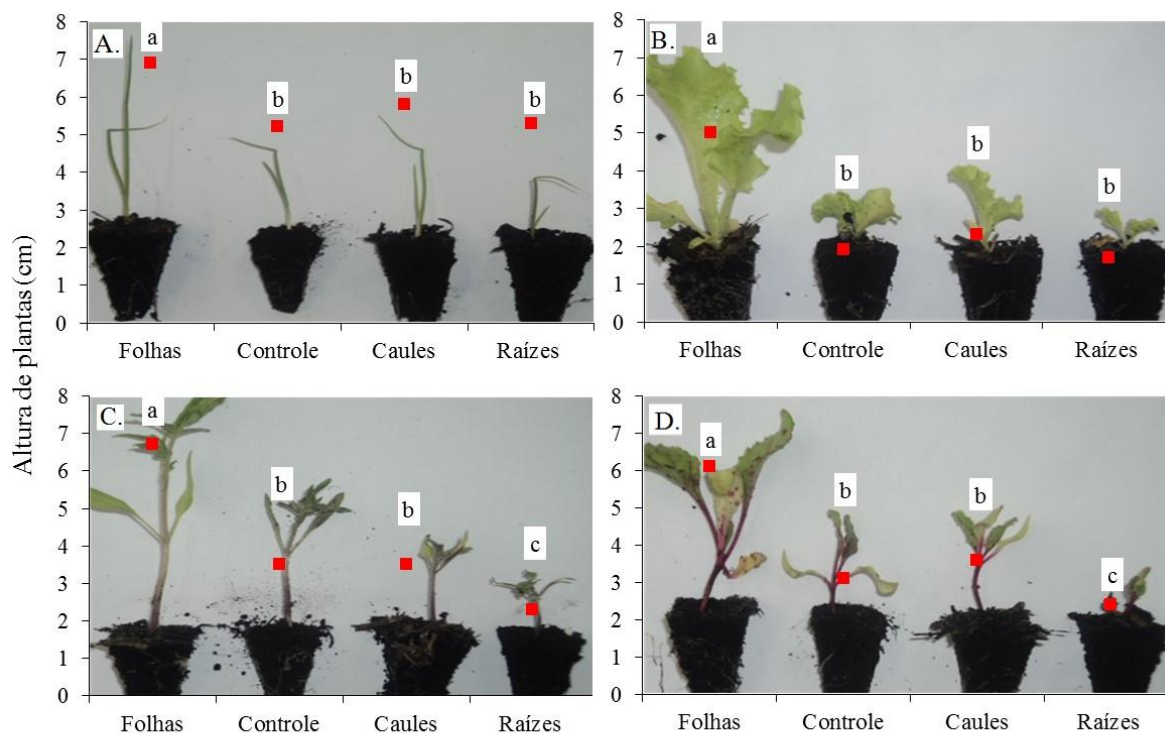
Para as plantas da espécie de alface (Figura 2B), observou-se que a maior altura de plantas foi obtida com a adição das folhas da mucuna preta, sendo esta de 3,1 cm a mais em relação ao controle, proporcionando ganho de 163%.

Já para as plantas da espécie do tomate (Figura 2C), observou-se novamente que a maior altura de plantas foi obtida com a adição das folhas da mucuna preta, sendo esta de 3,2 cm a mais em relação ao controle, proporcionando ganho de 91%. Entretanto, a adição da raiz da mucuna preta restringiu o crescimento em altura das plantas de tomate, proporcionando a diferença de 1,2 cm ou de 52% a menos em relação ao controle.

Em relação à espécie da beterraba (Figura 2D), observou-se que a maior altura de plantas foi obtida com a adição das folhas da mucuna preta, sendo esta de 3 cm a mais em relação ao controle, proporcionando ganho de 97%. Entretanto, a adição da raiz da mucuna preta restringiu

o crescimento em altura das plantas de beterraba, verificando-se redução de 29%

em relação ao controle.



Partes morfológicas da mucuna preta

Figura 2. Altura de plântulas cebola (A), alface (B), tomateiro (D) e beterraba (D) após a adição de diferentes partes morfológicas de plantas de mucuna preta no substrato de crescimento, sendo: Letras distintas entre os tratamentos denotam diferenças estatísticas a 5% pelo teste de Duncan, Rio do Sul, SC, 2012.

Aumentos no crescimento e produção de hortaliças após a adição dos resíduos vegetais de espécies de leguminosas também foram evidenciados por FONTANÉTTI et al. (2006) no cultivo da alface americana e repolho. Estes autores atribuíram a maior produtividade nos tratamentos que utilizaram a adubação verde ao maior aporte de nutrientes pelas espécies utilizadas.

A adição das folhas da mucuna preta melhorou o crescimento das plantas hortícolas por proporcionar maior crescimento em MFPA para a alface, tomate e beterraba, MSPA para alface, tomate e beterraba, MFR tomate e beterraba, e maior MSR para alface e tomate (Tabela 3), assim como resultou maior crescimento em altura das plantas avaliadas (Figura 2).

As melhores respostas devido à adição das folhas de mucuna preta sobre as bandejas devem-se ao maior aporte de N,

Ca, B e Mn em relação às demais partes morfológicas avaliadas (Tabela 1). Esta maior concentração de nutrientes nas folhas, possivelmente acarretou em maior liberação desses nutrientes para o substrato das plantas, após decomposição e mineralização. Segundo COBO et al. (2002) avaliando diferentes órgãos morfológicos da mucuna, as folhas são órgãos que apresentam a maior taxa de decomposição e mineralização de N, podendo chegar a 144,5 kg ha⁻¹ por ano.

Este comportamento de estímulo ao crescimento das plantas com a adição de resíduos vegetais, também foi observado por SANTOS et al. (2000) que constataram que a limitação no fornecimento adequado de nutriente causou redução no crescimento em até 70%. No presente experimento, o aumento no crescimento das hortaliças avaliadas, observados no tratamento contendo folhas da mucuna preta, variou de 67 a 242%, como visto

anteriormente, e de 32 a 163% a mais na altura das plantas. Isto mostra o benefício de se adicionar alguma fonte suplementar de nutrientes, que no presente estudo foram as folhas da mucuna preta.

Entretanto, nem todas as diferentes partes morfológicas da mucuna preta contribuíram para o crescimento das plantas de hortaliças. Observou-se que a adição da raiz da mucuna restringiu o

crescimento do tomate, constatado pelo menor acúmulo de MSR e de altura das plantas, assim como restringiu o crescimento das plantas de beterraba, observados pelo menor ganho de MSPA, MSR e altura das plantas, possivelmente devido a ação negativa da alelopatia evidenciada por CASTRO et al. (1983), BORGES et al. (2011) e SOUZA e YAMASHITA (2006).

CONCLUSÕES

A adição das raízes da mucuna preta restringiu o crescimento das plantas de tomate e beterraba, assim como os caules restringiram o crescimento das plantas de beterraba.

A adição de folhas de mucuna preta contribuiu para aumentar a matéria seca da parte aérea em até 242% e de até 163% a

mais na altura das plantas em relação ao controle.

As folhas da mucuna preta adicionadas sobre as bandejas semeadas proporcionaram maior aporte nutricional e por sua vez maior crescimento das plântulas de alface, tomate e beterraba.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Catarinense (IFC) Campus Rio do Sul pelo apoio financeiro ao projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARIN, J. S.; FERREIRA, J. S. F.; MELLO, P. A.; KNORR, C. L.; MORAES, D. P.; MESKO, M. F.; NOBREGA, J. A.; KORN, M. G. A.; FLORES, E. M. M. Focused microwave-induced combustion for digestion of botanical samples and metals determination by ICP OES and ICPMS. *Talanta*, v.94 (30): 308-314, 2012.

BORGES, C. DE S.; CUCHIARA, C. C.; SILVA, D. DOS A.; BOBROWSKI, V. L. Efeitos citotóxicos e alelopáticos de extratos aquosos de *Ricinus communis* utilizando diferentes bioindicadores. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v.5 (3): 15-20, 2011.

CASTRO, P. R. C.; RODRIGUES, J. D.; MORAES, M. A.; CARVALHO, V. L. M. Efeitos alelopáticos de alguns extratos vegetais na germinação do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Santa

Cruz). *Planta Daninha*, v.1 (2): 79-85, 1983.

COBO, J.G.; BARRIOS, E.; KASS, D. C. L.; THOMAS, R. J. Decomposition and nutrient release by green manures in a tropical hillside agroecosystem. *Plant and Soil*, v.240 (2): 331-342, 2002.

COSTA, A. C. S. DA; ALMEIDA, V. DE C.; LENZI, E.; NOZAKI, J. Determinação de cobre, alumínio e ferro em solos derivados do basalto através de extrações sequenciais. *Química Nova*, v.25 (4): 548-552, 2002.

DARBYSHIRE, B.; HENRY, R. J. The distribution of fructans in onions. *New Phytologist*, v.81 (2): 29-34, 1978.

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M. Consórcios com potencial de uso como adubo verde no município de Paty do Alferes-RJ. *Agronomia*, v.39 (1/2): 65-70, 2005.

- FONTANÉTTI, A.; CARVALHO G. J.; GOMESLA, A.; ALMEIDA, K.; MORAES, S. R. G.; TEIXEIRA, C.M. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, v.24 (4): 146-150, 2006.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Banco de dados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 de nov. 2014.
- KARACAN, M. S. Z.; ÇAGRAN, F. Multielement determination in fruit, soaps, and gummy extract of *Pistacia terebinthus* L. by ICP OES. **Turkish Journal of Biology**, v.33 (4): 311-318, 2009.
- KINGSTON, H. M.; JASSIE, L. B. Microwave energy for acid decomposition at elevated temperatures and pressures using biological and botanical samples. **Analytical Chemistry**, v.58 (12): 2534-2541, 1986.
- LOPES, J. L. W.; BOARO, C. S. F.; PERES, M. R.; GUIMARÃES, V. F. Crescimento de mudas de alface em diferentes substratos. **Biotemas**, v.20 (4): 19-25, 2007.
- MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; FERNANDES, H. S.; MAUCH, C. R.; SILVA, J. B. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.18 (3): 164-170, 2000.
- RIBAS, R. G. T., SANTOS, R. H. S.; SIQUEIRA, R. G.; DINIZ, E. R.; PETERNELLI, L. A.; FREITAS, G. B. de Decomposição, liberação e volatilização de nitrogênio em resíduos culturais de mucuna-cinza (*Mucuna cinerea*). **Ciência e Agrotecnologia**, v.34 (4): 878-885, 2010.
- RODRIGUES, M. A.; PACHECO SILVA, M. L.; BIANCO, M. S.; CECILIO FILHO, A. B. Caracterização de sintomas visuais de excesso de micronutrientes em cultivares de alface. **Horticultura Brasileira**, v.29 (2): (Suplemento - CD ROM), julho 2011.
- SAEG. **Sistema para análises estatísticas**. Versão 9.1: Viçosa: UFV. Fundação Arthur Bernardes. 2007.
- SANTIN, M. M.; SANTOS, H. S.; SCAPIM, C. A.; BRANDÃO FILHO, TORRES J. U.; CALLEGARI, O.; SANTOS, A. A. J.; SANTOS, I.A. Relação entre substratos e métodos de aplicação de solução nutritiva na produção de mudas e posterior resposta produtiva da beterraba. **Acta Scientiarum**, v.27 (3): 423-432, 2005.
- SANTOS, H. S.; CABRERA NETTO, H. I.; COLOMBO, M.; TITATO, L. G.; PERIN, W. H. Fertirrigação de mudas de beterraba produzidas em bandejas. **Horticultura Brasileira**, v.18, (Suplemento), 2000.
- SOUZA JÚNIOR, J. O. D.; CARMELLO, Q. A. D. C.; FARIA, J. C. Características químicas do lixiviado na fase de enraizamento de estacas de cacau em substratos adubados com fósforo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.32 (4): 1573-1581, 2008.
- SOUZA, M. F. P.; YAMASHITA, O. M. Potencial alelopático da mucuna-preta sobre a germinação de sementes de alface e picão preto. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.4 (1): 23-28, 2006.
- SOUZA, R. J. de; Ferreira, A. **Produção de mudas de hortaliças em bandejas: economia de sementes e defensivos**. A Lavoura, São Paulo, n.623, p.19-21, 1997.
- TIVELLI, S. W.; FACTOR, T. L.; TERAMOTO, J. R. S.; FABRI, E. G.; MORAES, A. R. A. DE; TRANI, P. E.; MAY, A. **Beterraba: Do plantio à Comercialização**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2011. 45p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210)