



AMINOÁCIDOS NO DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E NA FORMAÇÃO DE RAÍZES TUBEROSAS EM GENÓTIPOS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)

Diego Gazola¹; Claudemir Zucareli²; Claudia Maria Do Prado Furquim³; Jéssica De Lucena Marinho⁴; Raphael Rossi Silva⁵; Rudiney Ringenberg⁶.

¹Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR, Rodovia Celso Garcia Cid - Pr 445 Km 380, CEP: 86057-970, gazolad@gmail.com.

²claudemircca@uel.br;

³claudiaampfurquim@hotmail.com;

⁴jlmarinho@live.com;

⁵rossi.rafael@outlook.com;

⁶rudiney.ringenberg@embrapa.br

Resumo

O objetivo foi avaliar o efeito de doses aminoácidos, sobre o desenvolvimento da planta e formação de raízes tuberosas, em mandioca. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x6, com cinco repetições. Foram avaliadas 6 doses (0, 10, 20, 30, 40 e 50 kg ha⁻¹) de aminoácidos, em dois genótipos de mandioca (Baianinha e Santa Helena). As manivas foram mergulhadas por 30 minutos em solução de 3 litros de água e plantadas em vasos com 5 kg de solo. As variáveis analisadas foram: número de ramificações, altura de plantas, diâmetro do caule, massa fresca de folhas, de caule, índice de clorofila, número de raízes tuberosas, volume de raízes adventícias, tuberosas e total de raízes, massa seca de folha, de caule, total, de raiz tuberosas, de raiz adventícias e de raiz total. Os dados foram submetidos à ANAVA, comparados por Tukey (5%), e análise de regressão. Houve diferenças para altura de plantas, massa fresca de caule, volume de raízes adventícias, massa seca de caule e de raízes adventícias, entre os genótipos. Aminoácidos diminuíram o diâmetro do caule e aumentaram o número de ramificações em Baianinha. Aminoácidos não favorecem a produção de raízes tuberosas.

Palavras Chave: Adubação, Adubação complementar, resíduo agroindustrial.

Introdução

A utilização de aminoácidos na agricultura brasileira e nos demais países vem aumentando de forma bastante acentuada, devido as inúmeros benefícios que estas substâncias orgânicas vem proporcionando as plantas. A utilização de aminoácidos contribui para o aumento da produtividade das mais diversas culturas e da qualidade dos produtos agrícolas. A importância dos aminoácidos nas plantas, assim como em todos os seres vivos, é indiscutível, pois estão envolvidos em grande parte do metabolismo primário e secundário, levando à síntese de vários compostos que influenciam na produção e na qualidade dos frutos (ALBUQUERQUE & DANTAS, 2010).

Pesquisas realizadas por Brandão (2007), com a cultura da cana-de-açúcar comprovam a eficiência dos aminoácidos sobre o enraizamento; mesmo quando aplicado somente nos toletes o resultado já foi superior ao tratamento testemunha. Demonstrando, deste modo, ser uma tecnologia viável para ser utilizado na agricultura, principalmente na cultura da mandioca, que apresenta correlação positiva entre a produtividade e o número de raízes tuberosas.

O manejo adequado da cultura é o principal fator limitante no acréscimo da produtividade no sul do país, visto que a mandioca se comporta diferentemente em cada condição climática (CONCEIÇÃO, 1986). Por ser uma cultura tradicionalmente atribuída à



agricultura de subsistência as informações técnicas a respeito de seu manejo em grandes áreas são insuficientes e desatualizadas para o sistema de produção atualmente adotado. Essa falta de informação impossibilita que a cultura alcance altas produtividades como em outras partes do mundo, resultando em menor interesse da agroindústria para a formulação de insumos agrícola e conseqüentemente, menor interesse de produtores pela cultura.

Deste modo, o trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de doses aminoácidos, sobre o desenvolvimento da planta e na formação de raízes tuberosas, em dois genótipos de mandioca.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), em Londrina, PR (latitude 23°23'S e longitude 51°11'W, altitude de 600m). O solo utilizado no experimento foi do tipo Nitossolo Vermelho eutroférico latossólico (EMBRAPA, 2006). As manivas utilizadas para o ensaio foram provenientes de área agrícola da INDEMIL, localizada em Santa Mônica – PR. As mesmas foram mensuradas em 10 cm, cortadas e mergulhadas por 30 minutos em uma solução de 3 litros de água, nas diferentes doses do produto a base de aminoácidos. Após decorrido o tempo de submersão, as manivas foram plantadas em vasos com capacidade para 5 kg de solo, em profundidade de 5 cm.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Foram avaliadas 6 doses (0, 10, 20, 30, 40 e 50 L ha⁻¹) de aminoácidos, em dois genótipos de mandioca (Baianinha e Santa Helena) com 5 repetições. O produto a base de aminoácidos utilizado foi originado de resíduo agroindustrial da proteína colagênica animal, provenientes de curtume, e pode ter seu uso de forma líquida (via foliar) ou sólida (via raiz), com alta concentração de nutrientes orgânicos cujo princípio ativo principal são os aminoácidos. O produto é 100% solúvel em água e biodegradável, atóxico, não agride a fauna e a flora, sem nenhuma substância derivada do petróleo e livre de metais pesados. Os Aminoácidos presentes no produto comercial na forma líquida e suas respectivas concentrações são: L-Glicina (5,08%), L-Prolina (2,94%), L-Alanina (2,02%), L-Ácido Glutâmico (2,28%), L-Ácido Aspártico (1,34%), L-Arginina (1,56%), L-Serina (0,65%), L-Leucina (0,65%), L-Lisina (0,48%), L-Valina (0,53%), L-Treonina (0,30%), L-Fenilalanina (1,13%), L-Isoleucina (0,34%), L-Tirosina (0,14%), L-Histidina (0,16%).

Após 4 meses de cultivo, as seguintes variáveis foram analisadas: : número de ramificações na planta, altura de plantas, diâmetro do caule, massa fresca de folhas, de caule, índice de clorofila, número de raízes tuberosas, volume de raízes adventícias, tuberosas e total de raízes, massa seca de folha, de caule, total, de raiz tuberosas, de raiz adventícias e de raiz total. Os dados foram submetidos à análise de normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk e quanto à homogeneidade da variância, pelo teste de Bartlett. Em seguida foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e comparação de médias entre genótipos pelo teste de Tukey (5%). Os dados de doses de aminoácidos foram submetidos a análise de regressão.

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo de genótipos para as variáveis altura de plantas (ALT), massa fresca de caule (MFC), volume de raízes adventícias (VRA), massa seca de caule (MSC) e massa seca de raízes adventícias (MSRA), superiores no genótipo Baianinha. Já para o aminoácido, efeito significativo foi observado apenas na variável diâmetro de caule (DC) e interação entre genótipos e doses no número de ramificações (NR).

Estas diferenças entre genótipos nas características de planta devem-se a fatores genéticos das variedades utilizadas. Segundo Takahashi & Gonçalo(2005), a Baianinha é uma cultivar que possui maior ramificação e vigor da parte aérea, quando comparada a outros genótipos. Contudo, essa característica pode resultar em menor rendimento, em espaçamentos mais adensados, pois necessitam de maior espaço para desenvolver suas ramas e,



consequentemente, expressar seu potencial de produção de fotoassimilados (RÓS, et al., 2011). Já o genótipo Santa Helena, apresenta menor potencial de ramificação da parte aérea (TAKAHASHI, 2002) e maior quantidade de massa seca e produtividade quando comparada à outras cultivares (VIDIGAL FILHO et al, 2000).

Para DC (figura 1A) houve redução linear em resposta a doses de aminoácidos aplicadas nas manivas, sendo menor diâmetro encontrado na dose de 50 L ha⁻¹. Contudo, no número de ramificações houve aumento linear com o aumento das doses de aminoácidos, para Baianinha (figura 1B), o que explica a diminuição do diâmetro do caule, visto que o gasto energético para produzir mais caules é maior, reduzindo desta forma o diâmetro dos caules produzidos.

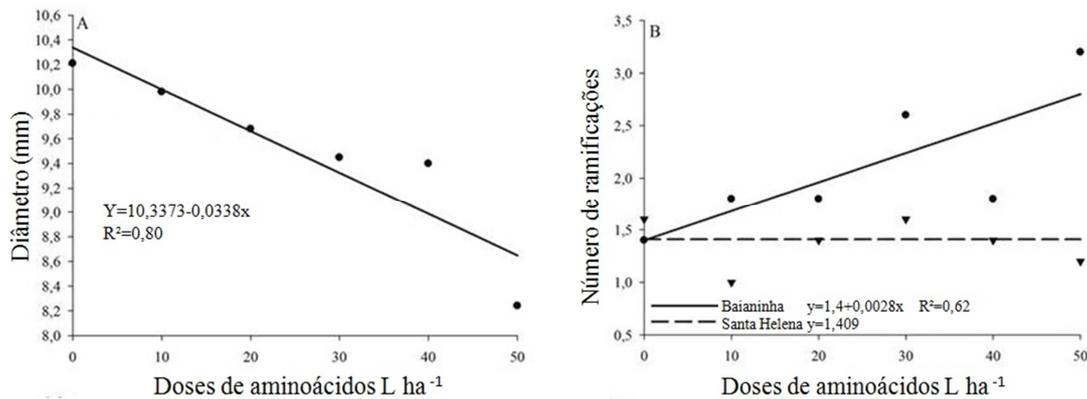


Figura 1. A) Diâmetro do caule (DC), do genótipo Baianinha, e B) Número de ramificações (NR) da interação genótipos x doses de Baianinha e Santa Helena, em função de doses de aminoácidos. Londrina – PR.

O número de hastes das plantas de mandioca é definido logo na brotação da maniva-semente e, esta característica depende principalmente da variedade, vigor do material de plantio e tamanho da maniva-semente (CONCEIÇÃO, 1986; FUKUDA & OTSUBO, 2003). Segundo Irolivea et al. (1998), cultivares com apenas uma haste e que não apresentam ramificações podem ser plantadas com menor espaçamento, o que eleva o rendimento e diminui o tempo de fechamento das entrelinhas.

A característica ramificação, ainda, influencia a mecanização da cultura. Variedades que não apresentam ramificações são mais adequadas à prática de plantio mecanizado, por facilitarem o manejo da cultura (RÓS, et al., 2011).

Neste ensaio não foi possível observar ganhos significativos de produtividade de raízes tuberosas, contrariando os resultados obtidos por Picolli et al. (2009), ao estudarem a aplicação de produtos a base de aminoácidos como tratamento de sementes e na fase de perfilhamento na cultura do trigo, onde concluíram que, esses proporcionaram ganhos significativos em produtividade de grãos e também trouxeram benefícios a cultura em situações adversas do clima, como o déficit hídrico.

Gazola et al., (2014), ao estudarem os efeitos da aplicação foliar de quatro doses de aminoácidos (0, 8, 16, e 24 L ha⁻¹) na cultura do milho safrinha, em Londrina/Pr, também concluíram que o produto à base de aminoácidos aplicado de forma suplementar à adubação nitrogenada não influenciou nas características agrônômicas nem no desempenho produtivo da cultura do milho cultivado na safrinha.

O uso do resíduo agroindustrial a base de aminoácidos na mandioca não apresentou efeitos sobre as outras características avaliadas. Contudo, este fato pode ter ocorrido devido ao método de aplicação utilizado e/ou modo de aplicação do produto.

Devido as poucas informações disponíveis sobre a utilização desses produtos a base de aminoácidos e como estes atuam no crescimento e desenvolvimento vegetal, faz-se necessário a realização de mais estudos na área, a fim de suprir essas informações e com isso estabelecer



doses, métodos e épocas de aplicação destes produtos, bem como a interação com outros fatores da produção.

Conclusão

O genótipo Baianinha possui maior altura de planta, massa fresca de caule, volume de raízes adventícias, massa seca de caule e massa seca de raízes adventícias em relação a Santa Helena

Aplicação do produto a base de aminoácidos, para o genótipo Baianinha, diminui o diâmetro do caule e aumenta o número de ramificações.

O produto a base de aminoácidos, não favorece a formação de raízes tuberosas.

Agradecimentos

A CAPES, pela concessão da bolsa. A Indemil de Santa Mônica/PR pelo material vegetativo. A UEL pelo apoio técnico.

Bibliografia

- ALBUQUERQUE, T. C. S. de. DANTAS, B. F. **Aplicação foliar de aminoácidos e a qualidade das uvas da cv.** – Boa Vista: Embrapa Roraima, 2010. 19p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/ Embrapa Roraima, 23).
- BRANDÃO, R.P. **Importância dos Aminoácidos na agricultura sustentável.** Informativo Bio Soja, São Joaquim da Barra, inf.5, p.6-8, 2007.
- CONCEIÇÃO, A. J. **A mandioca.** São Paulo: Nobel. 3.ed. 1986, 382 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, Embrapa-SPI; Rio de Janeiro, Embrapa-Solos, 2006. 306p.
- FUKUDA, C.; ORSUBO, A. A. Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil. **Embrapa Mandioca e Fruticultura.** Sistemas de Produção, 7. ISSN 1678-8796 Versão eletrônica, Jan/2003.
- GAZOLA, D.; ZUCARELI, C.; SILVA, R. R.; FONSECA, I. D. de B. Aplicação foliar de aminoácidos e adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho safrinha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.7, p.700–707, 2014.
- IROLIVEA, E. A. M. et al. Efeito do espaçamento entre plantas e da arquitetura varietal no comportamento vegetativo e produtivo da mandioca. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 55, n. 2, p. 269-275, 1998
- PICOLLI, E. S.; MARCHIORO, V. S.; BELLAVAR, A.; BELLAVAR, A. Aplicação de produtos a base de aminoácidos na cultura do trigo. Cascavel: **Cultivando o Saber**, v.2, n.4, p.141-148, 2009.
- ROS, A. B.; HIRATA, A. C. S.; ARAUJO, H. S. de, NARITA, N. Crescimento, fenologia e produtividade de cultivares de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, vol.41, n.4, 2011.
- TAKAHASHI, M.; GONÇALO, S. **A cultura da mandioca.** 2. ed. Paranavaí: Olímpica, 2005, 116p.
- TAKAHASHI, M.; JÚNIOR, F.; DA SILVA, N. **Mandioca no Paraná: antes, agora e sempre.** Curitiba: IAPAR, 2002. Circular técnica 123, 209p.
- VIDIGAL FILHO, P. S., PEQUENO, M. G., SCAPIM, C. A., VIDIGAL, M. C. G., MAIA, R. R., SAGRILO, E., SIMON, G. A., & LIMA, R. S. Avaliação de cultivares de mandioca na Região Noroeste do Paraná. **Bragantia**. vol.59, n.1, 2000.