

EXPERIMENTOS DE CONTRÔLE DO *Phytophthora infestans* NAS CONDIÇÕES DE PELotas E SÃO LOURENÇO DO SUL, NO RIO GRANDE DO SUL¹

JOSÉ GALLI², DELORGE MOTA DA COSTA³, MOZART TEIXEIRA LIBERAL⁴, GILBERTO CECILIANO LUZZARDI², KENT B. TYLER⁵ e FERNANDO SERENO DE CASTRO⁶

Sinopse

As Seções de Fitopatologia e de Horticultura do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul, em colaboração com o IRI, realizaram oito experimentos de competição entre fungicidas, no período de 1965 a 1967, visando controlar o *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary, agente do míldio da batata (*Solanum tuberosum*, L.).

Todos os fungicidas testados demonstraram capacidade de controle da moléstia, mesmo com pequeno número de pulverizações.

Não foi possível analisar estatisticamente os dados de produção do conjunto de experimentos. Entretanto, as observações fitopatológicas, efetuadas no transcurso dos trabalhos, deixaram transparecer uma leve superioridade dos fungicidas Manzate D, Dithane M-45 e Miltox, sobre os demais.

Desta forma ficou demonstrado não constituir problema o tratamento químico profilático do míldio da batata, no que concerne à eficiência de fungicidas. A viabilidade dos tratamentos, entretanto, fica condicionada a outros fatores, relacionados no texto e em trabalhos anteriores.

INTRODUÇÃO

Comentando os problemas que cercam o controle do míldio da batata nas regiões da Encosta e Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Galli e Mota da Costa (1965) citam diversos pontos a serem esclarecidos pela pesquisa e dentre esses "quais os fungicidas que, na região, melhor controlam o *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary", agente da doença em questão.

Justamente neste campo, isto é, no testar a eficiência de alguns fungicidas e, no mesmo tempo, compará-los entre si, foram desenvolvidos trabalhos pela Seção de Fitopatologia do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS) em

colaboração com o Instituto de Pesquisas IRI, em Pelotas e São Lourenço do Sul, desde o primeiro período de plantio no ano de 1965.

Atendendo às características da Região, inclusive as econômico-sociais, as pulverizações tenderam a reduzir-se a um mínimo indispensável.

Quanto à frequência, as pulverizações mantiveram-se dentro de ritmo quinzenal sempre que possível, embora em alguns casos tenha sido propositadamente alterada.

Tal orientação se prende ao fato de ser mais prático fazer uma indicação de períodos de pulverização aos agricultores, principalmente tendo-se em conta que o uso de tratamentos fungicidas é quase inexistente na Região.

MATERIAL E MÉTODOS

Adotaram-se as seguintes linhas gerais, na realização dos experimentos:

a) instalação dos experimentos somente no primeiro período de cultivo de cada ano, pois é nele que se fazem presentes as maiores epifítias; além disso, o plantio foi propositadamente atrasado, com vistas a propiciar, nos dados de produção, maiores diferenças entre os tratamentos; esse atraso, por con-

¹ Recebido 18 nov. 1969, aceito 26 nov. 1969.

Boletim Técnico n.º 70 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS). Apresentado na IX Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil, Goiânia, julho 1969.

² Eng.º Agrônomo da Seção de Fitopatologia do IPEAS, Caixa Postal E, Pelotas, Rio Grande do Sul.

³ Eng.º Agrônomo da Seção de Horticultura do IPEAS.

⁴ Eng.º Agrônomo, M.Sc., da Seção de Horticultura do IPEAS, atualmente Diretor da Equipe de Fitotecnia do Escritório de Pesquisas e Experimentação (EPE).

⁵ Eng.º Agrônomo, Ph.D., do Instituto de Pesquisas IRI, Caixa Postal 1620, ZC-39, Rio de Janeiro, GB.

⁶ Eng.º Agrônomo da Associação Sulriograndense de Crédito e Assistência Rural (ASCAR), Caixa Postal 2727, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

tratamentos circunstanciais (principalmente chuvas em demasia), em alguns casos veio a prejudicar as observações;

b) todos os experimentos obedeceram ao delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições e nove tratamentos, empregando-se como reagente o cultivar Baronesa;

c) a área total das parcelas foi de 20,16m², incluindo bordas, sendo que em 1966 e 1967 eliminaram-se estas e aumentou-se a largura dos caminhos entre as parcelas; o espaçamento empregado foi de 0,80m x 0,30m, e o número de plantas úteis foi o de 50 por parcela de 12m²;

d) as pulverizações foram feitas com pulverizadores motorizados tipo "Solo" empregando-se o equipamento a 1.000 litros de calda por hectare;

e) na avaliação dos resultados compararam-se estatisticamente as produções, acompanhando êsses resultados com observações fitopatológicas; nestas últimas, utilizou-se uma escala de leitura de 0 (ausência de ataque) a 5 (morte total da parte área), utilizada na Seção de Fitopatologia do IPEAS;

f) os tratamentos e concentrações empregados foram:

Tratamentos	Concentração
Brestan 20 (trifenil acetato de estanho)	0,09%
Brestan 20 (4 partes, em peso) + Dithane M-22 (etileno bis ditiocarbamato de manganês-10 partes, em peso) ⁷	0,20%
Coprantol (oxicloreto de cobre)	0,30%
Cupravit Azul (oxicloreto tetracáprico cálcico)	0,30%
Dithane Z-78 (etileno bis ditiocarbamato de zinco)	0,25%
Dithane M-45 (Mg ⁺⁺ + Zn ⁺⁺ + C ₆ H ₄ H ₂ S ₄ -)	0,20%
Manzate (etileno bis ditiocarbamato de manganês, (1966/67)	0,20%
Miltox (etileno bis ditiocarbamato de zinco + óxido cuproso) ⁸	0,50%
Manzate D (etileno bis ditiocarbamato de manganês + um sal de zinco)	0,20%
Testemunha (somente aplicação de água quando por ocasião das demais pulverizações) ⁹	

RESULTADOS

São apresentadas, nos Quadros 1 a 8, as produções obtidas nos diferentes experimentos e anos, as leituras efetuadas e outros dados especificados.

Nos experimentos de 1965 as condições correram bem para o cultivo na sede do IPEAS (Quadro 1), obtendo-se aí, desta forma, boas produções e, em comparação com os piores anos, a ocorrência da epifítia

⁷ Para efeito de simplificação, êsse tratamento será designado por BresMan.

⁸ No ano de 1967, a concentração dêsse tratamento foi alterada para 0,30%.

⁹ Todos os produtos foram aplicados com a adição de espalhante adesivo (Novapal a 0,10%).

manifestou-se de forma moderada, ao passo que em São Lourenço do Sul (Quadro 2) a ocorrência de geadas prematuras na zona do experimento prejudicou as produções médias.

QUADRO 1. Resultados obtidos na Sede do IPEAS, 1965 *

Tratamentos	Produção (kg/ha)	Nota atribuída em 21/6
Dithane M-45 ^b	21.072	0,87
BresMan	20.998	0,81
Manzate	19.218	0,87
Miltox	17.926	1,56
Dithane Z-78	17.624	1,21
Brestan 20	17.468	1,81
Cupravit	16.833	1,37
Coprantol	16.364	2,81
Testemunha	11.499	4,93

* Coeficiente de variação: 8,49%.

Datas: plantio: 8 de abril; pulverizações: 11 e 26 de maio; 11 e 24 de junho; colheita: 8 de julho.

^b Os tratamentos antecedidos por um mesmo traço vertical não diferiram entre si quando comparados ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 2. Resultados obtidos em São Lourenço do Sul, 1965 *

Tratamentos	Produção (kg/ha)	Nota atribuída em 6/6
Miltox ^b	11.240	1,87
Dithane Z-78	10.833	2,62
Dithane M-45	10.312	2,00
BresMan	9.887	2,12
Manzate	9.583	2,50
Coprantol	8.749	3,37
Brestan 20	8.229	3,62
Cupravit	8.229	3,25
Testemunha	8.229	5,00

* Coeficiente de variação: 11,46%.

Datas: plantio: 19 de março; pulverizações: 27 de abril; 13 e 28 de maio; colheita: 24 de junho.

^b Os tratamentos antecedidos por um mesmo traço vertical não diferiram entre si quando comparados ao nível de 5% de probabilidade.

Na sede do IPEAS em 1966 (Quadro 3), as condições meteorológicas foram péssimas para o cultivo, fator que causou grandes prejuízos à lavoura da Região (tempo chuvoso em demasia), devido ao que foi abandonada, nesse ensaio, a frequência de pulverizações quinzenais. Fatos semelhantes ocorreram com o experimento do mesmo ano instalado em São Lourenço do Sul (Quadro 4), mas é interessante salientar que as pulverizações, neste ensaio, mostraram-se bastante menos eficientes do que as realizadas no IPEAS (Quadro 3). Tal pode ser apreciado pela comparação das notas de incidência de míldio nos dois ensaios e deve-se ao fato de, no IPEAS, onde estão sediados os executores dos trabalhos, ser possível acompanhar diariamente as variações meteorológicas locais.

QUADRO 3. Resultados obtidos na Sede do IPEAS, 1966 *

Tratamentos	Produção (kg/ha)	Nota atribuída em 18/5
Miltox	6.520	1,25
BresMan	6.406	1,00
Dithane M-45	5.614	1,00
Cupravit	5.604	1,50
Manzate	5.374	1,12
Brestan 20	5.343	1,75
Dithane Z-78	4.781	1,87
Coprantol	4.739	1,50
Testemunha	3.906	3,75

* Coeficiente de variação: 21,40%.

Datas: plantio: 18 de fevereiro; pulverizações: 19 de abril e 16 de maio; colheita: 24 de junho.

QUADRO 4. Resultados obtidos em São Lourenço do Sul, 1966 *

Tratamentos	Produção (kg/ha)	Nota atribuída em 18/5
Brestan 20	5.812	4,68
Dithane M-45	5.624	4,18
BresMan	5.374	4,18
Cupravit	5.374	4,18
Manzate	5.354	4,31
Miltox	5.187	4,12
Coprantol	4.624	4,93
Testemunha	4.624	4,93
Dithane Z-78	3.854	4,02

* Coeficiente de variação: 21,40%.

Datas: plantio: 1.º de março; pulverizações: 20 de abril e 5 de maio; colheita: 14 de junho.

Ainda no ano de 1966 e cercado de condições semelhantes às dos anteriores, foi instalado outro experimento na localidade de Santo Amor, município de Pelotas (Quadro 5). Quanto à eficiência das pulverizações ocorreu fenômeno semelhante ao observado no IPEAS (Quadro 3), tendo em vista a proximidade do local do ensaio com o em que estão sediados os executores.

QUADRO 5. Resultados obtidos em Santo Amor, 1966

Tratamentos	Produção (kg/ha)	Nota atribuída em 18/5
Miltox	2.979	1,87
Dithane M-45	2.552	2,37
Cupravit	2.541	2,37
BresMan	2.458	2,50
Manzate	2.374	2,50
Brestan 20	2.361	2,62
Dithane Z-78	2.197	3,12
Coprantol	2.072	2,87
Testemunha	2.020	4,37

* Coeficiente de variação: 17,10%.

Datas: plantio: 2 de março; pulverizações: 22 de abril e 6 de maio; colheita: 4 de julho.

Em 1967 foram instalados três experimentos, sendo que neles não foi possível atribuir notas representativas da incidência de míldio, embora tenham sido feitas as mesmas observações que nos anos anteriores. Embora tenha sido feita a aplicação preventiva de inseticida (Terradrin, 75 kg/ha), o experimento na sede do IPEAS (Quadro 6) sofreu fortíssimo ataque de "lagarta rôsca" (*Agrotis* spp.) tendo-se recorrido, inclusive, à coleta manual das lagartas. Daí se explica o coeficiente de variação elevado e a ausência de significação estatística entre as diversas produções desse experimento.

QUADRO 6. Resultados obtidos na Sede do IPEAS, 1967 *

Tratamentos	Produção (kg/ha)
Dithane M-45	13.353
Brestan 20	11.645
Coprantol	10.791
Miltox	10.645
Testemunha	10.083
Dithane Z-78	10.083
Manzate D	9.812
Cupravit	9.281
BresMan	7.416

* Coeficiente de variação: 40,20%.

Datas: plantio: 3 de março; pulverizações: 23 de abril; 16 e 31 de maio; colheita: 3 de julho.

No dia da instalação do experimento de São Lourenço do Sul (Quadro 7), quando já metade dos tubérculos estavam plantados, ocorreu forte chuva. Após a mesma procedeu-se ao resto do plantio e, posteriormente, observou-se grande diferença de desenvolvimento entre as duas partes do ensaio. Provavelmente daí provém o fato de inexistir, nesse ensaio, significância estatística entre os dados de produção.

QUADRO 7. Resultados obtidos em São Lourenço do Sul, 1967 *

Tratamentos	Produção (kg/ha)
Dithane M-45	18.541
Manzate D	17.708
Coprantol	16.458
Brestan 20	16.458
BresMan	16.458
Miltox	13.958
Dithane Z-78	13.333
Cupravit	12.499
Testemunha	12.291

* Coeficiente de variação: 20,21%.

Datas: plantio: 27 de fevereiro; pulverizações: 13 e 27 de abril; 17 de maio; colheita: 10 de julho.

Relativamente ao experimento instalado na Estação Experimental de Pelotas (Quadro 8) vale salientar, apenas, que a parte aérea das plantas foi morta prematuramente em face da incidência de geada.

QUADRO 8. Resultados obtidos na Estação Experimental de Pelotas, 1967^a

Tratamentos	Produção (kg/ha)
Dithane M-45 ^b	11.249
Manzate D	11.041
Coprantol	9.791
Miltox	9.374
Brestan 20	8.749
Dithane Z-78	8.541
BresMan	8.333
Cupravit	8.124
Testemunha	7.083

^a Coeficiente de variação: 14,58%.
^b Data: plantio: 18 de março; pulverizações: 3 e 18 de maio; colheita: 11 de julho.

^c Os tratamentos antecedidos por um mesmo traço vertical não diferiram entre si quando comparados ao nível de 5% de probabilidade.

Os oito experimentos foram analisados estatisticamente levando-se em conta os dados de produção e aplicando-se o Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidades.

Somente três experimentos apresentaram diferenças significativas entre as produções: os dois de 1965 (Quadros 1 e 2) e o instalado na Estação Experimental de Pelotas no ano de 1967 (Quadro 8).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Embora exista uma relação estreita entre o ataque na parte aérea e a produção (Luz 1960), esta nem sempre se manifesta. Galli (1965) e Galli e Mota da Costa (1965) tecem considerações a respeito, dando destaque ao período em que ocorre a epifítia durante o processo de tuberização.

Desta forma, nem sempre um controle satisfatório da doença acarreta diferenças de produção suscetíveis de diferenciação estatística.

Tendo presente esse fato e as grandes variações de rendimento, de ensaio para ensaio, decorrentes das condições adversas ao cultivo, em alguns casos, não é válido realizar uma análise conjunta de todos os experimentos levando-se em consideração apenas o ângulo estatístico. Entretanto, uma apreciação do

conjunto das observações e produções alcançadas permite que se delineiem algumas conclusões a seguir relacionadas.

Todos os fungicidas testados mostraram-se capazes de controlar os efeitos do agente do míldio, embora parcialmente.

Mesmo com apenas duas pulverizações, é possível obter-se aumentos compensadores de produção, desde que haja ocorrência de míldio e que as pulverizações sejam feitas em tempo. Os resultados desses oito experimentos aqui relatados não permitem, entretanto, regulamentar a forma em que deveriam ser feitas tais pulverizações.

As observações fitopatológicas efetuadas no transcurso dos experimentos deixaram transparecer uma leve superioridade dos fungicidas Dithane M-45, Miltox e Manzate D sobre os demais com relação ao controle das doenças nas folhas e ramos. Utilizando-se o processo empírico de somar todas as produções de cada tratamento nos diferentes anos, chega-se a uma classificação final concorde com essa observação.

Nos casos em que as condições ambientais foram extremamente adversas ao cultivo, embora tenha havido diferenças marcantes entre as parcelas tratadas e a testemunha no que se refere à incidência da doença na parte aérea, essas diferenças não se refletiram na produção.

Os aumentos de produção ocasionados pela aplicação de fungicidas dependeram, principalmente, dos seguintes fatores:

- época em que ocorreu a epifítia: se próxima ao estágio inicial, ou às fases de tuberização e de maturação;
- proximidade da ocorrência da epifítia, após alguma pulverização;
- condições favoráveis ou não ao cultivo;
- ocorrência ou não de chuvas antes que a água que serviu de veículo à pulverização tenha secado sobre a superfície das folhas e ramos.

REFERÊNCIAS

- Galli, J. 1965. Contribuição para o controle da "preteadeira" da batatinha por meio de fungicidas. V Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil, Recife. (Não publicado)
- Galli, J. & Mota da Costa, D. 1965. Considerações sobre o controle da "preteadeira" da batatinha nas regiões da Encosta e Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. V Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil, Recife. (Não publicado)
- Luz, N.K. 1960. Experimentos de pulverização de batata americana. Revta Ceres 11(62):48-59.

EXPERIMENTS IN THE CONTROL OF *Phytophthora infestans* UNDER THE
CONDITIONS OF PELOTAS AND SÃO LOURENÇO DO SUL IN RIO GRANDE
DO SUL, BRAZIL*Abstract*

The Plant Pathology and Horticulture Sections of the IPEAS, in collaboration with the IRI, have carried out eight experiments for comparison of fungicides in the control of *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary, the agent of the mildew of potato (*Solanum tuberosum* L.). The tests were made during the period from 1965 to 1967.

All of the fungicides tested showed capacity for the control of the disease, even when a small number of applications were made.

It was not possible to analyze statistically the combined data of production from all the experiments. Nevertheless, the phytopathological observations made during the course of the work made clear that there was a slight superiority of the fungicides Manzate D, Dithane M-45 and Miltox as compared with the other fungicides.

Thus, it was demonstrated that the efficiency of presently available fungicides is adequate for use in chemical phophylatic treatment, however, it is conditioned by other factors that are described in the text and in previous research work.