



CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) SOB DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Juliana da Silva Alves¹, Carlos Alberto da Silva Ledo², Alfredo Augusto Cunha Alves², Maurício Antônio Coelho Filho², Jacqueline Alves Borges³

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 Engenharia Agrônoma – UFRB, e-mail: jacqpeteaufrb@gmail.com

Introdução

A mandioca é cultivada de Norte ao Sul do País principalmente por pequenos agricultores que a utiliza como fonte de alimento e renda. Além de uso alimentar, estende sua utilização na indústria têxtil, indústria de papel, confecção de álcoois finos e as folhas podem ser utilizadas na alimentação animal e silagens (SIQUEIRA, 2008).

Sob restrição de água no solo a mandioca acumula grande quantidade de ácido abscísico (ABA) nas folhas (ALVES e SETTER, 2004). Esse acúmulo de ABA ocorre simultaneamente com a redução do crescimento foliar, da taxa de transpiração, e com o fechamento dos estômatos (EL-SHARKAWY et al., 1992; DUQUE, 2006). Quanto ao estágio fenológico, o período crítico para a cultura da mandioca fica compreendido entre o primeiro e o quinto mês após o plantio, fase em que a planta inicia o desenvolvimento da parte aérea e seu aparato fotossintético (PEIXOTO et al., 1999) e também inicia-se o processo de tuberização. Nesta fase, a produção de raízes tuberosas pode reduzir entre 32 e 60% (CONNOR et al, 1981; ALVES, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de genótipos de mandioca em condições de deficiência hídrica com vistas a selecionar genótipos de mandioca com características de tolerância à seca.

Material e Métodos

O experimento foi implantado em agosto de 2011, no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, no município de Cruz das Almas, Bahia, situado a 12°40'19" de Latitude Sul e 39°06'22" de Longitude Oeste de Greenwich e com altitude média de 220 m.

Aos 120 dias após o plantio (DAP) a irrigação de uma das faixas (no tratamento sem irrigação) de cada um dos seis blocos foi suspensa. As avaliações foram realizadas em três épocas: 180; 240 e 300 DAP. As características avaliadas foram: massa fresca da parte aérea e massa fresca das raízes tuberosas (produção).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso 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. Em cada bloco, os genótipos foram plantados em três fileiras (1 m x 0,80 m) de seis plantas, totalizando 18 plantas por parcela, e cada bloco foi composto por duas faixas: uma irrigada e a outra não irrigada. Os genótipos utilizados foram os seguintes, no grupo dos tolerantes Do céu, Engana Ladrão e Sacaí e no grupos dos não tolerantes Cacau, Cachimbo e Paulo Rosa.

Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de parcela subdividida no tempo. As médias dos genótipos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, e as médias dos regimes hídricos foram comparados pelo teste F, ambos a 5% de significância. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR FERREIRA, 2003).

Resultados e Discussão

Nas diferentes épocas de colheita (180, 240 e 300 dias após o plantio - DAP) para a variável massa fresca da parte aérea, houve efeito significativo do estresse hídrico nos genótipos testados, com exceção do Sacaí que não apresentou efeito significativo do estresse hídrico aos 300 dias. A maior redução (%) em relação ao controle (irrigado) foi apresentada aos 180 DAP onde se verificou redução na ordem de 41 a 61%; seguida de 17 a 52% aos 240 DAP e de 2 a 38% aos 300 DAP (Tabela 1). Tal fato reforça o efeito prejudicial que a falta de água causa na morfologia e desenvolvimento das plantas.

No tratamento sem irrigação para a variável massa fresca da parte aérea, aos 180 DAP (variou de 0,52 a 0,86 Kg planta⁻¹) com destaque para Sacaí e Do Céu com 0,86 e 0,79 Kg planta⁻¹, respectivamente. No entanto, aos 240 DAP (variou de 0,83 a 1,49 Kg planta⁻¹) os genótipos se comportaram de forma similar pela análise estatística. Tal comportamento manteve-se também aos 300 DAP com exceção do genótipo Cacau que apresentou a menor média de 1,26 Kg.planta⁻¹ (Tabela 1). Para todas as avaliações (DAP), com estresse, destacaram os genótipos Sacaí e Do Céu demonstrando dessa forma serem genótipos tolerantes à seca, já o genótipo Cacau foi o que obteve maior redução quando comparada com o tratamento controle, com redução de até 61%, sendo considerada um genótipo não tolerante.

Tabela 1 : Médias de massa fresca da parte aérea (Kg.planta⁻¹) nos períodos de colheita (180, 240 e 300 DAP) de seis genótipos de mandioca sob deficiência hídrica em Cruz das Almas - BA, 2012.

Genótipos	Dias após o plantio (DAP) ¹					
	180 ²		240		300	
	SE	CE	SE	CE	SE	CE
Sacaí	1,45 aA	0,86 aB (41%)	2,44 aA	1,18 aB (52%)	2,09 bA	2,05 aA (2%)
Paulo Rosa	1,27 aA	0,61 bB (52%)	2,33 aA	1,15 aB (51%)	2,69 aA	1,98 aB (26%)
E. Ladrão	1,28 aA	0,56 bB (56%)	2,27 aA	1,49 aB (34%)	2,35 bA	1,63 aB (31%)
Do Céu	1,47 aA	0,79 aB (46%)	1,64 bA	1,36 aB (17%)	2,54 aA	1,78 aB (30%)
Cacau	1,33 aA	0,52 bB (61%)	1,28 bA	0,83 aB (35%)	1,99 bA	1,26 bB (37%)
Cachimbo	1,43 aA	0,60 bB (58%)	2,16 aA	1,09 aB (50%)	2,76 aA	1,71 aB (38%)

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F a 5% de significância, ² SE – sem estresse, CE – com estresse

A deficiência hídrica afeta praticamente todos os processos que se desenvolvem no interior da planta. Como o desenvolvimento do estresse hídrico é gradual, os processos mais sensíveis são afetados primeiramente; como a expansão e divisão celular, estas alterações por sua vez, causam efeitos secundários e terciários que ocorrem com o agravamento da baixa disponibilidade de água no solo e nos tecidos da planta. Diante disso, a paralisação do crescimento da parte aérea é uma resposta primária ao déficit hídrico, de forma que folhas novas deixam de ser emitidas e há um aumento na abscisão foliar, estas estratégias resultam em economia hídrica por diminuir a superfície de transpiração (DAMATTA et al., 2003).

A variável massa fresca das raízes tuberosas (Tabela 2) apresentou reduções drásticas aos 180 DAP variando de 40 a 75% e aos 240 DAP variou de 35% a 72%. A variável massa fresca das raízes na primeira colheita (180 DAP), no tratamento com irrigação (controle), houve diferença estatística entre os genótipos e as maiores médias foram obtidas por Cacau, Sacaí e Cachimbo, com valores de 1,28, 1,28, 1,21 Kg planta⁻¹ respectivamente, já no tratamento sem irrigação os genótipos não se diferenciaram estatisticamente, entretanto as maiores reduções foram observadas pelos genótipos Cachimbo e Cacau, com redução de 74 e 75%, respectivamente. Na segunda colheita (240 DAP), no tratamento controle, houve a formação de 3 grupos, e os maiores valores foram obtidos pelo genótipos Paulo Rosa e Engana Ladrão com 2,88 e 2, 53 Kg planta⁻¹, respectivamente, já no tratamento sem irrigação houve a formação de 2 grupos, e os maiores valores de média foram obtidos pelos genótipos Do Céu e Engana Ladrão, com 1,33 e 1,11 Kg planta⁻¹, respectivamente. E na comparação dos dois tratamentos a maior redução foi observada pelo genótipo Paulo Rosa, que reduziu 72% na massa fresca da raiz. Na última colheita (300 DAP), no tratamento com irrigação, observou-se diferença estatística entre os genótipos e as maiores médias foram obtidas por Paulo Rosa, Do Céu e Cachimbo, com valores de 3,51, 3,01 e 2,90 Kg planta⁻¹, respectivamente, já no tratamento sem irrigação não verificou-se diferença estatística entre os genótipos estudados, entretanto a maior redução foi observada pelo Cachimbo com 44% e a menor redução pelo Sacaí com 19%.

Tabela 2 : Médias de massa fresca das raízes tuberosas (Kg planta⁻¹) nos diferentes períodos de colheita (180, 240 e 300 DAP) de seis genótipos de mandioca sob deficiência hídrica em Cruz das Almas - BA, 2012.

Genótipos	Dias após o plantio (DAP) ¹					
	180 ²		240		300	
	SE	CE	SE	CE	SE	CE
Sacaí	1,28 aA	0,48 aB (63%)	2,14 bA	1,23 aB (43%)	2,44 bA	1,97 aA (19%)
Paulo Rosa	0,95 bA	0,29 aB (69%)	2,88 aA	0,80 bB (72%)	3,51 aA	2,23 aB (36%)
E. Ladrão	0,89 bA	0,35 aB (61%)	2,53 aA	1,19 aB (53%)	2,65 bA	1,80 aB (32%)
Do Céu	0,86 bA	0,52 aB (40%)	1,28 cA	1,33 aA (0%)	3,01 aA	1,81 aB (40%)
Cacau	1,28 aA	0,33 aB (74%)	1,15 cA	0,75 bB (35%)	2,48 bA	1,50 aB (40%)
Cachimbo	1,23 aA	0,31 aB (75%)	2,19 bA	0,93 bB (58%)	2,90 aA	1,63 aB (44%)

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de F a 5% de significância, ² SE – sem estresse, CE – com estresse

Conclusões

As plantas de mandioca, sob deficiência hídrica, apresentam reduções na massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz, sendo estas mais pronunciadas nos genótipos Cachimbo, Cacau e Paulo Rosa, que demonstram serem menos tolerantes ao estresse imposto.

Referências

ALVES, A. A. C.; SETTER, T. L. **The Response of cassava leaf area expansion to water deficit: Cell proliferation, cell expansion, and delayed development.** *Annals of Botany*, London, v.94, p.605-613, 2004.

ALVES, A. A. C. Cassava botany and physiology. In: HILLOCKS, R.J.; THRESH, J. M.; BELOTTI, A. C. (Eds). **Cassava: biology, production and utilization.** CABI, p.67-89, 2002.

CONNOR, D. J.; COCK, J. H.; PARRA, G. E. Response of cassava to water shortage. I. Growth and yield. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.4, p.181-200, 1981.

DAMATTA, F. M.; CHAVES, A. R. M.; PINHEIRO, H. A.; DUCATTI, C.; LOUREIRO, M. E. Drought tolerance of two field-grown clones of *Coffea canephora*. **Plant Science**, Lamerick, v.164, p.111-117, 2003.

DUQUE, L. O. **Response of cassava (*Manihot esculenta*, Crantz) to terminal water stress: ABA, sugar and starch accumulation/partitioning and root growth under different water regime treatments.** 2006. Dissertação (Mestrado), Cornell University, Ithaca, New York, 2006.

EL-SHARKAWY, M. A.; HERNANDEZ, A. D. P.; HERSHEY, C. Yield stability of cassava during prolonged midseason water stress. **Experimental Agriculture**, London, v.28, p.165-174, 1992.

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

PEIXOTO, C. P. A mandioca. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais: trigo, milho, soja, arroz e mandioca.** Klunge. São Paulo: Nobel, 1999. p. 109-125.

SIQUEIRA, M. V. B. M. **Diversidade genética de etnovariedades de mandioca (*Manihot sculenta* Crantz) em áreas de Cerrado no Mato Grosso do Sul e de variedades comerciais por meio de**

marcadores microssatélites. 2008, 89p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.