

AVALIAÇÃO DAS PERDAS CAUSADAS POR VÍRUS, NA PRODUÇÃO DA BATATA. II — VÍRUS A ^(1,2). F. P. CUPERTINO ⁽³⁾, JASSON BOTELHO e A. S. COSTA ⁽³⁾. O mosaico leve causado pelo vírus A é uma moléstia de ocorrência conhecida na cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) no Estado de São Paulo ⁽⁴⁾. Normalmente, a presença desse tipo de mosaico tem sido rara nos lotes de batata-semente, importados ou nacionais, testados na Seção de Virologia Fitotécnica, Instituto Agrônômico. Todavia, nos lotes da variedade Eva, comumente plantada na região do Vale do Paraíba, encontram-se teores bastante elevados de vírus A.

As culturas dessa variedade, nessa região, são provenientes da multiplicação sucessiva de lotes de batata-semente importados há vários anos. O interesse nessa variedade, por parte de alguns lavradores, é responsável pela sua manutenção no Brasil, após a proibição de sua importação, por razões de defesa sanitária, pelo Ministério da Agricultura.

Em associação com um projeto de obtenção e multiplicação de tubérculos da variedade Eva isentos de vírus, procedeu-se à determinação das perdas causadas pelo vírus A da batata, na produção dessa variedade. Eventualmente, espera-se determinar essas perdas na produção de outras variedades de batata.

Materiais e métodos — Foram feitas duas determinações da produção de pares de plantas sadias e afetadas pelo vírus A, em batatais da variedade Eva, cultivados em solo orgânico de várzea, no Vale do Paraíba ⁽⁵⁾, nos anos de 1967 e 1968.

Inicialmente, foram marcados, nos batatais, com estacas de bambu e etiquetas numeradas, 80 pares de plantas sadias e com sintomas de mosaico, das quais se retirou um folíolo de cada planta para a realização de testes para vírus. Nos testes, conduzidos em estufa, por métodos mecânicos, usaram-se plantas de fumo (*Nicotiana*

(1) Recebida para publicação em 14 de outubro de 1970.

(2) Trabalho realizado com ajuda financeira da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (C. Agron. 66/146). Apresentado na IX Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil, em Goiânia (GO), em julho de 1969.

(3) Com bolsa de suplementação do CNPq.

(4) COSTA, A. S. Doenças de vírus do fumo, batata e tomateiro. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1948. 82 p. (SIA 687)

(5) Os autores agradecem ao Sr. Sérgio Valério as facilidades concedidas na condução do presente trabalho em lavouras de sua propriedade, localizadas no município de Taubaté, SP.

tabacum L.) variedade Turkish (TNN), *Datura stramonium* L., *Nicandra physaloides* Gaertn, *Gomphrena globosa* L. e folhas des-tacadas de A-6 (híbrido entre *Solanum tuberosum* e *S. demissum* L.), as quais permitem a identificação dos vírus X, Y e A, causa-dores de mosaico em batata. Na marcação dos pares de plantas, a escolha da sadia recaiu sempre na segunda adjacente à planta com mosaico.

Foram realizadas inspeções periódicas até o fim do ciclo dos batatais, a fim de que se pudesse controlar o estado sanitário das plantas marcadas. Dos 80 pares de plantas, marcados inicialmente, foram utilizados 40, em que uma das plantas deu teste positivo para o vírus A e a outra se mostrou sadia.

Após a seca completa das ramas dos batatais, colheram-se, separada e individualmente, os tubérculos produzidos pelas plantas sadias e afetadas pelo vírus A. Fez-se a determinação do peso e do número de tubérculos, classificados em tipos comerciais e agru-pados nas seguintes categorias: graúdos (compreendendo os tipos "especial" e "primeira", acima de 40 mm), médios (compreenden-do os tipos "segunda" e "terceira", de 28 a 40 mm) e miúdos (tipo "quarta", ou abaixo de 28 mm).

Resultados — Os testes de inoculação mecânica, em plantas-teste, do suco extraído dos folíolos coletados em campo, deram resultados negativos para a presença de vírus em todas as plantas marcadas como sadias, nos dois ensaios. Todavia, das 80 plantas marcadas, em cada um dos ensaios, mostrando sintomas de mosai-co, de 10 delas foi recuperado o vírus X, de 5 o vírus Y e de 65 o vírus A, no primeiro ensaio; no segundo ensaio, de 12 foi recupe-rado o vírus X, de 6 o vírus Y e de 62 o vírus A. As inspeções reali-zadas durante o ciclo dos batatais não revelaram contaminação das sadias, nesse período de tempo. Dessa maneira, foi possível a utilização de 40 pares de plantas, em cada um dos ensaios, dos 80 marcados inicialmente, tendo-se abandonado os demais.

O quadro 1 mostra a distribuição porcentual por categoria, do peso e do número de tubérculos produzidos pelos 40 pares de plan-tas sadias e afetadas pelo vírus A, nos dois ensaios. Nele se verifica que a produção das plantas afetadas pelo vírus A sofreu uma alte-ração em sua distribuição, por categoria de tubérculos, compara-

QUADRO 1. — Distribuição porcentual, por tamanho de tubérculos, da produção de 40 plantas da variedade Eva, sadias e afetadas pelo vírus A da batata, em dois ensaios

Número do ensaio	Produção (1)	Estado sanitário das plantas	Tamanho dos tubérculos		
			Grãos	Médios	Miúdos
			%	%	%
1	Peso	Sadias	78	20	2
		Afetadas	64	34	2
	Número	Sadias	52	37	11
		Afetadas	32	50	18
2	Peso	Sadias	77	19	4
		Afetadas	70	27	3
	Número	Sadias	44	31	25
		Afetadas	43	38	19
Médias	Peso	Sadias	77,5	19,5	3,0
		Afetadas	67,0	30,5	2,5
	Número	Sadias	48,0	34,0	18,0
		Afetadas	37,5	44,0	18,5

(1) Produção em peso e número de tubérculos colhidos.

tivamente à das plantas sadias, ocorrendo uma redução na porcentagem de tubérculos grãos e aumento na de médios. Com relação à porcentagem de tubérculos miúdos produzidos pelas plantas afetadas, ela foi maior no primeiro ensaio e menor no segundo do que a das plantas sadias, mas foi praticamente a mesma, considerando-se a média entre os dois ensaios.

O quadro 2 mostra as produções, obtidas nos dois ensaios, dos 40 pares de plantas, e a redução ou aumento porcentual verificado nas produções das afetadas em relação às das sadias, nas diversas categorias de tubérculos.

Comparando as produções obtidas das plantas sadias e afetadas, verifica-se que o vírus A causou, em média, uma redução

Quadro 2. — Perdas, em 40 pares de plantas, causadas pelo vírus A na produção da variedade Eva de batata, e distribuição por tamanho de tubérculo (1) em dois ensaios

Número do ensaio	Estado sanitário das plantas	Tamanho dos tubérculos											
		Grãos			Médios			Miúdos			Totais		
		kg	n.º	%	kg	n.º	%	kg	n.º	%	kg	n.º	%
1	Sadias	36,2	307	9,5	218	0,7	66	46,4	591				
	Afetadas	21,4	154	11,3	243	0,9	84	33,6	481				
	Diferença (2)	-41%	-50%	+16%	+10%	+22%	+21%	-27%	-19%				
2	Sadias	16,4	143	4,2	99	0,8	81	21,4	323				
	Afetadas	12,0	112	4,5	100	0,5	50	17,0	262				
	Diferença	-27%	-22%	+7%	+1%	-38%	-38%	-21%	-19%				
Média	Sadias	26,3	225	6,8	158	0,8	74	33,9	457				
	Afetadas	16,7	133	7,9	171	0,7	67	25,3	371				
	Diferença	-37%	-41%	+14%	+8%	-9%	-9%	-25%	-19%				

(1) Os tubérculos foram agrupados em três categorias, a saber: grãos (tipos «especial» e «primeira», acima de 40 mm), médios (tipos «segunda» e «terceira», de 28 a 40 mm) e miúdos (tipo «quarta», ou abaixo de 28 mm).

(2) Redução (-) ou aumento (+) percentual na produção das plantas afetadas em relação à das sadias.

na produção de cerca de 25% em peso e 19% em número total de tubérculos. A maior redução ocorreu na categoria de graúdos, que foi, em média, de 37% em peso e 41% em número de tubérculos. Houve aumento na produção de tubérculos da categoria dos médios, pela planta afetada, em cerca de 14% em peso e 8% em número, como média entre os dois ensaios. Com relação aos tubérculos miúdos, entre um ensaio e outro, a redução média foi de 9% em peso e 9% em número.

Discussão e conclusões — A utilização de pares de plantas sadias e afetadas, marcadas no batata, permitiu, de maneira satisfatória, a determinação das perdas causadas pelo vírus A, na produção da batata. Determinações feitas com plantas cultivadas em vasos, na estufa ou sob abrigos de tela, não têm dado diferenças significantes entre sadias e afetadas. Isso tem sido atribuído à limitação imposta pelo volume de terra do vaso ao desenvolvimento da planta sadia e às condições favoráveis, como falta de competição entre as plantas, teor satisfatório de água etc., que possibilitam, mesmo à planta afetada, atingir quase que o máximo de produção permitido pelo vaso.

Nas presentes determinações, feitas no campo, tomaram-se cuidados adicionais, para evitar a utilização de plantas afetadas, inicialmente marcadas como sadias. Os testes das plantas de batata, tanto sadias como afetadas, foram necessários para a exata identificação daquelas infetadas pelo vírus A, uma vez que os sintomas de mosaico são comuns a diversas moléstias de vírus, cuja identificação no campo é difícil através de simples inspeções.

Na marcação dos pares de plantas, tomou-se como sadia a segunda planta adjacente à afetada, e não a primeira, para evitar o efeito de compensação que se observa na produção desta última ⁽⁶⁾. Tal efeito de compensação resulta da maior área e de nutrientes explorados pela planta imediatamente adjacente à afetada, deixados à sua disposição em decorrência do menor desenvolvimento da planta afetada.

Verifica-se, pelos dados do quadro 2, que o primeiro ensaio registrou produções mais elevadas do que o segundo, fato que pode

(6) CUPERTINO, F. P. Dados não publicados. 1960.

ser explicado pelas condições mais favoráveis reinantes naquele, tais como solo mais fértil e irrigação em nível mais adequado. Verifica-se, também, que não só o peso total dos tubérculos produzidos pelas plantas sadias e afetadas foi maior no primeiro ensaio, com também o número deles. Todavia, a redução do número de tubérculos na produção das plantas afetadas permaneceu constante (19%) nos dois ensaios, tendo variado apenas a redução no peso total, que foi de 27% no primeiro ensaio e de 21% no segundo.

Comparando a redução havida na produção de tubérculos graúdos causada pelo vírus A, verifica-se que no ensaio de maior produção por área ela foi maior (41% em peso e 50% em número de tubérculos) do que no outro (27% em peso e 22% em número de tubérculos). É de esperar que isso aconteça, pois, em condições de alta produção, maior número de tubérculos produzidos pelas plantas sadias vão atingir o tamanho gráudo, enquanto esse crescimento é mais lento na planta afetada.

No que se refere ao aumento de tubérculos médios na produção das plantas afetadas, em relação à das sadias, que no primeiro ensaio foi menor do que no segundo, pode-se dizer que esse fato decorre, ainda, das condições mais favoráveis oferecidas às plantas do primeiro ensaio, permitindo às plantas afetadas melhor desenvolvimento do que no segundo.

No primeiro ensaio, houve maior produção de tubérculos miúdos pelas plantas afetadas do que pelas sadias; no segundo, deu-se o contrário. A explicação desse fato não é conhecida, mas pode-se supor que, sob as condições favoráveis que predominaram durante o primeiro ensaio, todos os tubérculos produzidos mais tardiamente pelas plantas afetadas alcançaram tamanho suficiente para sua inclusão na categoria dos miúdos. No segundo ensaio, esses tubérculos mais tardios não teriam atingido o tamanho mínimo para que pudessem ser colhidos.

Pode-se dizer que, em média, a redução total causada pelo vírus A na produção da variedade Eva foi de 25% em peso e 19% em número de tubérculos. A redução na categoria dos graúdos, que têm maior valor comercial, foi de 37% em peso e 41% em número de tubérculos. Comparando as perdas na produção da variedade Eva causadas pelo vírus A com as induzidas pela infec-

ção secundária do vírus do enrolamento, em outras variedades (7), verifica-se que elas não são tão elevadas. Todavia, se se atentar para o fato de que os lotes da variedade Eva, plantados no Vale do Paraíba, estão com alto teor de vírus A, resulta isso em sensível perda para os lavradores dessa região. Isso justifica o programa de limpeza de lotes de batata-semente da variedade Eva, conduzido na Seção de Virologia, com base na multiplicação das plantas que deram resultado negativo nos testes para vírus.

Os pequenos lotes, assim obtidos, já se acham em multiplicação em propriedades localizadas na parte alta da região do Vale do Paraíba. Eventualmente, a batata-semente produzida a partir de tais lotes poderá ser utilizada pelos lavradores que desejem plantar a variedade Eva, sem o vírus A. SEÇÃO DE VIROLOGIA FITO-TÉCNICA, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, E DIRETORIA REGIONAL AGRÍCOLA DO VALE DO PARAÍBA.

EVALUATION OF YIELD LOSSES INDUCED BY VIRUS A ON THE
POTATO VARIETY EVA

SUMMARY

Two comparisons of 40 pairs of field healthy and virus A infected potato plants of variety Eva, indicated that the yield reduction induced by infection with this virus was on the average 25 per cent. Yield reduction of the two most marketable potato sizes («especial» and «primeira») reached 37 per cent.

(7) CUPERTINO, F. P. & COSTA, A. S. Avaliação das perdas causadas por vírus na produção da batata. I. Vírus do enrolamento da folha. *Bragantia* 29:337-345, 1970.