



RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) SUBMETIDOS À DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Juliana da Silva Alves¹, Carlos Alberto da Silva Ledo², Alfredo Augusto Cunha Alves², Maurício Antônio Coelho Filho², Sara de Jesus Duarte³

¹ Professora do Instituto Federal Baiano, Rua do Rouxinol, 115, 41720-052, Salvador, BA. E-mail: juliana.alves@ifbaiano.edu.br

² Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: carlos.ledo@embrapa.br; alfredo.alves@embrapa.br; mauricio-antonio.coelho@embrapa.br

³ Estudante de Mestrado da Esalq, e-mail: saraduarteufbr@gmail.com

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma cultura perene nativa da América Tropical e tem como centro de origem o Brasil Central (ALLEN, 2002). E como a maioria da diversidade biológica do gênero *Manihot* ocorre próximo ao estado de Goiás, acredita-se que o progenitor selvagem de mandioca e espécies afins evoluíram nas florestas do Cerrado do Brasil Central (EL-SHARKAWY, 2004).

Durante o período de crescimento e desenvolvimento, as plantas são frequentemente submetidas a condições externas adversas, o que resulta em estresses, e estes podem afetar de maneira desfavorável a produtividade das plantas. Tais estresses podem ser bióticos (resultante da ação de microorganismos) e abióticos (resultantes do excesso ou falta de algum fator físico ou químico do meio ambiente), e estes podem ocorrer de forma isolada ou conjunta (GONÇALVES, 2008). A salinidade, o estresse hídrico (deficiência ou excesso), nutrientes minerais (deficiência ou excesso) se destacam como estresses abióticos (BARBOSA, 2010).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o crescimento inicial de seis genótipos mandioca, sob condições de deficiência hídrica.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido entre o período de dezembro de 2010 e fevereiro de 2011, em casa de vegetação, na Embrapa Mandioca e Fruticultura, no município de Cruz das Almas, Bahia. O material vegetal utilizado no trabalho foi um grupo de seis

genótipos considerados contrastantes quanto ao desempenho em condições de deficiência hídrica, sendo 3 consideradas como tolerantes à seca (Do Céu, Engana Ladrão e Sacaí) e 3 não tolerantes (Paulo Rosa, Jaboti e Cachimbo).

Do plantio até os 60 dias após o plantio (60 DAP), todos os vasos receberam água na mesma quantidade a fim de proporcionar bom desenvolvimento a todas as plantas. Aos 64 DAP iniciaram-se os tratamentos, baseados em dois regimes hídricos: T₁ - controle com irrigações periódicas mantendo o solo próximo a sua capacidade máxima de armazenamento de água; T₂ - deficiência hídrica, imposta pela suspensão da irrigação.

As variáveis analisadas foram as seguintes: condutância estomática, teor de clorofila total, potencial turgor e fluorescência da clorofila.

Os dados foram submetidos à análise de variância considerando o delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcela subdividida no tempo. Na parcela considerou-se o fatorial 6 x 2, (seis genótipos e dois regimes hídricos) e na subparcela considerou-se o dia de avaliação e suas respectivas interações com os fatores da parcela, com 6 repetições. As médias dos genótipos foram agrupadas pelo teste de Scott Knott e as médias dos regimes hídricos foram comparadas pelo teste F, ambos a 5% de significância. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

Resultados e Discussão

No tratamento sem deficiência hídrica, a variável condutância estomática (Tabela 1), não apresentou diferença estatística entre os genótipos, o que já era de se esperar já que todos os genótipos estavam em condições controladas, pois o experimento foi conduzido em casa de vegetação, e a variável em questão é bastante sensível aos efeitos de fatores ambientais como umidade do ar e do solo. Entretanto no tratamento com deficiência hídrica houve diferença entre os genótipos, e a menor média foi obtida pelo genótipo Cachimbo, observando a maior redução (66%) quando comparada com o tratamento controle.

O teor de clorofila da folha (TCT) no tratamento controle apresentou diferença estatística entre os genótipos e as maiores médias foram obtidas por Do Céu, Engana Ladrão e Sacai (Tabela 1). Na condição de deficiência hídrica houve a formação de quatro grupos, mostrando grande viabilidade para a variável em questão. Os genótipos Do Céu e Sacai foram os que apresentaram as maiores médias. Na comparação entre os tratamentos, apenas o Jaboti se diferenciaram estatisticamente do controle. Como se pode observar não houve uma diferença tão acentuada entre os tratamentos para esta variável.

Tabela 1. Valores médios de condutância estomática (g_s), em $mmol.cm^{-2}.s^{-1}$, teor de clorofila total (TCT), em % de seis genótipos de mandioca sob deficiência hídrica. Cruz das Almas, Bahia, 2012.

Genótipos	g_s			TCT		
	*SD	**CD	Red. (%)	SD	CD	Red. (%)
Paulo Rosa	319,28 aA	184,89 aB	42,0	38,26 bA	37,19 cA	3,0
Do céu	314,48 aA	195,64 aB	38,0	41,24 aA	41,22 aA	0,04
Jaboti	317,81 aA	187,00 aB	41,0	36,63 bA	34,99 dB	4,5
E. Ladrão	316,94 aA	177,74 aB	44,0	40,75 aA	39,43 bA	3,0
Cachimbo	317,31 aA	110,65 bB	65,0	37,29 bA	35,98 dA	3,5
Sacai	306,17 aA	174,53 aB	43,0	41,19 aA	40,80 aA	1,0

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scoot-Knott a 5% de significância e letras maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F a 5% de significância. * SD – sem deficiência hídrica ** CD – com deficiência hídrica, Red – redução do tratamento com deficiência hídrica em relação ao controle

No tratamento controle, para a variável potencial turgor (Tabela 2), houve diferença entre os genótipos. O Cachimbo apresentou a maior média, já no tratamento com deficiência hídrica não houve diferença entre os genótipos, entretanto pode-se observar que houve redução para todos os genótipos, e isso é comprovada pela diferença estatística entre os tratamentos, entretanto a maior redução foi obtida pelo genótipo Cachimbo (36%).

Para a relação Fv/Fm (Tabela 2), no tratamento sem deficiência hídrica não houve diferença entre os genótipos. Entretanto no tratamento com deficiência hídrica os genótipos apresentaram diferenças significativas. Os genótipos que se destacaram com as maiores médias foram Sacai e Do Céu. Na comparação nos dois tratamentos (sem e com deficiência hídrica) observou-se diferença. Sacai e Do céu no tratamento

com deficiência hídrica apresentaram comportamento semelhante no tratamento controle.

Os baixos valores da relação Fv/Fm, observados caracterizam danos que podem estar relacionados: à redução da concentração intercelular de CO₂, em razão do fechamento estomático (BAKER,1993); aumento na peroxidação lipídica em decorrência do desvio do fluxo de elétrons da assimilação de CO₂ para a redução de O₂ (LEMOS FILHO, 2000) e queda na atividade fotossintética (SMIRNOFF, 1993).

Tabela 2. Valores médios de potencial turgor, em KPa e fluorescência da clorofila (Fv/Fm), de seis genótipos de mandioca sob deficiência hídrica, Cruz das Almas, Bahia, 2012.

Genótipos	Turgor			Fv/Fm		
	*SD	**CD	Red. (%)	SD	CD	Red. (%)
Paulo Rosa	349,61 bA	259,08 aB	26,0	0,78 aA	0,66 bB	15,0
Do céu	327,60 bA	254,80 aB	22,0	0,75 aA	0,73 aA	3,0
Jaboti	351,18 bA	263,36 aB	25,0	0,74 aA	0,66 bA	11,0
E. Ladrão	355,44 bA	250,51 aB	29,0	0,73 aA	0,63 bA	14,0
Cachimbo	389,70 aA	250,80 aB	36,0	0,73 aA	0,65 bB	11,0
Sacaí	341,86 bA	256,93 aB	25,0	0,74 aA	0,73 aA	1,0

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scoot-Knott a 5% de significância e letras maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F a 5% de significância. * SD – sem deficiência hídrica ** CD – com deficiência hídrica, Red – redução do tratamento estresse em relação ao controle

Conclusões

As variedades Do Céu e Sacaí apresentam maior resistência biológica à deficiência hídrica, o que ratifica suas classificações como tolerantes à seca.

As variedades Cachimbo e Jaboti são as que apresentam as maiores reduções na maioria dos parâmetros avaliados

Referências

ALLEN, A. C. The origins and taxonomy of cassava. In: Hillocks, R. J., Tresh, J. M., Bellotti, A. C. (Eds.), **Cassava: Biology, Production and Utilization**. CABI Publishing Oxon, UK and New York, USA, p. 1–16., 2002.

BAKER, N.R.; ROSENQVST, E. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.55, p.1607-1621, 2004.

BARBOSA, F. da S. **Resistência à seca em cana-de-açúcar para diferentes níveis de disponibilidade de água no solo**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2010. 82p.

FERREIRA, D. SISVAR software: versão 4.6. Lavras: DEX/UFLA, 2003. Software.

GONÇALVES, E.R. **Fotossíntese, osmorregulação e crescimento inicial de quatro variedades de cana de açúcar submetidas a deficiência hídrica**. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal). Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2008, 66 p.

LEMOS-FILHO, J.P. Fotoinibição em três espécies de cerrado (*Annona crassifolia*, *Eugenia dysenterica* e *Campomanesia adamantium*) na estação seca e na chuvosa. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, p.45 –50, 2000.

SMIRNOFF, N. The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation. **New Phytologist**, Cambridge, v.12, p.27-58, 1993.