

## PRODUÇÃO DE MANDIOCA EM FUNÇÃO DO TAMANHO DE MANIVA E DE DIFERENTES DOSES DE BIOESTIMULANTE

Valdir Zucareli<sup>1</sup>, João Henrique Faria Carli Domingues<sup>1</sup>; Andreia Paula Carneiro Martins<sup>1</sup> e Katyussa Karolyne Grassato Pinheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Ciências Agronômicas, Campus Regional de Umuarama, Estrada da Paca s/n, CEP: 87507-970, São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail: jh\_domingues@hotmail.com; valdirzucareli@yahoo.com.br; apcmartins@uem.br; katyussagrassato@hotmail.com;

**RESUMO:** O experimento teve como objetivo avaliar o efeito de doses de bioestimulante em manivas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), com diferentes tamanhos (5 e 7 gemas). No experimento foram utilizadas cinco doses do bioestimulante 0; 1%; 2%; 3%; e 4% do produto diluído em água. O tratamento das manivas se deu por imersão durante um período de duas horas. Após 220 dias foi avaliado a altura de plantas, diâmetro de caule, massa fresca de parte aérea, massa fresca de raiz, número de raízes tuberosas, porcentagem de emergência. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, para manivas comparadas pelo Teste Tukey a 5 % de probabilidade, e para dose, análise de regressão. Os resultados obtidos indicaram que manivas de 7 gemas proporcionaram maior número de raízes tuberosas, e conseqüentemente, também maior massa de matéria fresca de raiz quando comparadas às manivas de 5 gemas. Não foi observado efeito do bioestimulante vegetal nas variáveis analisadas. Conclui-se que o bioestimulante vegetal, nas doses utilizadas, não interferiram na produção de mandioca e que manivas maiores são mais indicadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Manihot esculenta* Crantz, propagação, regulador de crescimento vegetal

## YUCCA PRODUCTION WITH BIOSTIMULANT USE AND DIFFERENT SIZES STEM

**ABSTRACT:** The experiment aimed to evaluate the effect of Biostimulant doses in cassava cuttings (*Manihot esculenta* Crantz), with different sizes (5:07 gems). In the experiment the biostimulant was used in five doses: 0; 1%; 2%; 3%; and 4% of the product diluted in water. The treatment of the cuttings is made by immersion for a period of two hours. After 220 days were evaluated plant height, stem diameter, weight of fresh shoot, mass of fresh roots, number of roots, emergency percentage. Data was subjected to analysis of variance and means for cuttings compared by Tukey test at 5% probability, and dose, analyze regression. The results indicated that cuttings of 7 gems provided greater number of tuberous roots, and hence also higher fresh weight of root when compared to 5 gems cuttings. There was no effect of plant Biostimulant in those variables. It is concluded that the plant bio-stimulant, at the doses used, did not affect the production of cassava and that larger cuttings are more suitable.

**KEY WORDS:** *Manihot esculenta* Crantz, spread, plant growth regulator

## INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) originária da América do Sul, capaz de se adaptar a diferentes condições edafoclimáticas (Andrade et al., 2011), era amplamente cultivada pelos indígenas que foram os responsáveis pela sua disseminação em quase toda

América e, por ocasião da descoberta do Brasil, os Portugueses a difundiram por outros continentes, especialmente África e Ásia (Otsubo e Lorenzi, 2002), sendo as raízes tuberosas consumidas como alimento na forma de farinha, produtos industrializados e mandioca de mesa. Também é utilizada na nutrição animal (Souza, 2010).

Com uma produção acima de 170 milhões de toneladas ano, a mandioca constitui uma das principais explorações agrícolas do mundo, perdendo apenas para a batata entre as tuberosas. Nos trópicos, essa importância aumenta, dentre os continentes, a África é o maior produtor mundial (53,32%), seguido pela Ásia (28,08%), Américas (18,49%) e Oceania (0,11%). Quanto ao rendimento, destacam-se a Ásia (14,37 t ha<sup>-1</sup>) e as Américas (12,22 t ha<sup>-1</sup>), seguidas por Oceania (11,57 t ha<sup>-1</sup>) e África (8,46 t ha<sup>-1</sup>) (Otsubo e Lorenzi, 2002).

No Brasil, na safra de 2017 foram colhidas 23 705 613 toneladas de raízes numa área de 1 546 391 ha, com uma produtividade média de 15 330 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2017) inferior ao seu potencial produtivo que pode alcançar 80 t ha<sup>-1</sup> (Silva et al., 2014). A baixa produtividade obtida pode estar relacionada com o baixo potencial produtivo das variedades, sistemas de produção não tecnificados, épocas de plantio, colheita inadequada, além de poucos estudos para melhoramento e desenvolvimento de novas variedades (Souza, 2010).

A mandioca é uma planta tropical, perene, lenhosa e na maioria das vezes produzida em solos de baixa fertilidade e com pouco utilização de insumos, é tradicionalmente propagada por meio de manivas (Viana et al., 2002) e, a seleção de manivas é fator primordial para o aumento do rendimento agrícola. Porém, de maneira geral, o agricultor não dá a devida importância a este aspecto, utilizando para plantio mudas de baixa qualidade. Vários são os fatores que influem na qualidade da maniva como a idade e sanidade, posição destas nas plantas de origem, comprimento e diâmetro das manivas a serem utilizadas (Câmara e Godoy, 1998).

Entre as ferramentas utilizadas na agricultura moderna encontram-se os reguladores vegetais, que podem ser definidos como substâncias sintetizadas, que aplicadas exogenamente possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais. A mistura de dois ou mais bioreguladores vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas), é designada de bioestimulante ou estimulante vegetal (Kissmann et al., 2011) e tem sido alvo de inúmeras pesquisas, devido ao grande potencial de produção e facilitação do manejo cultural (Andrade et al., 2007).

Os reguladores vegetais e os bioestimulantes são conhecidos por alterar e controlar as relações de desenvolvimento e transformações nas plantas. Os mais conhecidos e utilizados são as auxinas, citocininas e giberelinas, promovendo desenvolvimento radicular, aumentando

a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta (Silva et al., 2014).

Os resultados obtidos na aplicação de ethephon e cinetina, ácido giberelético, ácido indolilbutírico e Stimulate® em cana de açúcar, demonstraram que o Stimulate®, um bioestimulante, aumentou a produtividade de colmos (Silva et al., 2010). Utilizando o mesmo produto Bertolin et al., (2010) observaram o aumento no número de vagens por planta e produtividade de grãos, tanto em aplicação via foliar, quanto via sementes na cultura da soja.

Baseado no exposto, o presente trabalho objetivou estudar o crescimento e produção de mandioca c.v. “olho-junto” em função da dose de bioestimulante e do tamanho das manivas.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na propriedade rural Daniela no município de Loanda - PR com altitude média de 495 metros, classificação do solo como Latossolo vermelho distrófico, com localização geográfica 22° 55' 22"S, 53° 08' 13"O. O clima do município é classificado como Cfa, segundo Köppen, com precipitação média anual de 1.300 mm, temperatura média anual de 23 °C, umidade relativa média anual de 70% (IAPAR, 1994).

O plantio foi efetuado dia 05 de Setembro de 2014, com a cultivar conhecida como Olho-junto (devido à proximidade das gemas) e, o delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2x5 (tamanho de maniva X dose de bioestimulante) totalizando 10 tratamentos com 4 repetições de 10 plantas por parcela.

Foram utilizadas manivas com 5 e 7 gemas tratadas com 0, 1, 2, 3 e 4 % de bioestimulante. O bioestimulante vegetal utilizado foi o produto comercial Stimulate® (Stoller do Brasil Ltda) constituído de 0,09 g L<sup>-1</sup> de cinetina, 0,05 g L<sup>-1</sup> de ácido giberélico e 0,05 g L<sup>-1</sup> de ácido indol-butírico.

O tratamento das manivas se deu por imersão em água por um período de duas horas. Após os tratamentos, as manivas foram conduzidas a campo e o plantio foi realizado de forma manual com espaçamento 0,6 X 0,8 metros com as manivas na posição horizontal.

Após 220 dias, avaliou-se a altura de plantas, diâmetro do caule, massa fresca de parte aérea (MFPA), número de raízes e massa fresca de raiz (MFR).

Os dados obtidos foram submetidos análise de variância, e as médias, para maniva, comparadas usando o teste de Tukey a 5% de probabilidade e, as médias para dose, submetidas a análise de regressão, utilizando o software SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão representadas as médias para altura de plantas, diâmetro de caule, massa da matéria fresca de parte aérea, massa da matéria fresca de raiz tuberosa, e número de raiz tuberosa por planta obtidos em plantas de mandioca oriundas de manivas de diferentes tamanhos (5 e 7 gemas) e tratadas com doses de bioestimulante vegetal.

**Tabela 1** - Análise de variância e Teste Tukey para altura de plantas (m), diâmetro de caule (mm), massa da matéria fresca de parte aérea - MFPA (g), número de raiz tuberosa por planta e massa da matéria fresca de raiz tuberosa - MFR (g) obtidos em plantas de mandioca oriundas de manivas de diferentes tamanhos (5 e 7 gemas) e tratadas com doses de bioestimulante vegetal.

		<b>Altura Plantas</b>	<b>Diâmetro Caule</b>	<b>MFPA</b>	<b>Núm. Raízes</b>	<b>MFR</b>
<b>Número de gemas</b>	5	1,37	24,3	900	2,95 B	1150 B
	7	1,49	23,4	1050	3,55 A	1600 A
<b>Valor de F</b>						
<b>Maniva</b>		2,17 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	3,00 <sup>ns</sup>	4,90*	9,72**
<b>Dose</b>		0,34 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>
<b>Maniva x Dose</b>		0,66 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	1,33 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>
<b>C.V. (%)</b>		18	19	28	26	33

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro. \*\*: significativo ao nível de 1% de probabilidade de erro, \*: significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro, C.V = Coeficiente de variação.

Observa-se que para altura de plantas não houve interferência de nenhum dos fatores estudados. Diferentemente do presente trabalho, Rós-Golla et al. (2010) verificou que manivas com maior diâmetro obtiveram maior altura de plantas. Assim como no presente trabalho, Andrade et al. (2007) constataram que o crescimento das plantas de mandioca não foi influenciado pela aplicação de bioestimulante vegetal.

Assim como na altura de plantas, observa-se que para massa fresca de parte aérea não houve interferência dos fatores estudados. Os resultados obtidos discordam da recomendação de Daniel et al. (2011), segundo os quais, manivas maiores que 5 cm são importantes para garantir o estabelecimento e a manutenção da densidade de plantas na lavoura e, em geral, manivas maiores que 5 cm possuem maior reserva nutricional, o que pode estimular o desenvolvimento foliar nas primeiras semanas.

Silva et al. (2014) relatam em seu trabalho que em relação ao crescimento da parte aérea e das raízes foram verificadas diferenças significativas apenas para massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) as maiores médias foram

encontradas na testemunha embora estas não tenham se diferenciado significativamente dos tratamentos utilizando bioestimulantes.

Ao contrário da massa fresca de parte aérea, as manivas com maior número de gemas proporcionaram maior número de raízes tuberosas e, conseqüentemente, também maior massa de matéria fresca de raiz como pode ser observado na tabela 01. A maior produção a partir de manivas maiores pode estar relacionada com a maior quantidade de reservas no caule e, conseqüentemente, maior vigor inicial das plantas (Daniel et al., 2011).

Resultados semelhantes foram relatados por Rós-Golla et al. (2010) constataram que plantas originadas das manivas com maior diâmetro apresentaram maior massa da matéria fresca de raiz, e que, a utilizando de manivas com diâmetros compreendidos entre 1,8 a 2,0 cm e entre 2,5 a 3,0 cm, proporcionam estandes mais homogêneos e plantas mais desenvolvidas quando comparadas ao uso de material com diâmetro entre 1,0 a 1,2 cm. O mesmo ocorreu com Viana et al. (2001), onde manivas de menor comprimento obtiveram baixa produtividade, possivelmente pelo fato de as mesmas não possuírem reservas suficientes para permitir o adequado estabelecimento das plantas, por outro lado, observou que manivas acima de 20 centímetros apresentavam pequena redução de produtividade. Em outro estudo realizado por Viana et al. (2010), com dois comprimentos de manivas (20 e 30 cm) constatou que manivas de 20 cm obtiveram maior produtividade.

Já em relação ao bioestimulante não houve diferença significativa para massa fresca de raiz (MFR). Resultados semelhantes foram observados por (Pereira et al., 1986) que estudaram o efeito da imersão das manivas nos diversos produtos, e verificaram que, embora não tenha havido diferenças significativas entre os tratamentos, houve uma tendência de diminuir a produção de raízes e ramas para todos os produtos utilizados, provavelmente devido ao longo período de imersão. Silva et al. (2014) também constataram que os tratamentos com reguladores vegetais e bioestimulante não possibilitaram resultados significativos para massa da matéria fresca de raiz.

Resultados semelhantes foram obtidos por Feltran et al. (2009) onde concluiu que a utilização do bioestimulante (stimulate) promoveu efeitos positivos sobre o desenvolvimento radicular o que contribuiu para aumento da massa de matéria fresca de raiz, e conseqüentemente maior de produtividade de mandioca.

O não efeito dos reguladores vegetais podem estar relacionados a baixa concentração de reguladores encontrados no produto o que verifica-se a necessidade de mais estudos detalhados para a utilização dos reguladores vegetais e bioestimulante para a cultura de mandioca, como modo e época de aplicação, a dosagem e os reguladores mais promissores.

Deste modo talvez seja possível ter um aumento de produtividade de raízes como de parte aérea.

## CONCLUSÕES

Observou-se aumento da produção de raízes para manivas com maior número de gemas, porém, o uso de bioestimulante não influenciou nas variáveis analisadas.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.S.; VIANA, A.E.S.; CARDOSO JUNIOR, N.D.S.; MATSUMOTO, S.N.; COSTA, H.A.; SOUZA, M.J.L.D.; PEREIRA, G.L.; MOREIRA, E.D.S.; MUNIZ, W.F. Efeito da irrigação e regulador de crescimento sobre o potencial hídrico de plantas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA**, 12, 2007, Paranavaí. Anais. Paranavaí: Sociedade Brasileira de Mandioca/IAPAR, 4p.
- ANDRADE, J.S.; VIANA, A.E.S.; CARDOSO, A.D.; MATSUMOTO, S.N.; NOVAES, Q.S. D. Épocas de poda em mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.42, n.3 p.693-701, 2011.
- BERTOLIN, D.C.; SÁ, M.E.D; ARF, O.; JUNIOR, E.F.; COLOMBO, A.S.; CARVALHO, F.L.B.M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.2, p.339-347, 2010.
- CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P. desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) a partir de manivas com diferentes diâmetros. **Revista Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.2, 1998.
- DANIEL, V.C.; JUNIOR, M.C.M.; JESUS, M.H.D.; IRON, G.A.; POLETTO, N. Emissão de brotos e desenvolvimento foliar da maniva-semente de Mandioca, In: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO SUL CATARINENSE, 1, 2011 Sombrio. **Anais**. Sombrio: IFSC, 1p.
- IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas climáticas do estado do Paraná**. Londrina, 1994. 49p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2017. 81p. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_\[mensal\]/Fasciculo/2017/lspa\\_201701.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2017/lspa_201701.pdf). Acesso em: 20 abr. 2018.
- KISSMANN, C.; SCALON, S.P.Q.; FILHO, H.S.; VIEIRA, M.C.; CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P. Biorregulador e pré-condicionamento osmótico na germinação de sementes e no crescimento inicial da muda de carobinha (*Jacaranda decurrens* subsp. *symmetrifoliolata* Farias & Proença) – Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.13, n.1, p.58-67, 2011.

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J. O.; **Cultivo de Mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**, Dourados: Editora Embrapa, 2002, 121p.

PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O.; MONTEIRO, D.A. Reguladores de crescimento na produção de Mandioca. **Bragantia**, Campinas, v.43, n.2, p.397-404, 1986.

RÓS-GOLLA, A.; SILVA, A.C.D.; NOBUYOSHI, N. Influência do diâmetro da maniva no desenvolvimento inicial de plantas de Mandioca. **Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo, v.7, n.1, 2010.

SILVA, J.V.D.; MIGLIORANZA, E.; OLIVEIRA, E. C. DE; FELTRAN, J. C. Mandioca 'IAC 14' tratada com reguladores vegetais e bioestimulante. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v.10, n.1, p.38-48, 2014.

SILVA, M.A.; CATO, S.C.; COSTA, A.G.F. Produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar submetida à aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.4, p.774-780, 2010.

SOUZA, M.J.L.D. Características agrônômicas da mandioca relacionadas à interação entre irrigação, épocas de colheita e cloreto de mepiquat. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.32, n.01, p.45-53, 2010.

VIANA, A.E.S.; SEDIYAMA, T.; LOPES, S.C.; SEDIYAMA, C.S.; ROCHA, V.S. Efeitos do tamanho de manivas e da posição de plantio sobre a colheita. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.22, n.4, p.1011-1015, 2010.

VIANA, A.E.S.; SEDIYAMA, T.; LOPES, S.C.; CECOM, P.R.; SILVA, A.A.D. Avaliação de métodos de preparo de manivas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.1, n.7, p.1383-1390, 2002.

VIANA, A.E.S.; SEDIYAMA, T.; LOPES, S.C.; CECOM, P.R.; SILVA, A.A.D. Efeito do comprimento e de incisões no córtex da maniva sobre o cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.5, p.1263-1269, 2001.