

Respostas Ecofisiológicas de Acessos de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) sob Deficit Hídrico

Ecophysiological responses of cassava accessions (Manihot esculenta Crantz) under water deficit

Ludimila Macedo Rocha¹, Benjamim Pereira Costa Neto², Alison Borges Vitor³, Robson da Silva⁴, Carolina Vianna Morgante⁵, Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves⁵, Saulo de Tarso Aidar⁵

Resumo

A mandioca é um alimentar tipicamente brasileiro, cultivada em várias regiões do País. Apesar de ser considerada uma planta tolerante ao deficit hídrico, sua produtividade é baixa sob certas condições edáficas e pluviométricas do Semiárido nordestino, onde é amplamente consumida na alimentação humana e animal. O objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento inicial e a capacidade fotossintética sob deficit hídrico de dez acessos de *Manihot esculenta* do Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca da Embrapa, para a identificação de materiais mais tolerantes à seca. O delineamento

¹Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista CNPq, Petrolina, PE.

²Estudante de Ciências Biológicas, UPE, bolsista, Petrolina, PE.

³Biólogo, mestrando da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, BA.

⁴Estudante de Ciências Biológicas, UPE, Petrolina, PE.

⁵Bióloga, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, carolina.morgante@embrapa.br.

Biólogo, D.Sc. em Fisiologia Bioquímica de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁷Biólogo, D.Sc. em Fisiologia Bioquímica de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

experimental foi realizado em blocos ao acaso, com quatro blocos por tratamento em esquema fatorial 2 (disponibilidade hídrica) x 10 (acessos), com espaçamento 0,9 m entrelinhas e 0,85 m entre plantas. O crescimento em altura foi avaliado aos 60 dias do plantio. O déficit hídrico foi induzido aos 120 dias do plantio com a suspensão da irrigação. A taxa fotossintética foi monitorada entre 90 e 111 dias após o início do déficit hídrico. Os genótipos GCP 01, 9624-09, 89, 279, Dourada, 785, 815, e cacau mostraram-se como os mais tolerantes à seca com base na menor diminuição da taxa fotossintética aos 90 dias de suspensão da irrigação, sendo os dois primeiros mais tolerantes que os acessos 163 e Formosa.

Palavras-chave: deficiência hídrica, fotossíntese, resistência, suscetibilidade.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), ainda que plantada com poucos recursos tecnológicos, é uma importante alternativa alimentar no semiárido nordestino. Como suas características contribuem para a segurança alimentar de regiões sujeitas à seca, a cultura é estratégica para a mitigação de impactos socioeconômicos causados pelas mudanças climáticas (EL-SHARKAWY, 2014).

As raízes da mandioca são excelentes fontes de carboidratos para a alimentação humana. A parte aérea da planta (hastes, ramos e folhas), por apresentar altos valores de proteínas e de fibras, também é aproveitada na alimentação animal (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2014).

A identificação de características ecofisiológicas e fenotípicas associadas à tolerância à seca são importantes na seleção de genótipos para o melhoramento genético visando o aumento da produtividade sob condições de déficit hídrico.

Nos bancos ativos de germoplasma de mandioca da Embrapa, encontram-se acessos com diferentes características fenotípicas. Por apresentarem grande variabilidade genética, tais acessos podem ser utilizados em programas de melhoramento genético da cultura.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar características ecofisiológicas e fenotípicas associadas à tolerância

ao déficit hídrico em dez genótipos de mandioca, com o intuito de disponibilizar informações sobre materiais genéticos úteis para programas de melhoramento da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, com dez acessos de *M. esculenta* oriundos do Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca da Embrapa. O delineamento experimental foi realizado em blocos ao acaso, com quatro blocos por tratamento em esquema fatorial 2 (disponibilidade hídrica) x 10 (acessos), com espaçamento 0,9 m entre linhas e 0,85 m entre plantas. O déficit hídrico foi induzido aos 120 dias do plantio, suspendendo-se a irrigação, e o controle mantido irrigado com base na evapotranspiração da cultura.

Foram realizadas medidas de trocas gasosas entre a folha e o ambiente com auxílio de um IRGA em três plantas por parcela nos períodos de 9:00 às 11:00 horas nos dias 10, 17, 24 e 31 de julho de 2015 (correspondentes aos 90, 97, 104 e 111 dias após o início do déficit hídrico - DADH),

A umidade do solo foi monitorada por amostragens nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, com periodicidade média de um mês, em ambos os tratamentos, com quatro repetições por tratamento. Para a avaliação foi medida a massa fresca (MF) e a massa seca do solo (MS), e os valores percentuais de umidade foram calculados pela fórmula: $\text{Umidade} = ((MF - MS)/MS) \times 100$.

Aos 60 dias do plantio, foram tomadas medidas de altura da parte aérea com auxílio de uma trena, em seis plantas por parcela, nos quatro blocos do tratamento de deficiência hídrica que, assim como no controle irrigado, ainda estavam sob irrigação plena.

As medidas de altura e de trocas gasosas foram submetidas à estatística descritiva para o cálculo de médias e desvios padrão. A partir das médias, foram calculadas as porcentagens de diminuição fotossintética do tratamento de deficiência hídrica em relação ao controle. As médias percentuais dos genótipos nas diferentes datas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A textura arenosa do solo da área experimental facilitou a drenagem, e dentro de 66 dias de suspensão da irrigação, a umidade do solo diminuiu de 8 a 9% para 1% a 2 %, nas faixas de 0-20 cm e 20-40 cm, respectivamente.

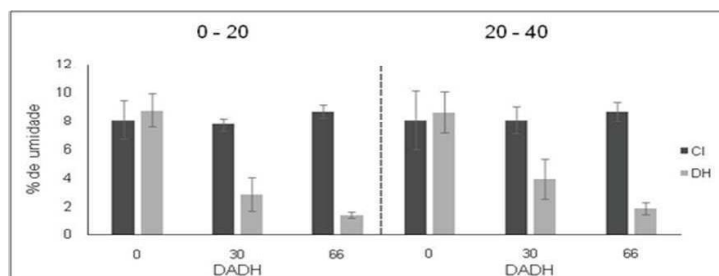


Figura 1. Umidade do solo (%) em duas profundidades (0-20 cm e 20-40 cm) nos tratamentos de deficiência hídrica (DH) e controle irrigado (CI), em função dos dias após início do deficit hídrico (DADH).

De forma geral, a altura entre acessos variou de 60 cm a 70 cm aos 60 dias do plantio (Figura 2). Os genótipos que apresentaram as maiores médias de altura, embora não tenham se diferenciado significativamente, foram GCP 01, BGM 279 e 9624-09, respectivamente.

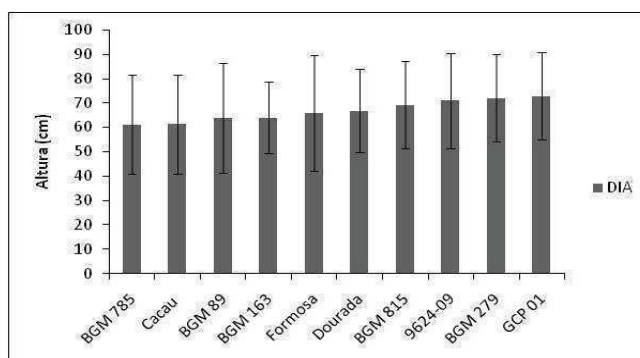


Figura 2. Altura da parte aérea (cm) dos genótipos em estudo após 60 dias do plantio. Colunas representadas pela mesma letra não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. (barras verticais = desvio padrão).

Os acessos 9624-09 e GCP01 apresentaram a menor restrição fotossintética em termos de valores absolutos até os 90 DADH, embora não tenham diferido, estatisticamente, dos acessos 89, 279, dourada, 785, 815, e cacau. As maiores restrições fotossintéticas aos 90 de DADH foram significativas para os acessos 163 e formosa. Aos 97 DADH, os acessos 9624-09 e GCP01 mantiveram as menores diminuições fotossintéticas, diferindo significativamente apenas dos acessos 89 e 163. Aos 104 e 111 DADH o balanço de carbono encontrava-se negativo, condição em que os tratamentos, de uma forma geral, se assemelharam quanto à variável analisada (Tabela 1).

A diminuição na taxa fotossintética indica o efeito da restrição hídrica sobre o fechamento dos estômatos, limitando a entrada de CO₂ para o processo de fixação do carbono. Além de afetar a difusão de gases no processo fotossintético, a restrição hídrica limita a expansão celular responsável pelo crescimento (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Tabela 1. Porcentagens de redução das taxas fotossintéticas do tratamento de deficiência hídrica em relação ao controle irrigado em função dos dias após início do deficit hídrico. Tratamentos representados pelas mesmas letras na coluna não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Genótipo	Dias após o déficit hídrico											
	90			97			104		111			
	m	d.p.		m	d.p.		m	d.p.	m	d.p.		
9624-09	62.83	4.25	a	74.41	6.67	a	115.83	6.86	a	114.80	6.21	ab
gcp 01	63.31	4.33	a	72.08	6.67	a	117.61	5.20	a	120.40	4.72	b
89	65.12	8.05	ab	89.62	8.84	b	122.53	8.46	a	119.32	3.60	b
279	65.84	16.56	abc	81.25	4.98	ab	115.08	3.91	a	116.62	4.22	b
dourada	66.65	4.70	abc	84.59	8.31	ab	120.26	5.95	a	113.43	1.87	ab
785	70.83	6.30	abc	78.34	5.64	ab	115.97	8.45	a	108.10	1.75	a
815	71.30	8.05	abc	79.99	9.75	ab	116.50	3.20	a	119.79	3.24	b
cacau	74.13	9.38	abc	82.45	6.74	ab	112.37	2.65	a	116.83	4.49	b
163	79.65	8.22	bc	88.98	7.78	b	115.62	2.51	a	117.43	5.16	b
formosa	81.08	2.60	c	84.89	5.37	ab	114.49	2.91	a	113.33	4.12	ab

Os acessos que apresentaram menor diminuição da taxa fotossintética e, também, os maiores valores absolutos de altura da planta aos 60 dias do plantio. O maior crescimento em altura pode estar relacionado ao acentuado desenvolvimento do sistema radicular, capaz de alcançar água em maior profundidade do solo e, assim, manter a taxa fotossintética com maior estabilidade em condição de deficit hídrico progressivo. A maior altura dos acessos GCP 01 e

9624-09 podem ser indicativos de maior eficiência fisiológica durante a condição inicial de irrigação com maior investimento no crescimento de estruturas e, provavelmente, no acúmulo de reservas.

Conclusão

Os genótipos GCP 01, 9624-09, 89, 279, Dourada, 785, 815 e Cacau mostraram-se como os mais tolerantes à seca com base na menor diminuição da taxa fotossintética aos 90 dias de suspensão da irrigação, tendo sido os dois primeiros mais tolerantes que os acessos 163 e formosa.

Referências

- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectivas para a agropecuária**. Brasília, DF, 2014. v. 2. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_10_18_03_00_perspectivas_2014-15.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2016.
- EL-SHARKAWY, M. A. Global warming: causes and impacts on groecosystems productivity and food security with emphasison cassava comparative advantage in thetropics/subtropics. **Photosynthetica**, Praha, v. 52, p. 161- 178, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.