

# BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 21

Campinas, novembro de 1962

N.º 52

## EMPREGO DE DESFOLHANTES NA CULTURA DA BATATINHA (1)

DR. O. J. BOOCK, *engenheiro-agrônomo, Seção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agrônomo*

### RESUMO

Uma das medidas que se impõem para a melhoria do estado de sanidade dos tubérculos de batatinha (*Solanum tuberosum* L.), tanto para o consumo como principalmente para o plantio, é a destruição da folhagem com alguma antecedência à colheita normal. Além dessa melhoria, tal prática permite colocar o produto no mercado antes das épocas das maiores safras obtendo-se maiores lucros.

Neste trabalho são apresentados resultados obtidos com o emprego de desfolhantes físicos, químicos e mecânicos, para determinação dos mais eficientes nas condições locais. Tal prática, em relação ao estado de sanidade, principalmente quanto às moléstias de vírus e apodrecimentos devidos à requeima (*Phytophthora infestans*) e pinta preta (*Alternaria solani*), será objeto de novos experimentos, utilizando-se como desfolhante aqueles que, neste trabalho, se mostraram mais eficientes e econômicos, como foi o casododinitro-orto-secundário-butil-fenol e do dinitro-cresol.

### 1 — INTRODUÇÃO

A destruição prematura da folhagem da batatinha, embora seja prática corrente na maioria dos países produtores de batatas-semente certificadas, praticamente só foi generalizada a partir de 1930 (1), muito embora a teoria tenha sido exposta na Europa em 1887, por Jensen (9). Vários são, atualmente, os argumentos a favor dessa operação, destacando-se os seguintes:

a) Melhora o estado sanitário dos tubérculos colhidos, evitando, em grande parte, que os ataques tardios da requeima e pinta preta provoquem o apodrecimento quando em depósito, pois esses fungos se desenvolvem sobre a folhagem e, não sendo destruídos, contaminam os tubérculos (1, 3, 5, 6, 11, 18, 20, 21).

(1) Recebido para publicação em 4 de setembro de 1962.

b) A destruição da folhagem com alguma antecipação à seça normal, principalmente nas culturas destinadas à certificação, aumenta a possibilidade de obter batatas-semente livres de moléstias de vírus transmitidas por insetos vectores (1, 3, 5, 6, 11, 18, 20, 21). A esse respeito, trabalhos foram levados a efeito por diversos pesquisadores estrangeiros. Em um campo (17), em que se empregaram batatas-semente, provenientes de cultura onde foi feita a destruição da folhagem na ocasião mais recomendada, não se encontrou nenhum caso de planta afetada, enquanto em lote idêntico ao primeiro, mas sem eliminação da folhagem, houve 31% de incidência. Experiência levada a efeito no Canadá (1) permitiu determinar, por indexação dos tubérculos, apenas 0,25% de casos de vírus no lote onde se destruiu a folhagem, enquanto naquele sem desfolhagem, a porcentagem atingiu 16%.

c) A maturação sendo uniforme, pela destruição da parte aérea da planta, facilita a colheita mecânica, principalmente no caso de variedades de hastes vigorosas (18, 20).

d) Regula o tamanho das batatas semente, impedindo que cresçam em demasiado, o que obriga a cortá-las para o plantio (operação trabalhosa e desaconselhada para as condições locais) ou a vendê-las para o consumo (1, 11, 18, 20, 21).

e) Evita, em parte, formação de tubérculos secundários, embonecamentos, no caso de variedades propensas a produzi-los ou quando as condições do meio de solo, calor e umidade, favoreçam o aparecimento dessas anomalias (20).

f) Impede que a película se solte facilmente nas operações de colheita, classificação e transporte, evitando prejuízos na conservação e aparência do produto.

g) Aumenta o teor da fécula (5, 15, 20).

h) Diminui, em certos casos, a ocorrência de rachadura dos tubérculos (16, 23).

i) O produto proveniente de um campo convenientemente desfolhado conserva-se melhor, tanto para o plantio como para o consumo (1, 18, 20).

As desvantagens apontadas são:

a) Conforme a época em que é feita a destruição das ramas, há uma diminuição na produção (3, 11).

b) É comum observar-se, dependendo do método usado, da variedade e da época de plantio, ocorrência de escurecimentos na

região dos vasos (11), fatos que tendem a depreciar os tubérculos para consumo.

c) O custo da droga e da aplicação encarece a cultura, podendo tornar antieconômica a operação principalmente quando o produto se destina ao consumo.

#### 1.1 — MEIOS USADOS PARA DESTRUIÇÃO DA FOLHAGEM

Vários são os meios empregados nos países que lançam mão dessa prática, citando-se os seguintes:

1) MECÂNICOS — São os que possuem menor tendência de encarecer a cultura, com exclusão do manual. Têm, porém, o inconveniente de possibilitar a transmissão de determinados tipos de vírus, de uma planta para outra. Por esta razão, devem ser usados, de preferência, em culturas cujo produto se destine ao consumo. O processo mais rudimentar é feito por meio de alfange. Preferivelmente, deve-se usar maquinaria apropriada, como o rôlo-batedor (“roto-beater” dos americanos), montado sobre um cilindro ao qual se acham prêsas barras de borracha que, acionadas à razão de 700 rotações por minuto, açoitam a folhagem, destruindo-a sem atingir os tubérculos (1).

Quando a cultura é pequena e destinada à multiplicação de variedades, sobretudo de material básico, o desfolhamento manual é o mais prático, sendo ainda praticado, principalmente, pelos selecionadores holandeses, pois permite realizar um trabalho completo e bem feito (2).

2) FÍSICOS — O emprêgo de lança-chamas apropriados ao fim em vista, como por exemplo o tipo PB3 da Voolery Machinery, traz bons resultados, mas exige muita cautela para não prejudicar os tubérculos, razão pela qual deve ser executado por pessoas bem familiarizadas com o assunto. Os melhores resultados são obtidos com duas aplicações a intervalos de 10 a 12 dias. Na primeira, provoca-se uma queima parcial da vegetação; na segunda, sua carbonização.

3) QUÍMICOS — O emprêgo de desfolhantes químicos é o mais difundido, por ser de mais fácil aplicação e normalmente mais econômico. Vários são os produtos utilizados, destacando-se os seguintes:

a) *Ácido sulfúrico* — É eficaz, mas de difícil aplicação, pois corrói os aspersores e maquinismos que não estejam devidamente protegidos por revestimento de chumbo (5, 10, 19, 22). O efeito do

ácido sobre as folhas é imediato, quando aplicado em dias quentes e secos; as doses devem variar conforme as condições meteorológicas. Em dias quentes e secos a diluição deve variar de 6 a 10%, dependendo da concentração do ácido. Assim, a 60° Bé deve-se usar 9%, tomando-se tôda a cautela para não derramar água sobre o ácido, mas sim ao contrário. Em dias úmidos a porcentagem pode ser aumentada para 13 a 15%. Nessas condições, usam-se 1 000 a 1 300 litros de solução por hectare. Uma segunda aplicação deverá ser feita alguns dias mais tarde, caso permaneçam ainda algumas partes vivas (13).

b) *Sulfato de amônio* — Experiências feitas em países que utilizam a prática da desfolhagem demonstraram que este produto traz resultados bastante satisfatórios, quando aplicado em solução a 30% (1 a 10). Para se obter melhor resultado, aplicação deve ser feita em dias secos (1, 10, 11, 22).

c) *Clorato de sódio* — Os resultados já obtidos mostram, à semelhança do ácido sulfúrico, que o clorato de sódio é altamente eficiente, principalmente quando aplicado em dias quentes. Se, por um lado, o ácido sulfúrico possui alguns inconvenientes, o clorato também os possui. Impede, em parte, o cultivo subsequente de determinadas culturas no mesmo terreno (22); é nocivo às plantas cultivadas na vizinhança do terreno onde foi aplicado, mesmo às de sistema radicular profundo (10); pode provocar ligeira alteração na película dos tubérculos e necessita certa cautela, por ser explosivo. A dose pode variar, porém, têm sido obtidos bons resultados quando aplicado à razão de 17 a 25 kg/ha, principalmente em tempo úmido. Quando o tempo decorre seco, doses maiores não trazem resultados satisfatórios (13).

d) *Sulfato de cobre* — Também é utilizado em alguns países (18, 19, 22), em solução de 3 a 4%. Melhores resultados têm sido obtidos com adição de 1% de cloreto de sódio (13).

e) *Calcicocianamida* — Vem sendo usada com relativo sucesso. A dose que tem dado bons resultados é de 200 kg/ha (1, 10). Para que se obtenha êxito com este produto, a aplicação deve ser feita em dias encobertos e em plantas úmidas, pelo orvalho, irrigação ou chuva. Atualmente existe um certo interêsse (19) em se usar uma mistura formada de 200 kg de cianamida não oleosa, 400 kg de fósforo e 200 kg de silvinite dupla. A folhagem seca em 3 a 4 dias e as hastes em 8 a 10 dias.

f) *Dinitro-orto-secundário-butyl-fenol* — Com base nesta droga existia, até há pouco, o produto comercial "Dowspray 66 Improved" (1, 4, 20, 21, 23), que vinha sendo empregado na base de

7,5 litros em cada 380 litros de água. Neste caso havia necessidade de aplicar, na folhagem, como ativador, mais 920 gramas de sulfato de alumínio, e de limpar o aparelhamento de aplicação, dos restos de fungicidas, principalmente quando há resíduos de cal, como da calda bordalesa (20). Atualmente, o produto foi substituído pelo "Dow General", contendo o mesmo princípio ativo, mas sem necessitar o uso de sulfato de alumínio. A ação desse produto é intensificada com temperaturas elevadas e ausência de chuvas 24 a 48 horas depois da aplicação, podendo, nesses casos, ser ligeiramente reduzida a dose indicada. Em variedades tardias ou de ramas mais vigorosas, deve ser repetida a operação. O produto "Dowspray 66 Improved" em mistura com óleo mineral e Triton B, nas porcentagens de 10,7% de dinitro-orto-secundário-butil-fenol, 87,5% de óleo e 1,8% de triton, mostrou-se bastante eficiente em experiências levadas a efeito na América do Norte (12).

Além dos produtos químicos citados, muitos outros vêm sendo estudados, alguns deles postos à venda nos países que utilizam o método de destruição da folhagem como operação rotineira. No comércio francês existem produtos à base de nitritos (10); as misturas dinítricas, como o dinitro-cresol, em doses de 1,7 a 3,4% do produto comercial, deram resultados medíocres; houve certa melhora com a adição de 10% de sulfato de amônio. Entretanto, há formação de um precipitado amarelo tornando um tanto difícil a aplicação com aspersores que não possuam agitadores adequados (10).

Dentre os produtos ou combinações experimentadas em outros países, citam-se: cloreto de sódio mais Azotil; clorato + Herbozil; Cuprozotine; Nitro-cuprine (12); arsenito de sódio — "Handy Killer" (1, 12) e "Top Killer"; arsenicais — "Penite 6", Geigy; Lotencide (*tar-acid oil*) (1); Sinox General, à base de dinitro-orto-secundário-amil-fenol mais óleo fusel; Vinetox (18) etc.

4) HORMONAIS — (Fito-hormônios, hetero-auxinas). Não têm sido muito usados, pois os resultados são contraditórios. Em doses bem mais elevadas, do que aquelas usadas para destruição de ervas más, têm fornecido resultados satisfatórios no caso da batatinha (10, 22).

Para avaliar a eficiência de alguns desses processos, foram conduzidas duas experiências na Estação Experimental "Dr. Theodoro de Camargo", em Campinas.

## 2 — PLANO EXPERIMENTAL E EXECUÇÃO

Os tratamentos comparados na primeira experiência foram os seguintes:

- 1 — Testemunha (sem desfolhante)
- 2 — Dinitro-orto-secundário-butil-fenol <sup>(2)</sup> aplicado à razão de 757 ml para 37,8 l de água e 90,7 g de sulfato de alumínio
- 3 — Dinitro-cresol <sup>(3)</sup>, aplicado à razão de 1,5%
- 4 — Lança-chamas
- 5 — Corte das ramas

Na segunda experiência foi acrescentado um 6.º tratamento: clorato de sódio diluído a 4%.

A aplicação das drogas, o uso do lança-chamas e o corte das ramas, foram efetuados 60 dias após o nascimento das plantas. Para a colheita, cada canteiro foi dividido em duas partes iguais, sendo uma (designada *a*) colhida 8 e a outra (designada *b*), 16 dias após as aplicações. Assim, nos subcanteiros *a* e *b* as colheitas foram feitas, respectivamente, 68 e 76 dias depois do nascimento das plantas.

Nas duas experiências usou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os subcanteiros constaram de duas linhas de 10 plantas. Na primeira experiência, o plantio foi efetuado em 26 de novembro de 1956 e as colheitas em 28 de fevereiro e 8 de março de 1957; a segunda foi plantada em 5 de setembro e colhida em 6 e 14 de dezembro de 1957. A variedade empregada foi Kennebec.

## 3 — RESULTADOS

As produções obtidas (quadro 1) e os resultados do cálculo estatístico são apresentados apenas a título de complementação, uma vez que todos os tubérculos foram plantados na mesma ocasião, o mesmo acontecendo com o desfolhamento, excetuando-se os testemunhas. As diferenças de produção havidas são

---

(2) O produto comercial usado foi "Dowspray 66 Improved", cedido pela firma Blenco S. A.

(3) Aplicado sob a forma do produto comercial E. K.-54, fornecido pela Sandoz do Brasil S. A.

mais conseqüência do número de falhas do que propriamente dos tratamentos. As observações de maior interesse, para o estudo, em questão, são aquelas referentes à ação dos diferentes tratamentos sobre a eliminação da folhagem e seus reflexos sobre a película (escurecimento e fixação), descoloração da polpa e conservação dos tubérculos.

QUADRO 1. — Produção de tubérculos de batatinha obtidos nas colheitas efetuadas 68 e 76 dias após o nascimento das plantas, respectivamente 8 (nos subcanteiros *a*) e 16 dias (nos subcanteiros *b*) depois da aplicação dos desfolhantes indicados.

TRATAMENTOS	1. <sup>a</sup> experiência		2. <sup>a</sup> experiência	
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	<i>t/ha</i>	<i>t/ha</i>	<i>t/ha</i>	<i>t/ha</i>
1 - Testemunha .....	7.5	9.5	18.3	19.5
2 - Dinitro-o-sec-butil-fenol	6.2	7.1	17.3	18.6
3 - Dinitro-cresol .....	8.5	7.7	16.2	18.7
4 - Lança-chamas .....	7.5	10.5	18.2	17.8
5 - Corte das ramas .....	6.8	6.8	17.1	17.1
6 - Clorato de sódio .....	—	—	17.4	17.1

1.<sup>a</sup> EXPERIÊNCIA — A d.m.s. foi de 2,4 t/ha e, o coeficiente de variação, 21,6%. As produções dos tratamentos 4-*b* e 1-*b* foram superiores às dos demais, ao nível de 5%.

O exame dos tubérculos no ato das colheitas revelou película firme nos tratamentos 2-*b*, 3-*b*, 4-*b* e 5-*b*, que são: os colhidos 16 dias após a destruição da folhagem, quer pelo dinitro-o-sec-butil-fenol, pelo dinitro-cresol ou pelo uso de lança-chamas. Os de números 1-*b*, 2-*a*, 3-*a*, 4-*a* e 5-*a* já apresentavam um pouco de esfoladuras, enquanto o 1-*a* (testemunha) apresentava tubérculos de películas muito soltas. Nada mais de anormal se observava externa e internamente, não havendo nenhuma descoloração na região dos vasos.

Os produtos foram armazenados em condições normais de depósito, não se notando diferença de podridões entre os diferentes tratamentos, a não ser naqueles com esfoladuras. Os tubérculos dos diferentes tratamentos brotaram normalmente, sem qualquer prejuízo, ponto de capital importância em se tratando de batatinhas para o plantio.

2.<sup>a</sup> EXPERIÊNCIA — Nesta experiência as diferenças de "stand" foram muito pequenas e as produções superiores às da primeira.

Estatisticamente, não houve diferença entre tratamentos, sendo o coeficiente de variação de 13,9%.

O exame dos tubérculos veio mostrar que os provenientes dos tratamentos 2-a, 2-b, 3-a, 3-b, 4-b e 6-b apresentavam a pele bem firme, sendo que nos demais, a película soltava com facilidade. Notava-se, ainda, que os tubérculos dos tratamentos 2-a, 2-b, 3-a, 3-b, 4-a, 4-b, 6-a e 6-b apresentavam a região dos vasos ligeiramente descolorida, ao passo que, os outros não revelavam qualquer anormalidade. Observações feitas algum tempo após a colheita, evidenciaram que os tratamentos não afetaram a brotação, não havendo acréscimo de apodrecimentos em relação ao testemunha, mesmo naqueles onde havia sido constatada descoloração dos vasos.

#### 4 — OBSERVAÇÕES DIVERSAS

De posse dos resultados dos ensaios citados foram estabelecidas, em grandes culturas, comparações entre dinitro-cresol, dinitro-o-sec-butil-fenol e arsenito de sódio. Em Monte Alegre do Sul, utilizando-se a variedade Dekama, foram conseguidos ótimos resultados com dinitro-cresol e dinitro-o-sec-butil-fenol, este unicamente diluído em água a 2%. A variedade em aprêço apresentou porte alto, rama vigorosa e vegetação abundante. Mesmo assim, os efeitos dessas duas drogas podem ser consideradas como muito bons, pois apesar do dia quente, choveu logo depois da aplicação (2 horas mais tarde), o que pode ter diminuído a ação dos produtos. O arsenito mostrou-se de efeito mais lento e inferior ao dos outros produtos.

Em Vargem Grande do Sul, região serrana, utilizando-se as variedades Aracy, Patrones, Aquila e Olympia, foram conseguidos ótimos resultados com dinitro-o-sec-butil-fenol, em mistura com óleo Diesel e com uma só aplicação. Outras drogas não foram usadas nesta localidade.

Em Divinolândia aplicou-se dinitro-o-sec-butil-fenol, diluído somente em água, em 50 clones I. A. C., obtendo-se, também, ótimos resultados, apesar de ter chovido 3 horas após a aplicação.

Além dessas, outras observações foram feitas em campos de produção de batatinha para plantio, situados em Divinolândia, Vargem Grande do Sul e Monte Alegre do Sul, regiões montanhosas, onde a umidade relativa é mais elevada do que em

Campinas, utilizando-se outros produtos como o dinitro-orto-secundário-butil-fenol 55% (4), contendo cinco libras do princípio ativo por galão. O produto foi empregado a 2% diluído em água ou, para aumento de eficiência, em 50 litros de óleo Diesel para cada 2,5 litros do produto e 250 litros de água. O arsenito de sódio (5) foi usado em campos de aumento e sobre diversas variedades, à razão de 2%. Sendo um produto venenoso, torna-se necessário tomar precauções para o seu uso (emprêgo de luvas etc.) e a colheita não deve ser feita em menos de 10 dias depois da aplicação.

## 5 — CONCLUSÕES GERAIS

Em vista dos resultados obtidos, pode-se recomendar o uso do dinitro-orto-secundário-butil-fenol, tanto em culturas cujos tubérculos se destinem ao consumo como para os destinados ao plantio, diluído em água a 2% ou, para melhor eficiência, diluído em óleo Diesel nas doses citadas anteriormente, ou o dinitro-cresol a 1,5%. A aplicação desses produtos deve ser feita de preferência em dia seco. A necessidade de repasse, depende do vigor das plantas e da variedade. A colheita deverá ser feita 10 a 15 dias após a aplicação.

## THE USE OF POTATO VINE KILLERS

### SUMMARY

This paper discusses the results of preliminary tests for determining the best way to kill the potato vine under the conditions of the State of São Paulo. Of the methods compared (cutting or flaming the vines, or spraying them with sodium chlorate, sodium arsenite, dinitro cresol or dinitro-o-sec-butyl phenol), spraying with the dinitro derivatives seemed to be the best. Further experiments are needed to observe the incidence of virus diseases and rots caused by *Phytophthora infstans* and *Alternaria solani* in the seed potatoes coming from fields treated with the latter products.

### LITERATURA CITADA

1. BARIBEAU, B. Destruction prématurée des fanes de pommes de terre. Agriculture, Canadá 7:[74]-87. 1950.
2. BONNEMAISON, L. La détermination de la date de destruction des fanes. La Pomme de Terre Française 14(143):[16]-18. 1951.

(4) Dow General, fornecido pela Blenco S. A., cujo princípio ativo é o mesmo do Dowspray 66, porém mais concentrado, e dispensa a adição de sulfato de alumínio.

(5) Produto gentilmente cedido pela Blenco S. A.

3. CALLBECK, L. C. Potato vine killing in Prince Edward Island. Amer. Potato J. 26:[409]-419. 1949.
4. CUNNINGHAM, C. E., EASTMAN, P. J. & GOVEN, M. Potato vine killing methods as related to rate of kill, vascular discoloration, and virus disease spread. Amer. Potato J. 29:[8]-16. 1952.
5. EMILSSON, B. & GUSTAFSSON, N. Undersökningar beträffande bekämpning av bladmögel och brunröta hos potatis. Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift 89:[130]-152. 1950.
6. GALLAY, R. & MÜSNSTER, J. Les efforts entrepris pour améliorer la qualité des plants indigènes de pommes de terre. Revue Romand d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture (Suiça) Ano 7, n.º 12:[91]-93. 1951.
7. HOYMAN, WM. G. Potato — vine killers. Amer. Potato J. 25:[53]. 1948.
8. —————. Observations on the use of potato vinekillers in the Red River Valley of North Dakota. Amer. Potato J. 24:[110]-116. 1948.
9. JENSEN, J. L. Moyens de combattre de phytophthora de la pomme de terre. Soc. Nat. d'Agric. de France 131:[1]-130. 1887.
10. JOSSE, M. Procédés de destruction des fanes. La Pomme de Terre Française 11:(102):[16]-20. 1948.
11. KUNKEL, R. Potato vine killers. Market Growers. 83(9):[10], 19. 1954.
12. MAC LACHLAN, D. S. & RICHARDSON, L. T. The rapidity of vine killing by herbicides in relation to internal tuber discoloration in potatoes. Amer. Potato J. 28:[687]-698. 1951.
13. MALMONTE, J. M. La destruction des fanes — Région du Nord. La Pomme de Terre Française 13(135):[3]-6. 1950.
14. OTIS, C. E. The killing of potato tops with chemicals in Oregon. Amer. Potato J. 23:[333]-336. 1946.
15. PETERSON, C. E. & GWINN, A. B. Influence of vine killing and 2,4-D on yield, specific gravity, and vascular discoloration of potatoes. Amer. Potato J. 29:[253]-267. 1952.
16. PUMPHREY, F. V. & HARRIS, L. Cracking of Triumph potatoes. Amer. Potato J. 26:[355]-36. 1949.
17. SCHULTZ, E. S., BONDE, R. & RALEIGH, W. P. Early harvesting of healthy seed potatoes for the control of potato diseases in Maine. Orono, Maine Agric. Expt. Sta., 1944. 19 p. (Bull. 427).
18. SKOGLEY, C. R. Results with chemicals for potato vine killing. Amer. Potato J. 30:[140]-142. 1953.
19. Société Commerciale des Potasses d'Alsace, Mulhouse. Destruction des fanes de pommes de terre avant la récolte. La Potasse 8: [157]. 1957.
20. The Dow Chemical Company, Michigan. Recommendations for applying potato vine killer. Dow to Earth (2):[14]-15. 1947.

21. VELOSO, J. A. La destrucción prematura del follaje de la patata. ASPAS 2:[3]-8. 1951.
22. WALBAUM, P. Les procédés de destruction des fanes. La Pomme de Terre Française 11(103):[19]-21. 1948.
23. WERNER, H. O. & DUTT, J. O. Reduction of cracking of late crop potatoes at harvest time by root cutting or vine killing. Amer. Potato J. 18:[189]-208. 1941.