

CARACTERÍSTICAS FOTOSSINTÉTICAS DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE MANDIOCA

Jonathan Henrique Carvalho Manhães¹, Anselmo Eloy Silveira Viana², Adriana Dias Cardoso³,
Vanderlei da Silva Santos⁴, Sandro Correia Lopes⁵, Célia Maria de Araújo Ponte⁶

¹ Graduandos em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/UESB, Estrada do Bem Querer, Km 4, CEP 45.083-900, Vitória da Conquista - BA, E-mail: jonathanmanhaes@yahoo.com.br.

² Professor titular, Doutor em Fitotecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/UESB.

³ Pesquisadora CAPES/PNPD, Doutora em Fitotecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/UESB.

⁴ Pesquisador EMBRAPA, Doutor em Agronomia, Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical/ CNPMF, Rua Embrapa, s/n, CEP 44.380-000, Cruz das Almas, BA.

⁵ Professor Adjunto, Mestre em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/UESB.

⁶ Engenheira Agrônoma, Mestre em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/UESB.

Introdução

A mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, constitui-se uma das culturas mais exploradas na agricultura mundial, sendo sua utilização como tuberosa, superada apenas pela batata inglesa (SOUZA; OTSUBO, 2002). Apresenta grande diversidade genética, principalmente na América Latina e no Caribe, onde são criadas constantemente, numerosas variedades de mandioca, as quais recebem diferentes denominações (GUSMÃO; NETO, 2008).

Esta cultura apresenta tolerância à seca e possui ampla adaptação a variadas condições de clima e solo (LORENZI et al., 2002), podendo sobreviver a longos períodos de estiagem, adotando mecanismo eficiente para a redução da área foliar e, desta forma, restringindo as perdas de água por transpiração (EL – SHARKAMY; COCK; PORTO, 1989). Entretanto, esta espécie exige luz e temperatura em abundância para realizar eficientemente a fotossíntese (VERISSIMO et al., 2010).

O conhecimento dos mecanismos fisiológicos que regulam o metabolismo das plantas em determinado ambiente torna-se importante para estabelecer o seu nível de adaptação. Informações como a taxa fotossintética, condutância estomática, transpiração, e eficiência no uso da água são alguns dos parâmetros que podem indicar o nível de adaptação a uma determinada condição de estresse, ou mesmo estabelecer diferenças entre genótipos em uma condição ótima de cultivo (VERISSIMO et al., 2010).

Nos últimos anos, pesquisas com mandioca têm enfatizado de maneira particular algumas características relacionadas com o processo fotossintético da espécie. Sendo assim, este trabalho foi

desenvolvido com o objetivo de avaliar características fotossintéticas de diferentes genótipos de mandioca cultivados em Cândido Sales – BA.

Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido na localidade de Bomba, no município de Cândido Sales - Bahia, localizado a 15°18'17" Latitude Sul e 41°17' 39" Longitude Oeste.

O solo foi preparado com aração, gradagem, sulcamento e não foram realizadas calagem e adubação. O plantio foi feito em outubro de 2010, com genótipos disponibilizados da Coleção de Germoplasma da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista. Os genótipos foram Simbé, Cigana Preta, 2006 H5, Sergipana, Lavra Velha, Mulatinha, Jacaré, Cigana, Alagoana, Caitité, Salangor, Tussuma, 2006 H8, 2006 H12, Gravetinho, 2006 H10, 2006 H4, Bom Jardim, Bromadeira, Parazinha, Peru, Sergipe produzida via propagação rápida e Malacacheta produzida via propagação rápida.

Utilizou-se espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,6 m entre plantas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 24 genótipos de mandioca e três repetições.

As características avaliadas foram: fotossíntese, transpiração e condutância estomática, determinadas por meio de um sistema portátil de análise de gases por infravermelho (IRGA), modelo LCpro, ADC BioScientific Ltd. UK. Ao IRGA foi acoplada uma fonte artificial de luz para projetar, sobre a superfície da folha, uma irradiância de 1.100 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$. As medições foram realizadas entre 8-11 horas e eficiência do uso de água obtida pela fórmula $\text{UEA} = \text{Fotoss\u00edntese} / \text{Transpiração}$ (TAIZ; ZEIGER, 2003).

A análise estatística foi feita utilizando-se o programa SAEG, versão 8.0 (RIBEIRO JR., 2004), procedendo-se Análise de Variância e, posteriormente, as médias dos tratamentos foram agrupadas pelo procedimento de Scott-Knott a 5% de probabilidade

Resultados e Discussões

Observa-se, na Tabela 1, que não houve diferença entre as taxas fotossintéticas dos genótipos avaliados. Os valores desta característica variaram de 15,75 a 18,81 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, relativamente baixos quando comparados com experimento semelhante, realizado por El-Sharkawy et al., (1989), que encontrou variação de 20 a 36 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, comprovando que a capacidade fotossintética da mandioca é bastante elevada e provavelmente pode ser plenamente manifestada em ambientes quentes e úmidos, com níveis relativamente elevados de radiação solar.

A obtenção de taxas fotossintéticas elevadas, em campo, está relacionada a um número de fatores limitantes, que vão desde a forma do dossel da cultura até variáveis ambientais (EL-SHARKAWY; COCK; PORTO, 1989).

Na Tabela 1, pode-se constatar que não houve diferença significativa entre os genótipos para a característica transpiração.

Tabela 1. Fotossíntese e transpiração em genótipos de mandioca. Cândido Sales – BA, 2011.

Genótipos	Fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Transpiração ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
Jacaré	15,75 a	2,14 a
Sergipe MR	18,56 a	2,68 a
Sergipe	17,98 a	2,34 a
Malacacheta MR	17,01 a	2,82 a
2006 H10	18,81 a	2,22 a
Mestiça	18,81 a	2,59 a
2006 H5	18,03 a	2,20 a
2006 H8	18,25 a	2,32 a
Gravetinho	17,71 a	2,29 a
Tussuma	16,80 a	2,52 a
Caitité	17,38 a	2,54 a
Sergipana	18,24 a	2,06 a
Lavra Velha	17,45 a	2,36 a
Mulatinha	17,56 a	2,13 a
Alagoana	18,13 a	2,35 a
Cigana	16,28 a	2,50 a
Cigana Preta	15,11 a	1,70 a
Bom Jardim	16,23 a	2,23 a
Bromadeira	17,60 a	2,21 a
Parazinha	16,90 a	2,01 a
Peru	18,24 a	2,76 a
2006 H4	17,34 a	1,90 a
2006 H12	16,85 a	2,25 a
Simbé	18,77 a	2,22 a
C.V (%)	9,08	18,52

Na Tabela 2, encontram-se os valores de eficiência no uso de água (UEA) e condutância estomática em genótipos de mandioca. No que se refere à eficiência do uso da água (UEA), observar-se que não houve diferença significativa entre os genótipos, variando de 6,04 a 9,11 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mmol H}_2\text{O}$. Do mesmo modo, não foram encontradas diferenças entre genótipos para a característica condutância estomática, cujos valores variaram de 0,31 a 0,58 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

Aspazú (2009), avaliando a eficiência do uso da água de plantas de mandioca, encontrou valores médios de 1,81 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mmol H}_2\text{O}$, valores estes bastantes inferiores aos encontrados normalmente para a mandioca. Em contrapartida, El-Sharkawy (2004) obteve valores superiores, indicando a maior eficiência das plantas em temperaturas mais amenas.

Conforme Fiuza (2010), a eficiência na utilização da água pode ser mais importante para a planta do que o seu potencial produtivo, por ser cultivada em áreas onde as precipitações são elevadas e esporádicas. No entanto, o aumento da eficiência do uso da água pode estar intimamente associado com as características da troca de gases na folha.

Sabe-se que o déficit hídrico reduz a condutância e a transpiração, reduzindo também a fotossíntese (VERISSIMO et al., 2010). Desde modo, a condutância estomática constitui um indicador de déficit hídrico, sendo ela um fator responsável pela regulação do grau de abertura dos estômatos, apresentando-se como um importante mecanismo para a manutenção da planta em tempos de seca.

Portanto, os valores para condutância estomática obtidos neste trabalho sugerem que os genótipos se comportaram da mesma maneira ao ambiente.

Tabela 2. Eficiência no uso da água (UEA), condutância estomática em genótipos de mandioca. Cândido Sales – BA

Genótipos	UEA Log (x)	UEA ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mmol H}_2\text{O}$)	C. estomática Log (x)	C. estomática ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)
Jacaré	0,87	7,35 a	-0,47	0,34 a
Sergipe MR	0,84	6,92 a	-0,30	0,5 a
Sergipe	0,89	7,70 a	-0,43	0,37 a
Malacacheta MR	0,78	6,04 a	-0,27	0,54 a
Salangor	0,82	6,57 a	-0,38	0,42 a
2006 H10	0,93	8,46 a	-0,38	0,42 a
2006 H5	0,91	8,20 a	-0,29	0,51 a
2006 H8	0,90	7,88 a	-0,37	0,43 a
Gravetinho	0,89	7,73 a	-0,38	0,42 a
Tussuma	0,82	6,67 a	-0,38	0,42 a
Caitité	0,84	6,84 a	-0,24	0,58 a
Sergipana	0,95	8,85 a	-0,26	0,55 a
Lavra Velha	0,87	7,39 a	-0,30	0,50 a
Mulatinha	0,92	8,26 a	-0,39	0,41 a
Alagoana	0,89	7,70 a	-0,27	0,54 a
Cigana	0,81	6,52 a	-0,34	0,46 a
Cigana Preta	0,95	8,91 a	-0,51	0,31 a
Bom Jardim	0,86	7,29 a	-0,46	0,35 a
Bromadeira	0,90	7,98 a	-0,38	0,42 a
Parazinha	0,92	8,39 a	-0,47	0,34 a
Peru	0,82	6,60 a	-0,37	0,43 a
2006 H4	0,96	9,11 a	-0,42	0,38 a
2006 H12	0,87	7,48 a	-0,36	0,44 a
Simbé	0,93	8,44 a	-0,36	0,44 a
C.V (%)		10,18		-35,07

Conclusão

- Os genótipos apresentaram baixas taxas de fotossíntese, transpiração e condutância estomática.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB; à Fundação Banco do Brasil; À Cooperativa Mista Agropecuária de Pequenos Agricultores do Sudoeste da Bahia - COOPASUB.

Referências

ASPAZÚ, I. **Interferência de plantas daninhas em características fisiológicas e produtivas de plantas de mandioca**. 2009. 45 f. Tese. (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; PERES, L. E. R. **Manual de fisiologia vegetal**: Teoria e prática. Piracicaba, Editora Agronômica Ceres, 2005

EL-SHARKAWY, M.A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology**. V. 53. N. 5, 2004. P. 481 – 501.

EL-SHARKAWY, M.A.; COCK, J. H.; PORTO, M.C.M. Características fotossintéticas da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.1, n.2, p. 143-154, 1989.

GUSMÃO, L. L.; NETO, J. A. M. **Caracterização morfológica e agronômica de acessos de mandioca nas condições edafoclimáticas de São Luís, Ma**. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2082/3888>> Acesso em: 16 de agosto de 2011

LORENZI, J. O.; OTSUBO, A.A.; MONTEIRO, D. A; VALLE, T. L. Aspectos fitotécnicos da mandioca em Mato Grosso do Sul. In: OTSUBO, A.A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. de S. (Coord.). **Aspectos do Cultivo da Mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados/Campo Grande: Embrapa Agropecuária Oeste/UNIDERP, 2002. p. 77-108.

PORTO, M. C. M. Condutância foliar em cultivares de mandioca. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. V.1. 93-98, 1989.

SOUZA, J.da S.; OTSUBO, A.A. Perspectivas e potencialidades de mercados para os derivados de mandioca. In: OTSUBO, A.A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. de S. (Coord.). **Aspectos do Cultivo da Mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados/Campo Grande: Embrapa Agropecuária Oeste/UNIDERP, 2002. p.13-30.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Benjamin Cummings, Redwood City. 2003

VERISSIMO, V; CRUZ, S. J. S.; PEREIRA, L. F. M.; SILVA, P. B.; TEIXEIRA, J. D.; FERREIRA, V. M.; ENDRES, L. Trocas gasosas e crescimento vegetativo de quatro variedades de mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 6, p.232-240, 2010.