

PERDAS OCASIONADAS PELO VÍRUS DO MOSAICO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM PARCELAS COM DIFERENTES NÍVEIS INICIAIS DE INFECÇÃO NO MATERIAL DE PLANTIO. I. PERDAS NA CANA-PLANTA¹

SIZUO MATSUOKA² e ÁLVARO S. COSTA³

SINOPSE.— Em Sertãozinho e Lençóis Paulista, São Paulo, foram instalados experimentos para determinação das perdas provocadas pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar, em parcelas com 0, 25, 50 e 100% de infecção inicial nos toletes. Durante o ciclo da cultura foi notada alguma disseminação na variedade CB 46/47 e quase nenhuma na IAC 50/134, as duas variedades ensaiadas.

Níveis crescentes de infecção pelo mosaico levaram a reduções crescentes na produção da cana-planta das duas variedades, nas duas localidades. Na var. CB 46/47 verificou-se diferença estatisticamente significativa entre as produções das parcelas sadia e com 25% de infecção inicial; em termos percentuais, a redução foi de 27 e 19% em Sertãozinho e em Lençóis Paulista, respectivamente. Nas parcelas totalmente infectadas, as reduções na produção foram de 71%, nas duas localidades. Na variedade IAC 50/134, somente foram de alta significância as diferenças de produção entre as parcelas inicialmente sadias e as totalmente doentes; percentualmente, estas produziram 18% menos do que aquelas, nas duas localidades. Análises tecnológicas de caldos de canas sadias e caldos de canas doentes não revelaram diferença entre eles.

Palavras chaves adicionais para índice: Disseminação do vírus, comportamento de variedades, composição do caldo.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a produção canavieira do Estado de São Paulo provém, na maior parte, de variedades com boa resistência ao vírus do mosaico da cana. Contudo, algumas variedades bastante suscetíveis, como a CB 40/13, a CB 46/47 e a Co 740 (Matsuoka, dados não publicados), vêm sendo cultivadas em algumas propriedades (Azzi 1972).

Tem sido observado pelo primeiro autor que, em propriedades onde tais variedades suscetíveis são cultivadas, e não se adota a prática da seleção de mudas nos viveiros, a incidência do mosaico é elevada (20 a 60% na CB 46/47 e 30 a 80% na CB 40/13). Em algumas dessas propriedades, inclusive, foram notadas incidências de mosaico em proporções relativamente altas em variedades consideradas resistentes, como a CB 49/260 (4 a 14%) e a IAC 50/134 (12 a 20%). Este fato talvez seja resultado da elevada fonte de inóculo nas proximidades.

Os fatos expostos indicam, portanto, que, se no âmbito do Estado como um todo o mosaico é mais de importância potencial, ele é de importância atual em certas propriedades, não só pelos prejuízos diretos que causa mas também pelo perigo em potencial de disseminação para as variedades com boa resistência.

O presente trabalho teve por objetivo determinar, através de experimentos de campo, conduzidos em Sertão-

zinho e Lençóis Paulista, Estado de São Paulo, as perdas que podem ser causadas à cana-planta pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar em lotes de cana com diferentes níveis de infecção inicial.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram instalados na Estação Experimental da Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo, em Sertãozinho, e na Usina Barra Grande de Lençóis S.A., em Lençóis Paulista. Em Sertãozinho o solo era de boa fertilidade, sem cultura anterior de cana; em Lençóis Paulista o solo era de baixa fertilidade e cultivado há bastante tempo com cana. O delineamento foi de blocos inteiramente casualizados, com oito repetições de quatro tratamentos, a saber: 0, 25, 50 e 100% de infecção pelo mosaico nos toletes. Em cada localidade foram feitos dois experimentos: um com a var. CB 46/47 e outro com a var. IAC 50/134. O lote experimental de uma variedade foi separado do lote da outra por duas linhas de canas, não infectadas pelo mosaico, da var. CB 49/260 e da var. CB 41/76, respectivamente em Sertãozinho e Lençóis Paulista. Estas mesmas canas também ladearam, em linha dupla, todo o lote experimental, inclusive cerca de 2 m nas cabeceiras.

Dez canas inteiras numa linha de 12 m de comprimento representaram uma parcela. Para a composição dos tratamentos, canas inteiras foram misturadas na proporção desejada, exceto no tratamento com 25% de infecção, no qual se consideraram também meias canas, e depois distribuídas no sulco, ao acaso. Em seguida foi feita a picagem das canas em toletes de três a quatro gemas.

¹ Aceito para publicação em 30 de julho de 1973.
Trabalho parcialmente subvencionado pela Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico. Apresentado no VI Congresso da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, Pelotas, Rio Grande do Sul, 19 a 23 de fevereiro de 1973.

² Eng.º Agrônomo da Seção de Viriologia do Instituto Agronômico, Cx. Postal 28, 13.100, Campinas, São Paulo, e bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

As canas para a montagem do experimento de Sertãozinho foram colhidas na Usina Martinópolis, município de Serrana (var. CB 46/47), e na Usina Santa Clara, município de São Simão (var. IAC 50/134). No ensaio de Lençóis Paulista, as canas das duas variedades foram colhidas na própria usina. Canas com e sem mosaico foram colhidas observando-se a presença ou ausência de sintomas foliares em colmos individuais.

Antes do plantio dos experimentos, foram retiradas amostras (pedaços de colmos) de 10 canas cada, de canas com e sem mosaico, das duas variedades, para se determinar o grau de infecção no material de plantio, pelo vírus do raquitismo-da-soqueira. Essa determinação foi feita por meio de testes em capim-elefante (Matsuo-ka 1972).

Durante o experimento, foram realizadas contagens nas parcelas para verificar a proporção de plantas com e sem mosaico, com base nos sintomas foliares.

RESULTADOS

Em contagem realizada três meses após o plantio, no ensaio de Sertãozinho, as percentagens médias de plantas com sintomas na var. CB 46/47 foram de aproximadamente 6, 36, 49 e 100%, respectivamente nos tratamentos com 0, 25, 50 e 100% de mosaico nos toletes de plantio, e de 2, 32, 49 e 100%, respectivamente, para os mesmos tratamentos, na var. IAC 50/134. Com relação à sintomatologia, verificaram-se sintomas bastante nítidos na var. CB 46/47, enquanto os sintomas eram menos nítidos, às vezes quase imperceptíveis, na var. IAC 50/134.

Os resultados médios da produção da cana-planta, transformados em t/ha, estão apresentados no Quadro 1. Observa-se que, na var. CB 46/47, o mosaico causou perdas de 71% em parcelas com 100% de infecção, nas duas localidades, e que, mesmo em parcelas com 25% de infecção inicial, as perdas, de 27 e 19%, respectivamente em Sertãozinho e em Lençóis Paulista, foram significativas. Na var. IAC 50/134, contudo, o mosaico se mostrou menos prejudicial, pois que, em parcelas com 50 e 100% de infecção, as perdas foram de somente 11

e 18%, respectivamente, com valores coincidentes nas duas localidades.

As regressões lineares da produção em função de níveis crescentes de infecção pelo mosaico, das duas variedades, nas duas localidades, foram negativas e altamente significativas. Os coeficientes de regressão linear, altamente significativos, foram $-0,91$ e $-0,89$ para a var. CB 46/47 e $-0,47$ e $-0,49$ para a var. IAC 50/134, respectivamente nas duas localidades. Os coeficientes da primeira variedade diferiram significativamente daqueles da segunda; dentro da mesma variedade, os coeficientes não diferiram significativamente. Portanto, as perdas na produção causadas por níveis crescentes de infecção pelo mosaico aumentaram proporcionalmente em maior escala na var. CB 46/47 do que na var. IAC 50/134, e tais perdas foram equivalentes nas duas localidades, para uma mesma variedade. As linhas de regressão estão representadas na Fig. 1, acompanhadas pelas equações de regressão linear respectivas. Nas equações, o Y representa a produção e o X, a percentagem de mosaico.

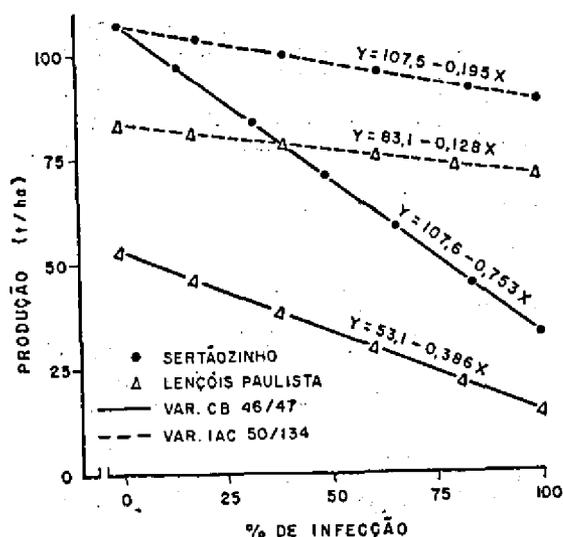


FIG. 1. Redução na produção da cana-de-açúcar (cana-planta) devida a níveis crescentes de infecção pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar nos toletes de plantio.

QUADRO 1. Resultados de produção dos experimentos de perdas provocadas pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar em parcelas com níveis crescentes de infecção nos toletes de plantio (média de 8 repetições)

Variedades e percentagens de mosaico nos toletes de plantio	Produção média (t/ha) e % de redução em relação ao lote inicialmente sadio			
	Sertãozinho		Lençóis Paulista	
	Produção*	% de redução	Produção*	% de redução
CB 46/47				
0	111,3 a	—	54,1 a	—
25	80,9 b	27	43,4 b	19
50	74,6 b	33	31,7 c	41
100	32,0 c	71	15,5 d	71
IAC 50/134				
0	108,1 a	—	86,6 a	—
25	102,8 ab	5	75,3 b	13
50	96,5 ab	11	70,7 b	11
100	88,6 b	18	71,5 b	18

* Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

Os coeficientes de variação dos experimentos foram de 19% e 14%, respectivamente nos experimentos com a CB 46/47 e com a IAC 50/134, em Sertãozinho, e de 19% e 12%, respectivamente nos experimentos com as mesmas duas variedades, em Lençóis Paulista.

Dados médios de análises tecnológicas de caldos de canas sadias e de canas doentes com relação ao mosaico estão apresentadas no Quadro 2. Não houve diferença significativa em teor de sacarose, em pureza e em teor de açúcar redutores, em nenhum caso.

No Quadro 3 estão apresentados os resultados do teste efetuados para determinação do nível de infecção pelo vírus do raquitismo-da-soqueira no material de plantio dos ensaios. Conforme se pode notar, as canas com mosaico e as sem mosaico apresentaram praticamente o mesmo nível de infecção pelo vírus do raquitismo-da-soqueira, nas duas localidades.

QUADRO 2. Resultados das análises tecnológicas de caldos de canas sem mosaico e de canas com mosaico

Índice	Valores médios em canas sadias (S) e em canas doentes (D)							
	Sertãozinho				Lençóis Paulista			
	CB 46/47		IAC 50/134		CB 46/47		IAC 50/134	
	S	D	S	D	S	D	S	D
Sacarose (%)	12,3	13,0	12,7	12,0	18,8	18,5	16,6	16,9
Pureza	84,2	85,3	87,1	86,4	88,9	88,1	84,5	83,0
Redutores (%)	—	—	—	—	0,14	0,15	0,23	0,19

QUADRO 3. Determinação da incidência do vírus do raquitismo-da-soqueira em canas utilizadas para a instalação dos ensaios de perdas causadas pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar

Variedades de cana	Percentagens de infecção pelo vírus do raquitismo-da-soqueira constatadas em canas com e sem mosaico			
	Sertãozinho		Lençóis Paulista	
	Com mosaico	Sem mosaico	Com mosaico	Sem mosaico
CB 46/47	40	60	30	30
IAC 50/134	80	100	100	80

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

No presente estudo constatou-se gradual redução na produção com o aumento do nível de infecção pelo mosaico, nas duas variedades estudadas, sendo essa redução mais acentuada na var. CB 46/47 do que na var. IAC 50/134, nas duas localidades. Como as reduções mostraram uma relação linear, aparentemente não houve compensação da menor produção de plantas doentes pela maior produção de plantas sadias adjacentes, estas favorecidas pelo menor vigor daquelas (Tuthill & Decker 1941, Reestman 1970).

Tippett (1969), não tendo constatado perdas significativas na produção, em lotes com 25% de infecção pelo vírus do mosaico da cana, considerou que uma das explicações para o fato teria sido a ocorrência de compensação. É possível que, no presente estudo, na var. CB 46/47 não tenha ocorrido a compensação, porque o experimento foi plantado com canas inteiras e, assim, os pontos favoráveis para a sua ocorrência foram muito poucos. Na var. IAC 50/134, o fato de as reduções na produção de parcelas com níveis de infecção inferiores a 100% não terem sido significativos no presente estudo, não se explica pela hipótese da compensação e sim pela tolerância da variedade à moléstia.

As perdas percentuais causadas pelo mosaico não diferiram entre si nas duas localidades estudadas, apesar da diferença em capacidade de produção dos solos. Contudo, o comportamento das duas variedades diferiu grandemente: a var. CB 46/47 sofreu elevadas perdas devido à infecção pelo mosaico (intolerante) e a var. IAC 50/134 sofreu perdas relativamente pequenas (tolerante). Tais perdas se correlacionaram com a intensidade dos

sintomas foliares, pois que na primeira variedade os sintomas observados foram muito mais intensos do que na segunda. Como a disseminação do vírus do mosaico foi relativamente grande na var. CB 46/47 e quase nula na var. IAC 50/134, a primeira pode ser ainda considerada como bastante suscetível e a segunda como de boa resistência.

Pelos resultados obtidos pode-se dizer que a prática de seleção de mudas nos viveiros é indispensável na var. CB 46/47 e outras com suscetibilidade ao mosaico semelhante a ela, em propriedades onde o mosaico ocorrer endemicamente. Nessa variedade, as canas para plantio do canavial não devem apresentar infecção sequer de 25%, possivelmente o nível máximo admissível estando ao redor de 10%. Na var. IAC 50/134, na qual a disseminação do mosaico é lenta, e os danos são menores, a seleção de mudas não seria primordial, em se visando apenas evitar os prejuízos diretos, exceto em propriedades onde existir abundante fonte de inóculo ou as mudas originais já estiverem com infecção em torno de 50%, ou acima. Contudo, além dos prejuízos diretos, deve-se sempre considerar também o perigo de prejuízos indiretos: um aumento exagerado no potencial de inóculo torna difícil manter boa sanidade em lotes de variedades suscetíveis; além disso, leva a uma maior possibilidade de quebra de resistência de variedades que possuem esta característica, bem como a uma maior possibilidade de seleção de estirpes mais danosas do vírus. Também não é demais considerar o perigo de uma grande fonte de inóculo para outras culturas suscetíveis a esse vírus, como as de milho e de sorgo.

As canas utilizadas nestes experimentos estavam infectadas também pelo vírus do raquitismo-da-soqueira; porém os níveis de infecção foram praticamente os mesmos, tanto em canas com mosaico como em canas sem mosaico. Como Steib (1972) verificou que não há interação entre os dois vírus, a presença do vírus do raquitismo-da-soqueira não deve ter influenciado nos resultados.

AGRADECIMENTOS

Pela valiosa colaboração prestada, os autores agradecem ao Eng.º Agrônomo Franz O. Brieger, ao Eng.º Agrônomo Marcelo Arantes de Oliveira, da COPERSUCAR, à Usina Barra Grande de Lençóis S.A., ao Agrônomo e ao Técnico Agrícola desta, Gabriel Czarnowski e Antonio Dentivegna, respectivamente, e aos Eng.º Agrônomos Toshio Igue e Violeta Nagai, ambos da Seção de Técnica Experimental do Instituto Agronômico.

REFERÊNCIAS

- Azzi, G.M. 1972. Levantamento das variedades de cana-de-açúcar cultivadas nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás. *Brasil Açúcar* 79:543-550.
- Matsuoka, S. 1972. Raquitismo-da-soqueira da cana-de-açúcar: diagnose da moléstia e estudos sobre o seu agente causal. Tese de Doutorado, Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz, Piracicaba, S. Paulo. 77 p.
- Reestman, A.J. 1970. Importance of the degree of virus infection for the production of ware potatoes. *Potato Res.* 13: 248-268.
- Steib, R.J. 1972. Results of studies relating to the mosaic-RSD disease complex of sugarcane in Louisiana. *Sugarcane Pathologists Newsletter* 8:8-9.
- Tippett, R.L. 1969. Yields of sugarcane planted with different amounts of mosaic. *Sug.Bull.*, New Or., 47(23):4-11.
- Tuthill, C.S. & Decker, P. 1941. Losses in yield caused by leaf roll of potatoes. *Am.Potato J.* 18:136-139.

ABSTRACT.- Matsuoka, S.; Costa, A.S. [Yield losses caused by the sugarcane mosaic virus, in plots with different levels of infection in the sets. I. Losses in plant-cane]. Perdas ocasionadas pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar em parcelas com diferentes níveis iniciais de infecção no material de plantio. I. Perdas na cana-planta. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronomia* (1974) 9, 89-92 [Pt, en] Inst. Agrônômico, Cx. Postal 28, Campinas, SP, Brazil.

Experiments to determine the yield losses induced by the sugarcane mosaic virus were carried out in Sertãozinho and Lençóis Paulista, São Paulo. The plots were planted with four levels of initial mosaic infection, e.g., 0, 25, 50 and 100%. Virus spread in the experimental plots of the variety CB 46/47 was noticeable, but it was negligible for the variety IAC 50/134.

The linear regression of plant-cane yield on increased mosaic infection was significant for the two varieties and two localities. Yield differences between initially healthy and 25% mosaic infected plots were significant for CB 46/47; percentages of yield reductions were 27 and 19%, in Sertãozinho and in Lençóis Paulista, respectively. In the 100% infected plots, the yield reduction was 71%, in the two localities. For the variety IAC 50/134 the only highly significant difference in yield was between plots planted with healthy sets and plots planted with 100% infected sets; percentage wise, the yield difference was 18%, in the two localities. Juice analyses of healthy and diseased canes revealed no differences.

Additional index words: Virus spread, varietal reaction, juice composition.