



## Distúrbio Fisiológico em Videira no Submédio São Francisco<sup>1</sup>

Clementino Marcos Batista de Faria<sup>2</sup>  
José Monteiro Soares<sup>2</sup>

Esse trabalho consta de uma observação sobre um distúrbio fisiológico que ocorreu nas plantas de um pomar de uva (*Vitis sp.*) irrigada, instalado no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, com latitude: 09°09' S, longitude: 40°22' W, altitude: 365,5m e clima do tipo BSwvh (climaticamente árido), segundo classificação de Koepen.

Esse pomar foi implantado num Argissolo Vermelho-Amarelo, textura arenosa com mudas de porta-enxerto cv. IAC-572, num espaçamento de 4m x 2m, em 18.06.96, e enxertado com Itália, em 27.06.97. Sua área é de 3.200m<sup>2</sup>, com uma declividade uniforme em torno de 0,4%. Antes do plantio dessas mudas, o solo apresentava, na camada de 0-20 cm de profundidade, pH = 6,5 em H<sub>2</sub>O, CE = 0,24 dS m<sup>-1</sup> e Ca<sup>2+</sup> = 12, Mg<sup>2+</sup> = 6, K<sup>+</sup> = 3,5; Na<sup>+</sup> = 0,1 e Al<sup>3+</sup> = 0,5 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e areia = 760g kg<sup>-1</sup>, segundo metodologia de análise da Embrapa (1997), e recebeu uma calagem de 1.500 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico. A irrigação era realizada pelo sistema de micro-aspersão, cuja lâmina d'água e frequência de aplicação foram calculadas com base no coeficiente da cultura "kc" e na evaporação do tanque classe A. As adubações seguiram as recomendações para o Estado de Pernambuco (Cavalcanti, 1998) e os tratos culturais foram os recomendados por Leão & Possídio (2000). A colheita de uva referente ao primeiro ciclo de produção foi realizada em 15.06.98.

O distúrbio ocorreu duas vezes no mesmo local (a parte superior do terreno), poucos dias antes da colheita até o final do período de repouso, do terceiro e quarto ciclos de produção. Os sintomas caracterizaram-se por um secamento das folhas, como uma queima, principalmente nas bordas (Figuras 1 e 2) e as plantas apresentavam desenvolvimento vegetativo reduzido. A produtividade de uva referente ao quarto ciclo da área em que as plantas estavam afetadas foi de apenas 7.000 kg ha<sup>-1</sup>, significativamente inferior (P<0.05) à do restante da área, que foi de 12.033 kg ha<sup>-1</sup>.



Fig. 1. Aspecto geral da área do pomar de videira apresentando o distúrbio fisiológico logo após o quarto ciclo de produção, em dezembro de 1999.

<sup>1</sup>Publicação financiada com recursos da Produção Integrada de Uva (PIF-Uva).

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE, clementi@cpatsa.embrapa.br./monteiro@cpatsa.embrapa.br.

Foto: Cícero Barbosa Filho



**Fig. 2.** Folha de videira exibindo o distúrbio fisiológico logo após o quarto ciclo de produção, em dezembro de 1999.

Amostras das plantas afetadas foram examinadas para verificar ocorrência de praga e/ou incidência de doença como responsável por essa sintomatologia, mas os resultados foram negativos. Então, levantou-se a hipótese que a causa era relacionada a problema nutricional.

Coletou-se folhas das plantas afetadas e sadias nas fases da floração plena e da colheita do terceiro ciclo de produção para realizar análise química segundo Malavolta et al. (1989). Após o terceiro ciclo, em julho de 1999, foram abertas duas trincheiras no solo até 1 m de profundidade, uma ao lado de plantas afetadas e a outra ao lado de plantas sadias. Nessas trincheiras determinou-se a densidade do solo e foram coletadas amostras a cada 20cm de profundidade para proceder análise química, conforme Embrapa (1997).

Observou-se que havia maior ocorrência de concreções ferruginosas e encontrou-se maior densidade do solo (Ds) no perfil das plantas afetadas que no das plantas sadias (Tabela 1). Também se observa na Tabela 1 que os teores de sódio

**Tabela 1.** Características do solo a várias profundidades após o terceiro ciclo de produção (julho de 1999) nos locais das videiras sadia e afetada e após o sexto ciclo (dezembro de 2000) no local que a videira estava afetada.

Característica <sup>1</sup>	Profundidade (cm)											
	Após o terceiro ciclo								Após o sexto ciclo			
	Local da videira sadia				Local da videira afetada				Local que a videira estava afetada			
	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80
pH (H <sub>2</sub> O - 1:2,5)	6,5	6,0	5,5	5,5	5,9	5,8	5,5	5,4	6,1	6,4	6,1	5,8
C.E. (dS m <sup>-1</sup> )	0,2	0,5	0,4	0,3	0,2	1,2	1,7	1,3	0,12	0,11	0,25	0,61
Ca <sup>2+</sup> (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	16	16	17	22	40	25	36	36	17	18	19	22
Mg <sup>2+</sup> (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	13	10	8	12	12	10	5	7	9	4	6	9
K <sup>+</sup> (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,1	2,2	2,1	1,6	3,4	3,3	2,8	1,7	3,3	4,0	5,1	1,7
Na <sup>+</sup> (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,7	0,8	0,5	0,4	2,3	1,7	3,3	2,2	0,3	0,5	0,8	1,2
Sb (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	32,8	29,0	27,6	36,0	57,7	40,0	47,1	46,9	29,6	26,5	30,9	33,9
Relação Na <sup>+</sup> /Sb	0,02	0,03	0,02	0,01	0,04	0,04	0,07	0,05	0,01	0,02	0,02	0,03
P (mg dm <sup>-3</sup> )	11	9	1	-	13	3	1	-	7	6	1	-
Cu (mg dm <sup>-3</sup> )	47,5	38,7	29,0	39,6	23,4	57,8	28,0	15,1	1,6	1,0	0,9	0,4
Fe (mg dm <sup>-3</sup> )	21,5	18,7	14,8	11,8	11,0	11,8	7,3	5,5	3,4	3,6	2,3	1,0
Mn (mg dm <sup>-3</sup> )	26,4	22,2	4,4	2,8	35,4	19,2	10,3	2,6	2,3	1,6	3,4	0,9
Zn (mg dm <sup>-3</sup> )	6,4	3,9	1,2	1,7	5,4	2,4	2,0	1,8	1,6	0,9	1,0	0,6
Ds (g cm <sup>-3</sup> )	1,69	1,71	1,54	1,57	1,73	1,74	1,61	1,58	-	-	-	-

<sup>1</sup>Segundo metodologia da Embrapa (1997).

trocável e sua relação com a soma de bases (Sb), em todas as profundidades, são bem mais elevados no solo das plantas afetadas que no solo das plantas sadias nessa época.

Pelos resultados da análise foliar apresentados na Tabela 2, observa-se que o teor de sódio na folha das plantas afetadas estava mais elevado do que o das plantas sadias na fase da floração e que essa diferença aumentou muito na fase da colheita. Nesta fase, verifica-se o contrário em relação ao potássio: o teor desse elemento foi menor na folha das plantas afetadas que o das plantas sadias, evidenciando que os íons de sódio no solo competiram com os de potássio pelos sítios de absorção nas raízes da videira. Esses resultados indicam que o excesso do sódio absorvido pelas plantas provocou uma toxicidade na videira, que foi refletida pelo sintoma anteriormente descrito e contribuiu também, junto com o adensamento das camadas de solo, para o fraco desenvolvimento vegetativo e baixa produtividade de uva nas plantas afetadas.

**Tabela 2.** Concentração dos elementos minerais nas folhas das videiras sadia e afetada, nas fases de floração e colheita, no terceiro ciclo de produção.

Elemento <sup>1</sup>	Videira sadia		Videira afetada	
	Floração	Colheita	Floração	Colheita
Nitrogênio - N (g kg <sup>-1</sup> )	44,0	22,0	42,0	20,7
Fósforo - P (g kg <sup>-1</sup> )	1,16	2,47	1,26	1,14
Potássio - K (g kg <sup>-1</sup> )	7,5	14,5	10,0	5,5
Cálcio - Ca (g kg <sup>-1</sup> )	29,0	28,2	42,0	28,3
Magnésio - Mg (g kg <sup>-1</sup> )	4,0	6,0	6,0	4,6
Sódio - Na (mg kg <sup>-1</sup> )	60	580	100	1.070
Boro - B (mg kg <sup>-1</sup> )	163	70	113	130
Cobre - Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	40	35	30	8
Ferro - Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	128	130	214	123
Manganês - Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	70	566	270	398
Zinco - Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	20	122	30	107

<sup>1</sup>Segundo metodologia de Malavolta et al. (1989)

O sintoma de toxicidade de sódio e cloro na videira apresentado por Christensen *et al.* (1978), é semelhante ao observado no presente trabalho. Como o sódio está sempre associado ao cloro, é possível que este íon, que não foi analisado, também esteja contribuindo para essa toxicidade.

O fato de os sintomas ocorrerem apenas no período de repouso é justificável, pois nesse período as irrigações são diminuídas, concorrendo, então, para aumentar a concentração de sódio na solução do solo. Chen et al. (1998) verificaram que níveis elevados de cloreto de sódio na cultura de tecido de eucalipto provocaram fitotoxicidade. Resultados semelhantes foram obtidos por Abel-El-Samad & Shaddad (1996), utilizando ervilha cultivada em substrato enriquecido com sódio, sob as formas de cloreto, sulfato ou carbonato. Fortmeier (1995) verificou que a toxicidade no milho cultivado em vasos que receberam doses altas de cloreto ou sulfato de sódio foi provocada pelo ion  $\text{Na}^+$ .

Após a colheita do quarto ciclo de produção, observou-se que o distúrbio começou a ocorrer em menor intensidade até desaparecer por completo no sexto ciclo, quando em dezembro de 2000 abriu-se mais uma trincheira e avaliou-se novamente as características do solo na área em que a videira estava afetada, cujos dados encontram-se na Tabela 1.

Comparando-se esses dados com os da mesma área em 1999 (Tabela 1), observa-se que houve uma redução nos teores de Na trocável e na relação  $\text{Na}^+/\text{Sb}$ , o que se atribui a uma lixiviação do  $\text{Na}^+$  através da água das irrigações, provocada pelo deslocamento desse íon dos sítios de troca pelo potássio oriundo do cloreto de potássio contido nas adubações realizadas durante esse período. Nas camadas 20 - 40 cm e 40 - 60 cm, os teores de K trocável nessa última amostragem (Tabela 1) foram mais elevados que os da primeira avaliação (Tabela 1), reforçando essa hipótese. Nessa última trincheira, observou-se que a maior parte do sistema radicular da videira concentrava-se entre as camadas de 40 e 80 cm e que algumas raízes atingiram a profundidade de 160 cm, demonstrando que a presença das concreções ferruginosas, mencionada anteriormente, não constituiu obstáculo ao desenvolvimento do sistema radicular.

Com o tempo, observou-se que as plantas de videira foram recuperando o desenvolvimento vegetativo e a produtividade. Na colheita realizada em julho de 2002, referente ao nono ciclo, avaliou-se os dados obtidos e constatou-se que as produtividades de uva e os teores de sólidos solúveis totais dos frutos da área onde ocorreu o distúrbio e da área onde não aconteceu o problema não diferiram significativamente entre si, apresentando valores de 25.789 e 23.414 kg/ha e 17,3 e de 17,4%, respectivamente.

### Conclusões

- 1- Existem evidências de que o distúrbio fisiológico tenha sido provocado por excesso de sódio na planta;
- 2- Com o tempo de cultivo, a videira recuperou-se do distúrbio fisiológico e apresentou produtividade de uva equivalente à da videira onde não tinha ocorrido o problema.

### Referências Bibliográficas

- ABD-EL-SAMAD, H. M.; SHADDAD, M. A. K. Comparative effect of sodium carbonate, sodium sulphate, and sodium chloride on the growth and related metabolic activities of pea plants. *Journal of Plant Nutrition*, New York, v. 19, n. 5, p. 717-728, 1996.
- CALVALCANTI, F. J. de A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco**. 2ª aproximação. Recife: IPA, 1998. 198 p. il.
- CHEN, D. M.; KEIPER, F. J.; FILIPPIS, L. F. Physiological changes accompanying the induction of salt tolerance in *Eucalyptus microcorys* shoots in tissue culture. *Journal of Plant Physiology*, Sydney, v. 152, n. 4-5, p. 555-563, 1998.
- CHRISTENSEN, L. P.; KASIMATIS, A. N.; JENSEN, F. L. **Grapevine nutrition and fertilization in the San Joaquin Valley**. Berkeley: University of California, 1978. 12 p. il.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1).
- FORTMEIER, R. Salt tolerance of maize (*Zea mays* L.): the role of sodium exclusion. *Plant Cell Environment*, Oxford, v. 19, n. 9, p. 1041-1047, 1995.
- LEÃO, P. C. de S.; POSSÍDIO, E. L. Implantação do pomar e manejo da cultura. In: LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M., ed. **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Arido, 2000. 366 p. il.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**; princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.

**Comunicado  
Técnico, 117**

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Semi-Árido**  
Endereço: BR 428, km 152, Zona Rural, 56302-970  
Fone: (87) 3862-1711  
Fax: (87) 3862-1744  
E-mail: sac@cpatsa.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2004): 500 exemplares

**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** *Clóvis Guimarães Filho.*  
**Secretário-Executivo:** *Eduardo Assis Menezes.*  
**Membros:** *Luís Henrique Basso,*  
*Patrícia Coelho de Souza Leão,*  
*Maria Sonia Lopes da Silva,*  
*Gislene Feitosa Brito Gama.*

**Expediente**

**Supervisor editorial:** *Eduardo Assis Menezes.*  
**Revisão de texto:** *Eduardo Assis Menezes.*  
**Tratamento das ilustrações:** *Francisco de Assis Gomes da Rocha.*  
**Editoração eletrônica:** *Francisco de Assis Gomes da Rocha.*

**CGPE 4673**