

AMINOÁCIDOS E AS RESERVAS NUTRICIONAIS DA VIDEIRA cv. ITALIA MUSCAT NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO^{1*}

Teresinha Costa Silveira de Albuquerque¹; Fabrício Marques Rodrigues²; João Domingos Rodrigues³

¹ D.Sc., Pesquisadora Embrapa Roraima, Caixa Postal 133, Boa Vista, RR, CEP 69301-970. E-mail: teresinha@cpafr.embrapa.br

² M.Sc., Technes do Brasil, Rua Maurício Wanderley, 812-apt 101. Petrolina-PE. CEP 56.302-010. E-mail: fabricao.eng.agro@hotmail.com

³ D.Sc., Professor Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Campus Botucatu-SP. E-mail: mingo@ibb.unesp.br

Introdução

Na videira a brotação e a floração são decorrentes dos fotoassimilados que são translocados e armazenados na forma de reservas, nas raízes e estruturas aéreas perenes, durante o período de repouso, que se estende da colheita até a próxima poda, por cerca de trinta dias em condições de clima tropical. Conforme observações de Ruiz (2000), quanto maior a quantidade de fotoassimilados acumulados em uma safra, maior o potencial de produtividade da planta na safra seguinte. As reservas de N das partes perenes, após a brotação das gemas, tendem a diminuir devido à redistribuição de N para os tecidos jovens em crescimento, fenômeno comum nas frutíferas como reportado por Conradie (1990) e Ruiz (2000). Segundo Taiz & Zeiger (2009), os fotoassimilados produzidos nas folhas maduras são transportados, através do floema, para as diversas áreas de crescimento e armazenamento, incluindo as raízes, sendo os carboidratos os produtos mais importantes da fotossíntese.

A utilização de biofertilizantes contendo aminoácidos (bioaa) visando um aumento do sistema radicular e ampliação das reservas nutricionais nas videiras tem sido pesquisada, visto que a aplicação de bioaa no solo resulta em melhorias da qualidade nutricional da rizosfera, contribuindo para o crescimento das raízes e sobrevivência das plantas (Walker et al., 2003), além do que, contribui para o desenvolvimento de micro-organismos, tais como rizobactérias promotoras de crescimento pela liberação de auxinas e giberelinas (Kloepper, 1996).

Esse trabalho teve por objetivo testar o efeito de biofertilizante com aminoácidos aplicado no solo, no período de repouso, sobre a produção de massa fresca e seca de raízes, concentração de nutrientes e proteína bruta na videira cultivar Italia Muscat.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em vinhedo irrigado por gotejamento, localizado no Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, Petrolina-PE (9°22' lat. S e 40°39' de long. O e altitude de 405 m). O clima da região é tropical semi-árido, segundo a classificação de Köppen. O vinhedo de Italia Muscat (*Vitis vinifera* L.) enxertada sobre 'SO 4' é conduzido em latada, com espaçamento de 3,20 x 2,00 m. O solo é classificado como latossolo amarelo e apresenta

* Parte da dissertação apresentada pelo segundo autor na Universidade do Estado da Bahia-Uneb-DTCS-III e contou com o apoio da Capes, Embrapa Semiárido e Embrapa Roraima; do proprietário da Fazenda Santa Rosa; e da Technes Agrícola LTDA.

os atributos químicos mostrados na Tabela 1. Os tratamentos culturais realizados no vinhedo seguem as normas da Produção Integrada de Frutas (PIF) e a adubação realizada nas videiras foi a preconizada pelo produtor.

Tabela 1. Atributos químicos do solo da Fazenda Santa Rosa, Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, Petrolina, PE, onde foi conduzido o experimento (2007 e 2008)

Ano	pH	C.E.	M.O.	C	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	S _(bases)	CTC	V
	H ₂ O	dS.m ⁻¹	g.dm ⁻³	g.dm ⁻³	mg.dm ⁻³							cmolc.dm ⁻³		
2007	6,20	1,09	10,6	6,10	220	1,00	3,10	1,40	0,11	0,00	0,69	5,61	6,25	90
2008	6,90	1,00	15,4	8,90	520	1,51	4,80	1,70	0,09	0,00	0,80	8,10	8,90	91

Durante o repouso das videiras, em dois ciclos produtivos: dez/2007 a mai/2008 e mai-out/2008 foram aplicados os tratamentos por planta das doses de biofertilizante (**bioaa**) com 14,5% de aminoácidos (aa) no solo com intervalo de 15 dias: 1- Testemunha; 2- 10 mL bioaa; 3- 20 mL bioaa (duas aplicações de 10 mL); 4- 30 mL bioaa (três aplicações de 10 mL). O experimento foi em blocos ao acaso com 4 repetições, com 6 plantas por parcela. Os parâmetros avaliados foram: massa fresca e seca das raízes (g); macronutrientes (g kg⁻¹ de matéria seca), micronutrientes (mg kg⁻¹ de matéria seca) e percentual de proteína bruta dos pecíolos, varas e raízes. A coleta de pecíolos foi na plena floração e a das varas e raízes, na poda. As amostras das raízes foram coletadas em um cubo de solo de 20 cm de lado retirado na linha das plantas a uma distância de 40 cm do caule de cada planta avaliada. As análises de macro e micronutrientes em tecido vegetal foram realizadas na Embrapa Semiárido, segundo metodologia descrita em Silva (1999). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey à 10% de probabilidade.

Resultados e discussão

Verificou-se aumento na massa de matéria fresca (MMFR) e seca (MMSR) de raízes com a aplicação de aa no solo (Tabela 2), destacando-se o tratamento de 30 mL de aa, que causou aumento de 38,5% e 7,6% em MMFR e 23,4% e 13,3% em MMSR, respectivamente, nos ciclos 1 e 2, em relação a testemunha, embora a diferença tenha sido significativa somente para MMFR no ciclo 1.

Tabela 2. Massa (g) de matéria fresca (MMFR) e seca (MMSR) das raízes coletadas em dois ciclos consecutivos da videira Italia Muscat, 2008, tratadas com aminoácidos, Petrolina, PE

Doses de bioaa aplicadas no solo	Ciclo 1		Ciclo 2	
	MMFR	MMSR	MMFR	MMSR
mL	g			
0	38,48 b	5,99	72,42	24,42
10	48,78 ab	6,56	80,25	28,58
20	56,37 a	6,54	61,33	21,50
30	53,31 a	7,39	77,92	27,67
C.V. (%)	27,11	34,35	38,8	53,95
DMS	14,5	2,47	30,75	14,96

Letras minúsculas diferentes nas colunas indicam diferença significativa pelo teste Tukey (prob.<0,10)

Os tratamentos causaram efeitos significativos nos teores de alguns nutrientes nas raízes no ciclo 1 (Tabela 3), sendo que houve diferenças altamente significativas para P, Cu, Zn e para o elemento Na; e diferenças significativas para K, S e B. Os micronutrientes Cu e Zn são importantes cofatores em reações metabólicas e a diminuição destes nas raízes das plantas tratadas com doses crescentes de aa, está correlacionada com a maior utilização

destes na parte aérea, nas varas e pecíolos.

Tabela 3. Concentração de macronutrientes (g kg⁻¹ de matéria seca), micronutrientes (mg kg⁻¹ de matéria seca) e percentual de proteína bruta nas raízes, varas e pecíolos coletados na videira Italia Muscat, no período de dezembro de 2007 a maio de 2008 (ciclo 1)

Raízes													
Dose bioaa	N	P***	K*	Ca	Mg	S*	B*	Cu***	Fe	Mn	Zn***	Na***	PTN
	g kg ⁻¹							mg kg ⁻¹					
0	22,91	2,08	9,03	7,08	1,42	1,70	23,92	38,35	915,3	86,45	1320,0	315,44	14,32
10	20,95	3,41	7,48	7,77	1,37	1,97	23,47	27,40	988,0	75,98	549,0	503,09	13,10
20	22,19	3,90	8,26	8,23	1,37	2,28	20,25	25,75	1183,0	75,35	531,0	453,05	13,87
30	22,26	3,67	6,45	8,05	1,27	2,11	19,89	21,50	1192,0	68,68	523,0	405,50	13,91
C.V.-%	10,90	17,60	14,96	12,70	7,19	12,50	11,16	11,16	12,39	14,46	10,94	14,09	10,92
Varas													
Dose bioaa	N	P	K**	Ca**	Mg***	S	B	Cu***	Fe**	Mn	Zn**	Na	PTN
	g kg ⁻¹							mg kg ⁻¹					
0	8,56	0,52	16,21	5,31	1,33	1,58	16,29	26,53	187,00	17,00	63,78	174,01	5,35
10	9,79	0,51	14,72	6,18	1,39	2,42	16,65	23,14	137,75	72,53	160,08	168,97	6,12
20	10,15	0,60	12,47	6,06	1,54	2,63	15,63	13,15	116,45	37,70	225,25	171,49	6,34
30	9,64	0,80	18,70	7,54	1,93	2,73	15,75	13,70	147,33	64,15	239,75	189,12	6,03
C.V. %	10,74	33,18	15,18	13,14	10,88	22,87	6,95	24,37	19,08	73,97	36,89	13,24	10,76
Pecíolos													
Dose bioaa	N	P	K**	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe**	Mn*	Zn	Na	PTN
	g kg ⁻¹							mg kg ⁻¹					
0	12,83	2,99	26,18	10,09	2,93	7,12	46,94	31,73	268,75	125,88	83,13	272,22	8,02
10	12,98	3,00	28,93	9,14	3,09	7,54	47,12	32,30	309,00	93,53	73,63	257,11	8,11
20	12,54	3,14	33,16	9,70	3,22	6,93	50,24	32,28	238,75	95,73	70,60	267,18	7,84
30	12,33	3,18	36,90	10,55	3,14	6,47	48,74	31,30	230,25	69,60	61,33	279,77	7,70
C.V. %	3,78	7,03	13,06	9,94	7,57	13,35	4,75	6,07	10,48	27,97	18,81	8,96	3,79

* Diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F (prob.<0,10)

** Diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F (prob.<0,05)

*** Diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F (prob.<0,01)

Tabela 04. Concentração de macronutrientes (g kg⁻¹ de matéria seca), micronutrientes (mg kg⁻¹ de matéria seca) e percentual de proteína bruta nas raízes, varas e pecíolos coletados na videira Italia Muscat, no período de maio a outubro de 2008 (ciclo 2)

Raízes													
Dose bioaa	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	PTN
	g kg ⁻¹							mg kg ⁻¹					
0	18,71	2,78	18,85	10,49	1,40	1,87	20,19	39,78	2265,0	170,50	260,00	276,97	11,69
10	19,21	2,67	18,35	11,04	1,49	2,00	22,36	39,60	2572,5	171,50	251,25	340,09	12,01
20	19,50	2,97	18,85	9,83	1,33	2,23	21,04	36,60	2290,0	193,25	242,75	304,74	12,19
30	20,16	2,94	18,60	9,05	1,33	2,18	19,90	32,97	1875,0	158,25	251,75	292,12	12,60
C.V. %	5,34	8,00	13,96	13,66	13,68	9,78	9,97	17,66	16,85	20,92	5,74	17,74	5,34
Varas													
Dose bioaa	N	P***	K	Ca	Mg	S***	B	Cu	Fe***	Mn	Zn	Na	PTN
	g kg ⁻¹							mg kg ⁻¹					
0	8,63	0,80	18,20	8,61	1,91	2,42	19,89	19,33	121,10	79,20	381,75	219,34	5,39
10	9,28	0,66	18,20	9,18	1,94	2,28	17,61	20,10	204,63	81,78	416,00	206,74	5,80
20	10,46	0,53	18,70	9,25	2,05	2,37	17,55	23,98	286,25	90,20	431,50	214,30	6,53
30	9,21	0,86	17,79	8,81	2,13	0,83	16,77	18,65	349,00	77,48	468,25	217,86	5,75
C.V. %	11,28	14,21	5,28	17,64	16,30	8,49	9,99	13,97	26,73	19,98	12,95	5,05	11,27
Pecíolos													
Dose bioaa	N*	P**	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn***	Na	PTN**
	g kg ⁻¹							mg kg ⁻¹					
0	12,33	2,91	37,65	8,75	2,75	7,02	43,15	31,88	172,25	105,18	44,78	406,98	7,70
10	13,34	2,59	34,91	7,64	2,93	6,15	41,05	31,15	205,75	98,40	45,38	409,50	8,34
20	13,05	2,71	33,66	5,85	2,63	7,13	41,65	33,30	183,50	87,90	45,43	294,88	8,16
30	12,54	2,98	36,40	5,71	2,91	7,15	41,65	34,60	163,25	97,25	62,60	315,03	7,84
C.V. %	2,88	6,21	9,93	9,65	7,38	13,12	4,14	12,51	15,18	15,87	11,82	42,83	2,90

* Diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F (prob.<0,10)

** Diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F (prob.<0,05)

*** Diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F (prob.<0,01)

O uso de doses crescentes de bioaa favoreceu o aumento no teor de P armazenado nas raízes, inferindo-se que as plantas tratadas apresentavam uma melhor capacidade de absorção de P; esse resultado é importante, visto que foi demonstrado na cv. Chenin Blanc por Conradie (1981), que no início de brotação 82,1% do total do P determinado nas plantas

estavam localizados nas raízes, evidenciando que este nutriente é armazenado em grande quantidade durante o período de repouso. O teor de K foi variável conforme o ciclo, sendo mais elevado no ciclo 2, em virtude do elevado teor encontrado no solo (Tabela 1), em decorrência da fertilização realizada no vinhedo. O efeito da aplicação de bioaa no solo variou muito em função do excesso de fertilizantes utilizados pelo produtor. Essa afirmação é comprovada ao observar-se que os teores de todos os micronutrientes estão elevados em percentuais que variam de 9,58 % para B a 194,29 % para Fe, quando se compara os teores dos nutrientes nos pecíolos obtidos neste trabalho com os padrões recomendados por Terra et al. (2003).

Neste trabalho não ocorreu injúria salina nas videiras que apresentavam teores elevados de Na, embora Faria & Soares (2004) tenham constatado essa injúria em plantas com teor de 100 mg kg⁻¹ nas folhas na fase de floração. Este fato pode estar relacionado ao efeito biorremediador de produtos bioativos, tais como o bioaa utilizado neste trabalho, quando aplicados no solo (Kvesitadze et al., 2006).

Conclusões

A utilização de biofertilizantes contendo aminoácidos de origem vegetal aumentou significativamente a massa de matéria fresca de raízes e favoreceu a absorção de P pelas raízes e a translocação e utilização de Zn e Cu pela parte aérea.

Referências Bibliográficas

- CONRADIE, W. J. Seasonal uptake of nutrients by 'Chenin Blanc' in sand culture II. Phosphorous, potassium, calcium and magnesium. **South Africa Journal of Enology and Viticulture**, v. 2, n. 1, p. 7-13, 1981.
- CONRADIE, W. J. Distribution and translocation of nitrogen absorbed during late spring by two-year-old grapevines grown in sand culture. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 41, p. 241-250, 1990.
- FARIA, C. M. B. de; SOARES, J. M. **Distúrbio fisiológico em videira no Submédio São Francisco**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2004. 3 p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico, 117).
- KLOEPPER, J. W. Host specificity and microbe-microbe interactions. **Bioscience**, v. 46, p. 406-409, 1996.
- KVESITADZE, G.; KHATISASHVILI, G.; SADUNISHVILI, T.; RAMSDEN, J. J. **Biochemical mechanisms of detoxification in higher plants**: Basis of phytoremediation. Berlin, Germany, Springer-Verlag, 2006. 262 p.
- RUIZ S., R. Dinámica nutricional en cinco parrones de diferente productividad del Valle Central regado de Chile. **Agricultura técnica**, v. 60, n. 4, 2000.
- SILVA, F. C. da. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1990. 370 p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porta Alegre: Artmed, 2009. 848 p.
- TERRA, M.M.; GUILHERME, M. A. S.; SANTOS, W. R. dos; PIRES, E.J.P.; POMMER, C.V.; BOTELHO, R. V. Avaliação do estado nutricional da videira 'Italia' na região de Jales, SP, usando o sistema integrado de diagnose e recomendação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 309-314, 2003.
- WALKER, T. S.; BAIS, H. P.; GROTEWOLD, E.; VIVANCO, J. N. Root exudation and rhizosphere biology. **Plant Physiology**, v. 132, p. 44-51. 2003.