

Seleção de Genótipos de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) Tolerantes à Seca

Selection of Drought Tolerant Cassava Genotypes (*Manihot esculenta* Crantz)

*Ludimila Macedo Rocha*¹; *Benjamim Pereira Costa Neto*²; *Dannielle Roseanne Pereira Santos Martins*³; *Alisson Borges Vitor*⁴; *Robson da Silva*⁵; *Saulo de Tarso Aida*⁶.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade de raízes de genótipos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para a seleção de materiais tolerantes à seca com a finalidade da disponibilização para programas de melhoramento genético. Foram avaliados 42 acessos dos bancos ativos de germoplasma da Embrapa, com delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro blocos por tratamento (deficiência hídrica e controle irrigado), 12 plantas por parcela, com espaçamento de 0,85 m entre plantas e 0,90 m entre linhas, em um esquema fatorial 2 (disponibilidade hídrica) x 42 (acessos). O tratamento com deficiência hídrica foi iniciado aos 120 dias após o plantio, e o controle foi mantido irrigado em função da evapotranspiração da cultura. Foi avaliada a produção total de raízes (PTR, t ha⁻¹) aos 12 meses do plantio. Os dados foram submetidos

¹Estudante de Biologia, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista Píbic, Petrolina, PE.

² Estudante de Biologia, UPE, Petrolina, PE.

³Estudante de Engenharia Agrônômica, Universidade do Estado da Bahia (Uneb), bolsista Fapesb, Juazeiro, BA.

⁴Estudante de Biologia, UPE, bolsista Facepe, Petrolina, PE.

⁵Estudante de Biologia, UPE, Petrolina, PE.

⁶Biólogo, D. Sc. em Fisiologia Bioquímica de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, saulo.aidar@embrapa.br.

à análise de variância com a transformação de $(x + 1)^{0,5}$, sendo as médias comparadas no mesmo tratamento pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$), e as probabilidades calculadas pelo teste F. A deficiência hídrica proporcionou reduções na PTR variando de 95,21% a 28,02% , comparando-se com o grupo controle. O acesso 'Dourada' foi o mais produtivo em condição de deficiência hídrica, com PTR de 15,95 t ha⁻¹.

Palavras-chave: produtividade, raízes, deficit hídrico.

Introdução

O clima é uma das variáveis mais importantes na produção agrícola, determinando a adequação da produção pela ocorrência de adversidades climáticas e pela definição das áreas onde se podem explorar as culturas. Evidências científicas contemporâneas têm advertido para anomalias na temperatura e nos padrões de precipitação, com consequências diretas nas atividades humanas e, especialmente, naquelas relacionadas à produção agrícola (IPCC, 2007). A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), por causa da sua alta tolerância à seca e alto potencial produtivo, comparado ao de outras culturas amplamente cultivadas em países tropicais e subtropicais, é considerada importante para a segurança alimentar em áreas com recursos hídricos limitados. No entanto, apesar de ser conhecida como uma espécie tolerante à seca, as variedades de mandioca mais cultivadas em áreas comerciais apresentam limitações substanciais no desempenho produtivo sob condições de deficit hídrico (CONNOR et al., 1981; OLIVEIRA et al., 1982).

Acessos com diferentes características fenotípicas encontram-se conservados nos Bancos de Germoplasma de Mandioca na Embrapa Mandioca e Fruticultura e na Embrapa Semiárido. Estes materiais podem servir como recurso genético para a otimização da produtividade da cultura por meio de programas de melhoramento para a obtenção de híbridos mais estáveis, tendo o Semiárido como ambiente-alvo. Para que sejam selecionados e utilizados em tais programas de melhoramento, é necessário que estes acessos sejam caracterizados quanto à produtividade sob condição irrigada e sob deficit hídrico, bem como quanto aos mecanismos fisiológicos responsáveis pela tolerância à seca.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar genótipos de mandioca quanto à tolerância ao deficit hídrico com base na produtividade de raízes para a obtenção de genótipos com características relacionadas à resistência ao estresse hídrico.

Material e Métodos

A área experimental foi instalada no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido em Petrolina, PE. O clima da região é do tipo BSw^h, de acordo com a classificação de Koppen, apresentando as seguintes médias e desvios padrão diários dos elementos climáticos: temperatura do ar ($26,2\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,9$), umidade relativa do ar ($64,4\% \pm 5,5$), precipitação ($549,8 \pm 181,8$ mm), brilho solar ($7,5 \pm 1,1$ horas), radiação solar ($442,3 \pm 32,3$ W m⁻²), evaporação do tanque classe A ($7,3 \pm 0,6$ mm dia⁻¹) e velocidade do vento ($190,4 \pm 27,2$ km dia⁻¹). O solo do local de implantação do experimento é do tipo Latossolo Amarelo (EMBRAPA, 1999).

Foi realizada uma adubação de fundação seguida de duas adubações de cobertura aos 45 e 90 dias após o plantio, seguindo-se a recomendação para a cultura de acordo com os resultados de análise do solo do local. A infestação de ácaros foi controlada com aplicações preventivas mensais com dimetoato, seguindo-se a dosagem recomendada para a cultura de acordo com a bula do produto. Capinas manuais foram realizadas mensalmente nos primeiros 4 meses de condução experimental para o controle de ervas daninhas invasoras. O experimento foi implantado em novembro de 2013 e finalizado com 12 meses de condução.

Foi avaliada a produção total de raízes (PTR, t ha⁻¹) de 42 acessos provenientes da Embrapa Semiárido e da Embrapa Mandioca e Fruticultura, sob condição de suspensão da irrigação aos 120 dias após o plantio. O grupo controle foi mantido irrigado durante os 12 meses de condução do experimento, de acordo com a evapotranspiração da cultura. A irrigação foi realizada com sistema de gotejamento com pontos de gotejo espaçados em 0,2 m na linha de plantio. O estado hídrico do solo foi monitorado pelo método de pesagens de amostras colhidas das profundidades de 0-0,3 m e 0,3-0,6 m a cada mês. A parcela experimental foi constituída de 12 plantas de cada acesso. O delineamento experimental foi realizado em blocos ao acaso, com quatro blocos por tratamento em um esquema fatorial 2 (disponibilidade hídrica) x 42 (acessos).

Os dados foram submetidos à análise de variância com a transformação de $(x+1)^{0,5}$. Para a comparação de médias no mesmo tratamento (irrigado ou sob déficit hídrico) foi realizado o teste Scott-Knott ($p < 0,05$). As probabilidades estatísticas de rejeição ou aceitação de H₀ (não haver diferença entre os tratamentos) foram calculadas pelo teste F no quadro de análise de variância do desdobramento do fator “disponibilidade hídrica” dentro do fator “acessos” ($Pr > F_c$). O pacote estatístico utilizado foi o programa Sisvar 5.0.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados de comparação de médias dentro do tratamento de deficiência hídrica, os acessos foram distribuídos em três grupos distintos estatisticamente, com PTR variando de 15,95 t ha⁻¹ a 5,86 t ha⁻¹; 5,49 t ha⁻¹ a 2,87 t ha⁻¹; e 2,51 t ha⁻¹ a 0,46 t ha⁻¹, respectivamente (Tabela 1). Dentro do tratamento de irrigação, por sua vez, foram diferenciados cinco grupos, com PTR variando de 40,66 t ha⁻¹ a 29,31 t ha⁻¹; 28,23 t ha⁻¹ a 21,96 t ha⁻¹; 19,45 t ha⁻¹ a 15,04 t ha⁻¹; 14,20 t ha⁻¹ a 6,33 t ha⁻¹, e 5,77 t ha⁻¹ a 4,82 t ha⁻¹, respectivamente (Tabela 1). Estes resultados indicam que a condição de deficiência hídrica tende a homogeneizar as respostas de produtividade total de raízes entre os acessos.

A condição de deficiência hídrica resultou em diminuições de PTR de 95,21% a 28,02%, comparando-se com o grupo controle (Tabela 1).

Não houve diferença estatística para os acessos BGM815, BGM116, Cachimbo, BGM1195, e BGM785 comparando-se as duas condições de disponibilidade hídrica. Apesar de não diferirem em função da condição hídrica, a maior parte destes acessos mostrou-se pouco produtiva (BGM116, Cachimbo, BGM1195, e BGM785). O acesso Dourada, que apresentou diferença entre as duas condições, foi o mais produtivo sob deficiência hídrica (15,95 t ha⁻¹), sendo, portanto, mais indicado para programas de melhoramento voltados para aumento da tolerância à seca.

De acordo com Cavalcanti (2000), a produtividade da mandioca pode alcançar em torno de 12 t ha⁻¹ em condições de sequeiro em ciclos de 14 a 18 meses. No entanto, o mesmo autor salienta que há possibilidade de colheita aos 8 meses, com produtividade menor (7 t ha⁻¹ de raízes), quando o plantio ocorre no início do período chuvoso e as condições de solo e chuvas são favoráveis. Em áreas irrigadas, aos 7 a 10 meses após o plantio, podem-se obter produtividades de até 10 t ha⁻¹ de raízes comerciais para consumo, e 30 t ha⁻¹ de raízes destinadas à produção de raspas ou farinha de mesa (CAVALCANTI, 2000).

Tabela 1. Produção total de raízes (PTR, t ha⁻¹) sob as condições de deficit hídrico e irrigada, perda de produção, e probabilidades estatísticas de rejeição ou aceitação de H0, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, 2014.

	PTR (t ha ⁻¹)				Perda de produção sob deficit hídrico (%)	P
	Deficit hídrico		Irrigado			
Dourada	15,95	a	29,31	a	45,59	0,0014
A962409	11,52	a	25,31	b	54,50	0,0001
Kiriris	11,34	a	23,97	b	52,68	0,0004
BGM815	10,07	a	16,73	c	39,82	0,0651
BGM163	9,92	a	17,39	c	42,98	0,0456
BGM96	9,30	a	25,59	b	63,67	0,0000
BGM360	8,43	a	28,23	b	70,15	0,0000
Formosa	8,16	a	36,99	a	77,94	0,0000
ManiBranca	8,14	a	38,22	a	78,71	0,0000
Branquinha	8,08	a	16,71	c	51,63	0,0020
GCP025	7,84	a	23,56	b	66,71	0,0000
BGM908	7,60	a	21,96	b	65,41	0,0000
BGM598	7,34	a	22,24	b	67,02	0,0000
GCP001	7,11	a	40,66	a	82,52	0,0000
GCP179	6,46	a	15,51	c	58,36	0,0019
EngLadrao	6,30	a	25,73	b	75,50	0,0000
GCP009	5,88	a	34,22	a	82,83	0,0000
BGM279	5,86	a	17,11	c	65,74	0,0004
BGM116	5,49	b	8,52	d	35,50	0,1234
Cacau	5,40	b	22,30	b	75,78	0,0000
BGM2020	5,01	b	17,00	c	70,52	0,0000
GCP374	4,90	b	12,80	d	61,71	0,0009
PauloRosa	4,89	b	11,02	d	55,67	0,0275
GCP020	4,86	b	26,51	b	81,67	0,0000
GCP194	4,82	b	22,02	b	78,12	0,0000
GCP227	4,22	b	12,26	d	65,61	0,0003
Cachimbo	4,16	b	5,77	e	28,02	0,5020
GCP190	4,11	b	22,97	b	82,10	0,0000

Continua ...

Continuação

	PTR (t ha-1)				Perda de produção sob deficit hídrico (%)	p
	Deficit hídrico		Irrigado			
Eucalipto	3,87	b	8,25	d	53,12	0,0250
BGM1482	3,76	b	19,45	c	80,68	0,0000
GCP095	3,75	b	15,04	c	75,09	0,0000
GemadeOvo	3,23	b	10,14	d	68,17	0,0027
GCP046	2,57	b	18,74	c	86,31	0,0000
NG310	2,51	c	24,46	b	89,74	0,0000
BGM1195	2,20	c	6,33	d	65,23	0,1950
GCP014	2,17	c	8,89	d	75,60	0,0018
GCP043	1,74	c	36,29	a	95,21	0,0000
BGM856	1,08	c	9,83	d	89,06	0,0006
GCP128	1,00	c	18,58	c	94,60	0,0000
BGM785	0,49	c	4,82	e	89,82	0,0673
BGM89	0,42	c	5,28	e	92,05	0,0080

Conclusão

A tolerância à seca dos acessos pode ser diferenciada com base na produção total de raízes. Dentre os 18 acessos significativamente mais produtivos sob condição de deficiência hídrica, o acesso Dourada se destacou com o maior valor absoluto.

Agradecimentos

À Embrapa Semiárido, pela concessão da bolsa de estágio e apoio às atividades de pesquisa.

Referências

- CAVALCANTI, J. **Mandioca no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. 2 p. (Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas, 27).
- CONNOR, D. J.; COCK, J. H.; PARRA, G. E. Response of cassava to water shortage. I. Growth and yield. **Field Crops Research**, Camberra, v. 4, n. 4, p. 181-200. 1981.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999, 412 p.
- OLIVEIRA, S. L.; MACEDO, M. M. C.; PORTO, M. C. M.. Effects of water stress on cassava root production. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 121-124, 1982.
- PACHAURI, R. K.; REISINGER, A. (Ed.). **Climate Change 2007**: synthesis report. Geneva: IPCC, 2007. 104 p. il.