

# ESTUDOS SÔBRE AS DOENÇAS "CANELA PRETA" E "PODRIDÃO MOLE" DA BATATINHA (*Solanum tuberosum*)

CHARLES F. ROBBS  
Escola Nacional de Agronomia  
Universidade Rural — Rio de Janeiro

## INTRODUÇÃO

A incidência cada vez maior de podridões de tubérculos semente de origem estrangeira no período de pré-emergência e da "canela preta" da batata (*Solanum tuberosum*), verificada nos campos de multiplicação do Projeto 10 do Escritório Técnico Americano, levou-nos a elaboração do presente trabalho, custeado pelo Instituto de Economia Rural, da Universidade Rural. DRUMMOND (1956-1958), em relatórios, vem chamando atenção para a importância econômica da doença nos batatais dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. A maior parte do material de batatinha utilizado nos nossos estudos, foi enviada pelo colega JOSUÉ AUGUSTO DESLANDES, Fitopatologista do Projeto 10, ETA, e a quem deixamos consignados nossos agradecimentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Todos os isolamentos e culturas empregadas no presente trabalho, tiveram origem sobre a batatinha, conforme poderá ser constatado na tabela I. O meio standard empregado para isolamentos foi o agar-extrato de carne-peptona da Difco, cujas culturas de *Pectobacterium* spp. se mantêm durante seis meses, quando conservadas a 12°C. Estas bactérias perdem rapidamente sua viabilidade em outros meios, tais como: agar-batata-dextrose, cilindros de batata ou meios diversos contendo açúcares. O método de isolamento foi o do reticulado em placa, sendo previamente feita uma purificação seriada em placa antes da cultura ser utilizada para estudos culturais e de patogenicidade. Entre outras bactérias encontradas nas pla-

cas e resultantes de isolamentos de podridões de tubérculos, destacam-se *Pseudomonas* spp., fluorescentes, porém simples saprófitas.

Para os testes de patogenicidade em tubérculos de batatinha e que precederam os de inoculações sobre plantas, usamos a seguinte técnica: os tubérculos completamente sadios e pesando em média 100 gramas, eram primeiramente lavados com água e sabão, mergulhando em uma solução a 1:1.000 de bicloreto de mercúrio durante 5 minutos e depois lavados em água esterilizada. Eram em seguida inoculados com uma cultura de 48 horas, com auxílio de uma alça de platina, introduzindo-se a cultura cerca de 2 centímetros no interior do tecido do tubérculo. Eram em seguida colocados debaixo de câmara úmida e observados depois de 3 dias. Em todos os casos foram utilizadas testemunhas picadas com auxílio da alça esterilizada. As culturas que no terceiro dia apodreciam parcialmente ou totalmente os tubérculos eram utilizadas para inoculações em plantas. As plantas foram originadas de tubérculos da variedade *Eva*, mantidas em vasos e inoculadas na altura do colo por picada. A porção inoculada era recoberta com algodão umedecido com água esterilizada, e as plantas eram mantidas durante as primeiras 24 horas, sob câmara úmida. Em seguida eram levadas ao tempo. Foram utilizadas duas plantas para cada cultura e, quando positiva, era repetida a inoculação. Testemunhas picadas com agulhas esterilizadas, foram sempre utilizadas. Os resultados acham-se apresentados na Tabela I.

Paralelamente a estas inoculações, foram também infectados frutos verdes de tomateiro, pimentão e pepino, todos atacados com podridão mole.

Os métodos empregados no preparo dos meios de cultura para estudos culturais e bioquímicos, foram os recomendados pelo *Manual of methods for pure culture study of bacteria*. Os testes de fermentação foram realizados utilizando-se o meio basal de KOSER em que eram adicionados os diferentes carboidratos. Para fermentação do etanol, foi também utilizado o meio de MASSEY (1924). Açúcares e alcóoes foram adicionados na concentração de 1%, com exceção do etanol que foi empregado a 1 e 5%. Os sais dos ácidos orgânicos foram empregados a 0,15%. Os açúcares e o etanol foram adicionados assépticamente por passagem num filtro Seitz. O indicador empregado foi o azul bromo timol.

Os caracteres culturais das bactérias estudadas pouco se diferenciaram, podendo se resumir em bastonetes de extremidades arredondadas, medindo 1,9 por 0,9 micros, gran negativos, móveis por flagelos peritricos, que variam de 2 a 6. Em

TABELA I

Cultura n.	Planta e variedade	Sintomatolog.	Procedência	Isolada Data	Patogenicidade Tuberc.   Caule
E - 5	Batata descon.	Canela preta	R. G. Sul	Freire 1956	+   + cp
1.00	Batata-Eva	Canela preta	D. Federal	Robbs 1957	+   +
41	Batata-Eva	Canela preta	M. Gerais	Robbs 1958	+   + cp
A - 6	Batata-Eva	Podrid. tuber.	Paraná	Medeiros 1958	+   +
45	Batata-Eva	Podrid. caule	S. Paulo	Robbs 1958	+   +
49	Batata Capela	Canela preta Podrid. tuber.	S. Paulo	Robbs 1958	+   +

Anotação usada : + = podridão mole côr marron  
+ cp = "Canela preta"

placa de ágar-extrato de carne-peptona, originam-se colônias arredondadas, butirosas, branco cinza, iridiscntes. Em caldo nutritivo, há turvação com formação do anel. O leite tornessolado é coagulado no fim de 3 dias, com reação ácida e praticamente sem haver peptonização. No cilindro de batata há crescimento escasso, sem escurecimento do meio. Meio de Krumwied (açúcar triplo) com reação amarela.

Nas reações bioquímicas houve uma separação em dois grupos definidos, no que diz respeito à fermentação de carboidratos. Assim, as culturas E-5 e 49, produziram ácido e gás em: dextrose, salicina, sacarose, xilose e lactose; apenas ácido em glicerol e utilizando o etanol, dulcitol e os sais sódicos dos ácidos úrico, hipúrico, tartárico e malônico. Já as culturas 1.00, 41, A-6 e 45 produziram apenas ácido em: dextrose, salicina, sacarose, xilose, lactose e glicerol; não utilizaram o etanol, dulcitol, nem os sais sódicos dos ácidos úrico, hipúrico, tartárico e malônico. Os demais caracteres comuns aos dois grupos foram: não utilizaram a maltose. Liquefazem rapidamente a gelatina. Não formam indol nem quantidades detectáveis de H<sub>2</sub>S. Reduzem nitratos a nitritos no 3.º dia. O teste MR foi positivo e VP (produção de acetilmetilcarbinol) foi negativo. Não produzem indol. Não hidrolizam o amido nem atacam a celulose. Meio contendo 5% de cloreto de sódio retarda o desenvolvimento e 7% o inibe. Crescimento até 35°C.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acôrdo com os trabalhos de BURKHOLDER & SMITH (1949) e HOLDEMAN & BURKHOLDER (1956) a separação das três espécies pectolíticas do gênero *Pectobacterium* — (*Erwinia*) se faz da seguinte maneira:

- A. Espécie que utiliza o etanol, dulcitol e sais sódicos dos dos ácidos tártarico, úrico, hipúrico e malônico.  
..... *P. carotovorum*
- B. Espécies que não utilizam o etanol, dulcitol e sais sódicos dos ácidos tártarico, úrico, hipúrico e malônico ....
  - a. Produz H<sub>2</sub>S, acetilmetilcarbinol, desenvolve-se em meio contendo 7% de cloreto de sódio e cresce a 37°C. ....  
..... *P. aroideae*
  - aa. Não produz H<sub>2</sub>S, acetilmetilcarbinol, nem se desenvolve em meio contendo 7% de cloreto de sódio, nem cresce a 37°C. ....  
..... *P. atrosepticum*

Assim sendo, nossas culturas de números E-5 e 49 têm

caracteres que as identificam como sendo *Pectobacterium carotovorum* (Jones) Waldee e as de números 1.00, 41, 45 e A-6 como sendo *Pectobacterium atrosepticum* (van Hall) Waldee.

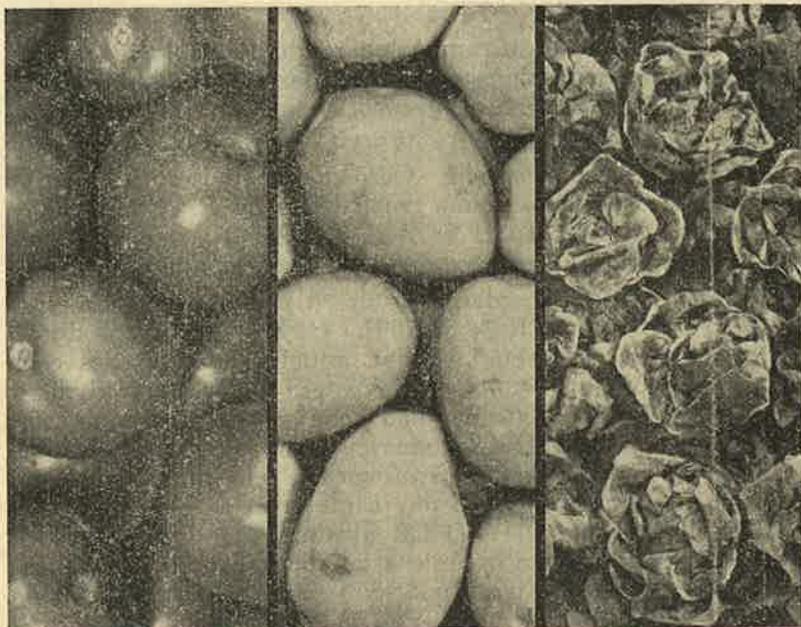
Alguns autores como DOWSON (1957) só consideram *P. carotovorum* como espécie válida, referindo-se à *P. aroi-deae* e *P. atrosepticum* como variedades de *P. carotovorum*. Outros como HINGORANI & ADDY (1953), só consideram válidas as espécies *P. carotovorum* e *P. atrosepticum*.

O único ponto discordante de nosso trabalho com os estudos de BURKHOLDER & SMITH (1949) está na produção do sintoma "canela preta". Assim, aquêles dois autores concluíram que somente *P. atrosepticum* era capaz de produzir a "canela preta" da batatinha, não acontecendo o mesmo com *P. carotovorum*. Os nossos estudos mostram que, nas condições artificiais de inoculação, *P. carotovorum* era mais capaz na produção do pigmento escuro que caracteriza a "canela preta". Já HINGORANI & ADDY (1953) atestam que *P. carotovorum* e *P. atrosepticum* foram os únicos microorganismos que causaram a "canela preta" e a "podridão mole de tubérculos" de batatinha.. na Índia.

Estudos mais extensivos deverão ser realizados a fim de se chegar à conclusões mais definitivas em relação aos patógenos causadores da "canela preta" e "podridões moles" de tubérculos da batatinha no Brasil.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- BURKHOLDER, W. H. & W. L. SMITH, 1949 — *Phytopat.* 39: 887-897.
- Committee on Bacteriological Technic. Soc. Amer. Pacteriologists. Manual of methods for pure culture study of bacteria. Biothech. Publ. Geneva, N. Y. 1923-1951.
- DOWSON, W. J. 1957 — *Plant diseases due to bacteria*, Cambridge University Press, 2nd. edition, 45 fot., 21 maps.
- DRUMMOND, O. A., 1956-1958 — Relatórios do Projeto 10, ETA.
- HOLDEMAN, Q. L. & W. H. BURKHOLDER, 1956 — *Phytopat.* 46: 69-72.
- HINGORANI, M. K. & S. K. ADDY, 1953 — *Indian Phytopat.* 5: 40-43.
- MASSEY, A. B., 1924 — *Phytopat.* 14: 460.
- WALDEE, E. L., 1945 — *Journ. of Science, Iowa State College* 19: 435-484.



**Combata a maioria  
das doenças  
de uma só vez**

**— com → MANZATE**

A Du Pont do Brasil S. A. - Indústrias Químicas, tem sempre, em sua linha de fungicidas, inseticidas e herbicidas, o produto adequado para combater as doenças, pragas e ervas daninhas da sua cultura. Peça-nos folhetos explicativos. Para isso, preencha o cupom abaixo.



**DU PONT DO BRASIL S. A.  
INDÚSTRIAS QUÍMICAS**

São Paulo: Caixa Postal 8112  
Rio de Janeiro: Caixa Postal 710  
A VENDA EM  
TODAS AS BOAS CASAS DO RAMO

Manzate combate de uma só vez a Pinta Preta, a Requeims, o Mofe Cinzento, a Antracnose e a Septoriosel. Sua alta atividade no combate da maioria das doenças que atacam os tomates, as batatas e as hortaliças em geral simplifica o controle dos tratamentos - torna-o indispensável na defesa de sua cultura.

agora com

**80** <sup>0/100</sup>  
DE  
INGREDIENTE  
ATIVO

NOME \_\_\_\_\_  
ENDEREÇO \_\_\_\_\_  
CIDADE \_\_\_\_\_  
ESTADO \_\_\_\_\_  
Desejo receber gratuitamente literatura sobre como combater \_\_\_\_\_  
(Nome da doença ou praga)