

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomico do Estado de S. Paulo

Vol. 29

Campinas, outubro de 1970

N.º 31

AVALIAÇÃO DAS PERDAS CAUSADAS POR VÍRUS NA PRODUÇÃO DA BATATA

I — VÍRUS DO ENROLAMENTO DA FÔLHA ⁽¹⁾

F. P. CUPERTINO e A. S. COSTA ⁽²⁾, *engenheiros-agrônomos, Seção de Virologia, Instituto Agrônomico*

SINOPSE

A comparação entre as produções de 50 pares de plantas sadias e afetadas, de nove variedades de batata, mostra que a redução na produção causada pela infecção secundária do vírus do enrolamento da fôlha foi, em média, de 60,8% no pêsco total dos tubérculos produzidos e de 75,5% no pêsco dos tubérculos do tipo graúdo ("especial" mais "primeira"). As perdas na produção total variaram de 44,6% (variedade Patrones) a 73,4% (variedade Aquila), e na de tubérculos graúdos, de 49,8% (Delta A) a 86,0% (Gunda).

1 — INTRODUÇÃO

As moléstias de vírus têm grande importância na cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) pelo papel que desempenham na degenerescência da batata-semente e pela redução que ocasionam na produção.

A presente linha de investigação visou avaliar as perdas causadas na produção da batata por moléstias de vírus perpetuáveis através dos tubérculos e fornecer elementos para o estabelecimento de critério acêrca do nível de vírus a ser tolerado na batata-semente certificada.

⁽¹⁾ Trabalho realizado com ajuda financeira da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Agron. 66/146) e apresentado na VIII Reunião da Sociedade de Olericultura do Brasil, em Curitiba (PR), em julho de 1968. Recebido para publicação em 2 de junho de 1970.

⁽²⁾ Bolsistas do Conselho Nacional de Pesquisas.

Presentemente, o enrolamento da fôlha é a moléstia de vírus de maior disseminação na cultura da batata no Estado de São Paulo, apresentando sérios embaraços ao estabelecimento de um programa de produção de batata-semente certificada em bases permanentes. A incidência dessa moléstia em batatais pode atingir até 100%, conforme a procedência e o número de multiplicações da batata-semente usada.

Os sintomas apresentados por plantas de batata que contraem o vírus do enrolamento durante o ciclo vegetativo são os chamados de infecção primária. Todavia, na maioria dos casos as plantas assim afetadas terminam o ciclo sem apresentar sintomas (1). Como consequência, as perdas causadas pelo enrolamento primário são de menor importância. Os sintomas apresentados por plantas originárias de tubérculos infetados pelo vírus do enrolamento são chamados os de infecção secundária. Tais plantas apresentam-se com enrolamento e amarelo sectorial, que aparecem primeiro nas fôlhas mais velhas, menor crescimento, fôlhas quebradiças e com os bordos arroxeados em algumas variedades (1), sofrendo em decorrência de tais sintomas maior perda na produção.

A determinação das perdas ocasionadas na produção da batata pela infecção secundária do vírus do enrolamento da fôlha é importante para o estudo da degenerescência da batata-semente, permitindo a avaliação dos prejuízos sofridos pelo lavrador ao usar tubérculos de baixo teor de sanidade para plantio.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

Para a obtenção dos presentes dados, usaram-se pares de plantas sadias e afetadas, com sintomas de enrolamento secundário, marcadas em culturas destinadas à produção de batata para consumo de mesa.

Das 9 variedades de batata utilizadas, 8 delas foram cultivadas em solo orgânico da região do Vale do Paraíba (3), sendo 6 em lavouras do município de Taubaté (Capella, Delta A, Gunda,

(3) Os autores agradecem aos engenheiros-agrônomo Dr. Olavo J. Boock, do Instituto Agronômico de Campinas, Jasson Botelho, da DIRA do Vale do Paraíba, e Rubens Machado, da DIRA de Campinas, pela colaboração prestada, e aos Srs. Delmo Montese, Demo Canavese e Sérgio Valério, de Taubaté, e Jaime de Melo, de Aguas da Prata, por terem permitido a realização do presente trabalho em suas lavouras.

Isola, Oda e Stamm-52) e 2 em lavouras de Pindamonhangaba (Águila e Patrones), e uma cultivada em Latossolo Vermelho Amarelo-Orto, no município de Águas da Prata (Olimpia).

Marcaram-se 50 pares de plantas (sadia e afetada) para cada uma das variedades, em cada cultura, com estacas de bambu previamente preparadas, em diferentes côres. Na marcação dos pares de plantas sadias e afetadas pelo enrolamento secundário, a escolha da sadia recaiu sempre na segunda planta adjacente à afetada.

As determinações feitas constaram de pesagem e classificação dos tubérculos, planta por planta, nos tipos comerciais de "especial" (acima de 50 mm), "primeira" (de 40 a 50 mm), "segunda" (de 33 a 40 mm), "terceira" (de 28 a 33 mm) e "quarta" (abaixo de 28 mm). Dessa forma foram obtidos número e peso da produção por tipo.

Os tratos culturais e fitossanitários dispensados às plantas sadias e afetadas foram os mesmos até a colheita, que se deu após a seca completa das folhas e hastes das plantas produtoras.

3 — RESULTADOS

No quadro 1 se vê a produção de 50 plantas sadias e de 50 afetadas pelo enrolamento secundário, de cada variedade, em peso e número de tubérculos, distribuídos em tipos comerciais. Em 3 variedades (Águila, Olimpia e Patrones) das 9 ensaiadas, não foram tomados os pesos dos tubérculos por tipo, mas apenas o número deles. Os referidos dados representam a soma das produções tomadas individualmente, após a verificação de que as diferenças entre as produções das plantas sadias e das afetadas permaneciam constantes. Os dados não podem ser analisados como um ensaio de variedades, uma vez que as determinações foram feitas em lavouras conduzidas em diferentes épocas e tipos de solo. As comparações devem ser feitas entre plantas sadias e afetadas de mesma variedade.

3.1 — REDUÇÃO NA PRODUÇÃO DA PLANTA AFETADA EM PÊSO E NÚMERO DE TUBÉRCULOS

No quadro 2 se encontra o resultado da comparação entre as produções das plantas sadias e afetadas pelo enrolamento secundário, de cada variedade, em base percentual, em peso e número de tubérculos.

QUADRO 1. — Produção de plantas de batata sadias e afetadas pelo vírus do enrolamento da folha

Variedade	Sanidade	Pêso e número de tubérculos, por tipo, de 50 plantas sadias e 50 afetadas, das variedades assinaladas em diferentes localidades											
		Total		Especial		Primeira		Segunda		Terceira		Quarta	
		Pêso (kg)	N.º	Pêso (kg)	N.º	Pêso (kg)	N.º	Pêso (kg)	N.º	Pêso (kg)	N.º	Pêso (kg)	N.º
Aquila	Sad.	26,21	506	----	19	----	130	----	168	----	102	----	87
	Afet.	6,97	292	----	0	----	4	----	69	----	102	----	117
Capella	Sad.	70,82	535	51,88	206	13,03	127	3,34	66	1,66	53	0,91	83
	Afet.	26,36	436	4,29	31	9,80	104	9,25	138	2,06	76	0,96	87
Delta A	Sad.	56,71	571	40,90	235	12,10	160	2,39	71	0,85	44	0,47	61
	Afet.	29,67	490	10,58	69	13,00	170	4,54	121	0,97	62	0,58	68
Gunda	Sad.	73,38	745	31,56	137	28,58	238	10,43	184	2,04	76	0,57	110
	Afet.	20,57	526	0,92	4	7,47	62	6,74	120	3,29	118	2,15	222
Isola	Sad.	57,65	733	26,98	136	18,45	189	9,56	162	1,90	77	0,76	169
	Afet.	19,43	532	1,09	9	5,26	65	8,71	155	2,67	108	1,70	195
Oda	Sad.	53,07	490	27,56	149	19,02	182	5,42	100	0,73	28	0,34	31
	Afet.	22,82	457	1,63	9	10,64	112	8,53	178	1,37	73	0,65	85
Olimpia	Sad.	29,16	372	----	61	----	128	----	94	----	67	----	22
	Afet.	13,75	254	----	11	----	50	----	144	----	44	----	5
Patrones	Sad.	20,71	371	----	30	----	128	----	105	----	51	----	67
	Afet.	11,47	429	----	3	----	37	----	110	----	104	----	175
Stamm-52	Sad.	56,98	762	20,03	77	24,91	263	8,16	199	2,01	78	1,87	145
	Afet.	23,52	487	2,06	13	10,48	120	7,85	164	1,82	80	1,31	110
Médias	Sad.	49,41	847	33,15	117	19,30	172	6,50	128	1,50	64	0,80	85
	Afet.	19,40	650	3,42	16	9,40	80	7,60	133	2,00	85	1,20	118

QUADRO 2. — Perdas na produção da batata causadas pelo vírus do enrolamento da folha

Variedade	Redução (-) ou aumento (+) percentual em peso e número de tubérculos, quando as produções de 50 plantas afetadas foram comparadas com as de 50 sadias											
	Total		Especial (1)		Primeira		Segunda		Terceira		Quarta	
	Peso	N.º	Peso	N.º	Peso	N.º	Peso	N.º	Peso	N.º	Peso	N.º
Aquila	%		%		%		%		%		%	
	-73,4	-42,3	a	-100,0	a	-69,3	a	-58,9	a	0,0	a	+25,6
Capella	-62,8	-18,6	-91,7	-85,0	-24,8	-18,1	+63,9	+52,3	+19,7	+30,3	+4,6	+4,6
Delta A	-47,6	-14,2	-74,1	-70,6	+7,0	+5,9	+47,3	+41,3	+12,8	+29,1	+19,7	+10,3
Gunda	-72,0	-29,4	-97,1	-97,1	-73,9	-74,0	-35,4	-34,8	+38,0	+35,6	+64,3	+50,5
Isola	-66,3	-27,7	-96,0	-93,3	-71,5	-65,6	-8,8	-4,4	+42,3	+34,7	+64,8	+88,5
Oda	-57,0	-6,7	-94,1	-94,0	-44,0	-38,5	+36,4	+43,8	+46,8	+61,7	+47,3	+63,5
Olimpia	-52,8	-31,7	a	-82,0	a	-61,0	a	+34,7	a	+34,3	a	+77,3
Patrones	-44,6	+13,5	a	-90,0	a	-71,1	a	+4,6	a	+51,0	a	+67,7
Stamm-52	-58,6	-37,6	-89,7	-83,1	-58,0	-51,4	-3,8	-17,6	-9,8	+2,5	-30,0	-24,2
Média	-60,8	-23,3	-89,7	-85,9	-51,3	-53,2	+13,5	+4,2	+15,0	+14,9	+33,3	+28,1

(1) Incluídos os tubérculos chamados "florão".

(a) Não foram tomados os pesos dos tubérculos após classificação.

Vê-se que tôdas as variedades sofreram redução no pêso da produção, sendo de 73,4% na Aquila, 72,0% na Gunda, 66,3% na Isola, 62,8% na Capella, 58,6% na Stamm-52, 57,0% na Oda, 52,8% na Olímpia, 47,6% na Delta A e 44,6% na Patrones. A redução média entre as 9 variedades foi de 60,8%.

A redução em número de tubérculos na planta afetada foi de 42,3% na Aquila, 37,6% na Stamm-52, 31,7% na Olímpia, 29,4% na Gunda, 27,7% na Isola, 18,6% na Capella, 14,2% na Delta A e 6,7% na Oda. Sòmente a variedade Patrones revelou aumento do número de tubérculos (13,5%). A redução média em número de tubérculos foi de 23,3% na planta afetada.

3.2 — REDUÇÃO NA PRODUÇÃO DE TUBÉRCULOS GRAÚDOS PELA PLANTA AFETADA

Houve grande redução na produção de tubérculos tipo “especial” (acima de 50 mm) nas plantas afetadas de tôdas as variedades, como se vê no quadro 2. Nas 6 variedades em que foram tomados os pesos dos tubérculos após classificados, observa-se que essa redução foi de 74,1% na Delta A até 97,1% na Gunda, dando uma redução média de 89,7%. Paralelamente, o número de tubérculos dessa categoria na planta afetada foi reduzido de 70,6% na Delta A até 100,0% na Aquila, o que dá uma média de 85,9% de redução.

A redução na produção de tubérculos tipo “primeira” (40-50 mm) da planta afetada, excetuando a variedade Delta A, variou de 24,8% a 73,9% em pêso e de 18,1% a 74,0% em número de tubérculos. Na variedade Delta A houve aumento do tipo “primeira”, na produção da planta afetada, em 7,0% (pêso dos tubérculos) e 5,9% (número de tubérculos). A redução média, nessa categoria, entre as 9 variedades, foi de 51,3% em pêso e de 53,2% em número de tubérculos.

3.3 — AUMENTO NA PRODUÇÃO DE TUBÉRCULOS MÉDIOS E MIÚDOS DA PLANTA AFETADA

De modo geral, houve aumento na produção de tubérculos médios (tipos “segunda” e “terceira”) e miúdos (tipo “quarta”) das plantas afetadas em relação às sadias.

No tipo “segunda”, houve aumento em 5 variedades (Capella, Oda, Olímpia, Delta A e Patrones) das 9 usadas, variando de 36,4% a 63,9% em pêso e de 4,6% a 52,3% em número de tubérculos. Nas 4 restantes (Aquila, Gunda, Stamm-52 e Isola)

houve diminuição na produção de tubérculos tipo “segunda” pela planta afetada, variando de 8,8% a 35,0% em peso e de 4,4% a 58,9% em número de tubérculos. O aumento médio percentual, entre as 9 variedades, em peso e número de tubérculos dessa categoria foi de 13,9% e 4,2%, respectivamente.

Nos tipos “terceira” e “quarta”, a maioria das variedades apresentou aumento em peso e número de tubérculos produzidos pela planta afetada em relação à sadia. Somente a Stamm-52 é que apresentou redução na produção dos referidos tipos pela planta afetada.

4 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A determinação das perdas causadas na produção da batata por vírus perpetuáveis através dos tubérculos, em condições de campo, como a descrita no presente trabalho, é considerada a mais apropriada. As avaliações feitas no campo se aproximam mais da realidade do que as feitas com plantas em vasos, onde encontram limitação para seu máximo desenvolvimento. Todavia, alguns aspectos devem ser analisados.

O primeiro aspecto a ser considerado é o da proximidade entre planta sadia e afetada. Se a planta sadia fôr marcada exatamente ao lado da afetada, poderá haver certo efeito favorável à sadia, em vista da falta de desenvolvimento da planta afetada. Contudo, esse aspecto foi considerado, tendo-se marcado sempre como sadia a segunda planta sem sintoma adjacente à afetada.

Outro fator que poderia influir nas determinações seria a infecção tardia, não identificada através de inspeção visual, nas plantas marcadas como sadias, o que viria interferir nos valores das produções atribuídas a essas plantas. Isso pode ter acontecido realmente, em vista da ausência de sintomas durante o ciclo. Contudo, se a perda causada por esse tipo de infecção pelo enrolamento fôsse mensurável, isso viria aumentar ainda mais a diferença entre a produção de plantas sadias e afetadas.

O presente trabalho mostra que o enrolamento da folha é uma moléstia que causa graves prejuízos na produção da batata no Estado de São Paulo. Os dados obtidos com 9 diferentes variedades largamente cultivadas no Estado mostram que a redução média causada por essa moléstia na produção da planta

com sintoma de enrolamento secundário é de 60,8%. Ao se proceder à classificação dos tubérculos em tipos comerciais, observou-se que essa redução é mais acentuada ainda nos tipos graúdos de "especial" e "primeira", nos quais atinge 89,7% e 51,3%, respectivamente, de redução média entre as 9 variedades. Se juntarmos os pêsos dos tubérculos tipo "especial" e "primeira", teremos uma redução média de 75,5% na produção de graúdos pela planta afetada.

Se levarmos em consideração que os tubérculos médios ("segunda" e "terceira") e miúdos ("quarta") somados representam muito pouco em pêso e que sua cotação no mercado para consumo de mesa é, normalmente, muito baixa, pode-se considerar como sendo de 75% o valor médio de redução ocasionada pelo enrolamento secundário na produção da planta afetada.

Isso dá uma redução de 0,75% para cada 1,0% de enrolamento na batata-semente plantada. Portanto, numa lavoura com 30% de enrolamento secundário, que é o mínimo esperado quando o lavrador usa "semente comum", a redução na produção seria de 22,5% em relação a um batatal, de mesma variedade e em iguais condições, isento de vírus. Analisando-se sob outro ângulo, o lavrador que usa "semente comum" e passa a plantar batata-semente isenta de vírus conseguirá um aumento de 29% em relação à situação anterior. O lucro obtido com o uso dessa boa batata-semente estaria em função do seu custo, do rendimento obtido e do preço alcançado no mercado pela safra.

Com base nos elementos fornecidos pelas determinações aqui descritas, podemos considerar que, para cada 1% de vírus na semente, há uma redução de 0,75% na produção. Portanto, uma batata-semente que tivesse 10% de vírus a menos que a "semente comum" poderia dar, em condições médias, um acréscimo de mais de 60 sacos por alqueire. Isso equivale a dizer que o uso de uma batata-semente que tenha até um máximo de 20% de vírus do enrolamento e custe 50% a mais que a "semente comum" (com um mínimo de 30% de enrolamento) ainda assim oferecerá acréscimo compensador na produção.

Há vantagens adicionais com o emprêgo de batata-semente de baixo teor de vírus, tais como a menor possibilidade desses batatais servirem de fonte de vírus para outras plantações da mesma cultura ou de outras suscetíveis ao vírus.

Pelo número e distribuição dos tubérculos produzidos pelas plantas sadias e afetadas, como se vê pelo quadro 1, pode-se dizer que o plantio de tubérculos graúdos oferece maior possibilidade de obtenção de plantas sadias, a partir de “semente comum”, porque as plantas doentes tiveram grandemente reduzida sua produção de tubérculos dessa categoria.

EVALUATION OF YIELD LOSSES INDUCED BY POTATO LEAF ROLL

SUMMARY

A comparison of 50 pairs of field healthy and leaf roll infected potato plants of nine varieties indicated that the total yield reduction was on the average 60.7 per cent. Yield reduction of the two largest and most marketable potato sizes (“especial” and “primeira”) reached 75.6 per cent. Aquila and Gunda had the highest yield losses (73.4 and 72.0 per cent); Delta A and Patrones had the lowest (47.6 and 44.6 per cent). Reduction in the yield of the larger tuber sizes was generally greater than total losses.

LITERATURA CITADA

1. CUPERTINO, F. P. & COSTA, A. S. Enrolamento apical da batata, sintomas da estação corrente do vírus do enrolamento. Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2:75-80, 1968.