

# IDENTIFICAÇÃO DE RAÇAS FISIOLÓGICAS DA FERRUGEM (*Uromyces phaseoli typica* Arth.) DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) EM DUAS REGIÕES FISIOGRAFICAS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL<sup>1</sup>

IVANOSKA R. DIAS F.<sup>2</sup> e JOAQUIM C. DA COSTA<sup>2</sup>

## Sinopse

Em 1965 e 1966 foi realizado o levantamento das raças fisiológicas da ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.) do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) de amostras colhidas na Encosta do Sudeste, nos Municípios de Pelotas e São Lourenço e na Serra do Sudeste, Município de Piratini e Canguçu, Rio Grande do Sul, Brasil.

Foram identificadas 15 raças com base na reação de 6 variedades diferenciais adotadas por Harter e Zaumeyer (1941), obedecendo a escala de leitura de reação das variedades ao patógeno elaborada por Dongo e Crispin (1962).

As raças de maior frequência foram B e B<sub>1</sub> durante 1965 e 1966. As raças B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub> e B<sub>10</sub> aumentaram sua frequência em 1966, enquanto as raças B<sub>11</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>7</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>11</sub>, diminuíram. A raça B<sub>12</sub> permaneceu constante. As raças B<sub>12</sub> e B<sub>14</sub> foram isoladas apenas no ano de 1965 e a B<sub>13</sub> no ano de 1966.

## INTRODUÇÃO

As doenças causam graves danos à cultura do feijoeiro. Dentre estas, a ferrugem é uma das mais importantes. Ocorre na parte aérea da planta, principalmente nas folhas e mais raramente nas vagens e ramas.

A quase totalidade das variedades cultivadas no Brasil são suscetíveis à ferrugem.

O método mais eficiente e econômico de controle à doença é o emprêgo de variedades resistentes, sendo a pesquisa de fontes de resistência de suma importância nos trabalhos de melhoramento. Devido a especialização do patógeno em raças fisiológicas, há necessidade de que, a determinação das ocorrentes e sua distribuição geográfica, anteceda as pesquisas de fontes de resistência.

## REVISÃO DE LITERATURA

O melhoramento do feijoeiro visando a obtenção de variedades resistentes à ferrugem é dificultado pela existência de muitas raças fisiológicas (Vieira 1963).

Stackman e Harrar (1957) descrevem a genética dos fungos patogênicos, a ocorrência e identificação de variedades, raças e biótipos.

Stevenson e Jones (1953) dizem não existir linhagem resistente a todas as raças fisiológicas e sua resistência está condicionada a um gen dominante para cada raça investigada.

Harter *et al.* (1935) descobriram a existência de 2 raças fisiológicas com base na reação do feijoeiro tipo "Kentucky Wonder".

Mais tarde, Harter e Zaumeyer (1941) identificaram 20 raças fisiológicas da ferrugem do feijoeiro em amostras de várias partes dos Estados Unidos da América do Norte e Havai usando sete hospedeiros diferentes.

Fisher (1952) descreveu a reação de 10 novas raças. Identificou as raças de números 21 à 30.

Sappenfield (1954) descreveu outra raça, a 31, do Novo México. Zaumeyer (1960) identificou a raça 32. Hikida (1961) publicou a reação da raça 33 e Vieira (1960) menciona a raça 34.

Harter e Zaumeyer (1941) publicaram a mais completa lista de variedades comerciais com suas respectivas reações a 14 raças fisiológicas. No mesmo trabalho descrevem métodos de inoculação, graus e tipos de infecção produzidas pelas raças identificadas.

<sup>1</sup> Trabalho recebido para publicação em 31 de julho de 1967 e constitui o Boletim Técnico n.º 57 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS).

<sup>2</sup> Eng.º Agrônomo, técnico da Seção de Fitotecnia e Genética do IPEAS, Caixa Postal E, Pelotas, Rio Grande do Sul.

Schieber (1954) diz que certas variedades introduzidas na Guatemala têm sucumbido devido à existência de diferentes raças fisiológicas de ferrugem.

Dongo e Crispin (1962) identificaram 31 raças isoladas de material colhido em várias partes do México, das quais 15 raças não existem nos Estados Unidos da América do Norte.

Vieira (1963) relata que em material colhido em Portugal e nas ilhas de S. Tomé e Madeira, compreendendo 45 culturas do fungo causador da ferrugem, foram identificadas 6 raças fisiológicas.

Menezes (1952) no Brasil relatou a ocorrência das raças 1, 4, 7 e 12, tôdas anteriormente encontradas nos Estados Unidos da América do Norte, segundo Vieira (1963).

Vieira (1960) relata que, em 54 variedades observadas em Viçosa, Minas Gerais, somente 9 mostraram-se resistentes à ferrugem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Seção de Fitotecnia e Genética, Setor de Imunologia, dentro do Projeto DPEA 1.28.1 Melhoramento do Feijoeiro, Subprojeto IPEAS 20/53 Levantamento das raças fisiológicas da ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica*) do feijoeiro.

Foram feitas no ano de 1965 e 1966, observações em campos experimentais e lavouras acompanhadas de coleta de material com ferrugem. A coleta foi feita entre os meses de outubro e novembro quando há maior ocorrência da doença.

Retirou-se uma a duas folhas com ferrugem da planta infectada, que se colocou num envelope comum, anotando-se a data da coleta, bem como o nome da variedade e o local. Deu-se preferência a coletar folhas de variedades diferentes e em diversos locais.

As amostras foram secadas à sombra por 48 horas, à temperatura ambiente, para eliminar o risco da perda de viabilidade dos esporos pelo ataque de mão.

Recebido o número de registro, as amostras foram conservadas em refrigerador à temperatura de 5° C. Em virtude de as estufas em que foram realizados os trabalhos, não possuírem sistemas especiais de variação de temperatura, as inoculações foram feitas durante o período de abril a outubro, a fim de não sofrerem influência de temperaturas elevadas, que não permitem o desenvolvimento normal dos esporos.

A temperatura média mensal nas estufas, durante os meses de trabalho, está contida no Quadro 1.

QUADRO 1. Temperatura média mensal nas estufas durante os meses de trabalho (°C)

Meses	1965	1966
Abril.....	21,4	24,9
Maió.....	18,8	21,5
Junho.....	19,0	19,0
Julho.....	15,5	17,6
Agosto.....	17,8	16,7
Setembro.....	21,5	19,6
Outubro.....	25,4	24,1

Na segunda quinzena de março, deu-se início aos trabalhos com o plantio da variedade suscetível local, Mulatinho. Usaram-se vasos de barro contendo terra esterilizada, semeando-se três grãos por vaso. A seguir foram levadas para a estufa onde permaneceram até as folhas primárias estarem entre metade e 2/3 de crescimento, o que corresponde a 15 ou 20 dias após a semeadura. Levaram-se os vasos para um prédio separado das estufas onde a inoculação foi feita a partir das amostras originais.

Usando-se pulverizador de barbeiro, aplicou-se água destilada nas folhas primárias. Com espátulas Inox Duplex n.º 24 previamente flambadas, foram retirados dos soros os esporos e espalhados uniformemente na parte dorsal da folha. Em seguida, os vasos receberam estaca com o número de registro da amostra e foram colocados num incubador.

O incubador é constituído de três partes: um prato de 0,65 m de diâmetro, um aro de 0,35 m de altura e 0,60 m de diâmetro de ferro galvanizado, e uma tampa plástica.

Foram colocados em cada incubador oito vasos. No prato adicionou-se água com o fim de manter umidade elevada. Após 24 horas, retiraram-se do incubador e colocaram-se em estufa dividida em compartimentos individuais. Em cada compartimento, colocou-se um vaso. Sob condições favoráveis, 5 ou 6 dias depois da inoculação, os soros começam a abrir e aos 15 dias as pústulas estão bem desenvolvidas. Muitas vezes o desenvolvimento da ferrugem é retardado por 2 ou 3 dias devido à temperatura baixa ou dias nublados.

Foram feitos, a seguir, os isolamentos: em cada repartição, contendo plantas com ferrugem, colocaram-se três vasos com plantas sadias, com o cuidado de não haver contato com as folhas infectadas, e três espátulas esterilizadas. Umedecidas as folhas sadias, com a primeira espátula retiraram-se os uredosporos.

ros contidos num soro, que se inocularam nas plantas de um dos três vasos. Com os outros dois vasos foram realizados mais dois isolamentos.

Quando a ferrugem apresentava um bom desenvolvimento, faziam-se de cada um dos três isolamentos dois isolamentos sucessivos, a fim de purificar a amostra.

Multiplicou-se cada isolamento na variedade Mulatinho até haver quantidade suficiente para inocular as variedades diferenciais. Colocaram-se as diferenciais e a testemunha Mulatinho num incubador, situado longe das estufas de trabalho. Com pinça inoxidável de 0,15 m e tesoura de 0,10 m esterilizadas, colheram-se nas estufas fôlhas com ferrugem, colocando-se num envelope, que, fechado, era levado às diferenciais umedecidas, espalhando-se sobre elas a ferrugem.

As diferenciais usadas para identificar as raças fisiológicas foram enviadas por W. J. Zaumeyer, da "Crops Research Division", USDA, às quais foram acrescentadas as variedades Mulatinho, Canário 101, proveniente das "Oficinas de Estudios Especiales Fundação Rockefeller", México, e a variedade selecionada Cuva 168-N, enviada pelo "Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas", Turrialba, Costa Rica.

4 = Numerosas pústulas de tamanho regular distribuídas sobre a fôlha, algumas vêzes um halo clorótico aparece ao redor da pústula.

5 = Numerosas pústulas grandes bem distribuídas na fôlha. As margens morrem e esta se torna clorótica.

Os graus 0, 1, 2, 3 são característicos da reação de plantas resistentes, e os graus 4 e 5 de plantas suscetíveis.

## RESULTADOS

No Quadro 2 encontram-se os resultados obtidos em 1965 e 1966. Foram identificadas 15 raças que se distribuem na Encosta do Sudeste e Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul.

Os resultados observados na variedade (n.º 780) que faz parte da série diferencial, não foram levados em consideração devido à inconstância de sua reação. Pareceu-nos tratar-se de material impuro.

A U.S. n.º 3 foi suscetível a tôdas as raças identificadas com exceção da B<sub>15</sub>.

A Kentucky Wonder Wax (n.º 765) apresentou reações que variaram entre 2, 3 e 4. A (n.º 814) variou entre 2, 3, 4 e 5 e a (n.º 181) entre 3 e 4.

Das diferenciais salientou-se a California Small White (n.º 643) que apresentou reações extremas de 1 e 4.

QUADRO 2. Graus de infecção produzida por raças fisiológicas

Variedades Diferenciais	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	B <sub>11</sub>	B <sub>12</sub>	B <sub>13</sub>	B <sub>14</sub>	B <sub>15</sub>
U.S. N.º 3.....	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4
Kentucky Wonder Wax (N.º 765)...	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	2	2	3	4	3
Pinto (N.º 650).....	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4
California Small White (N.º 643).. (N.º 814).....	1	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	4	1	1	1
(N.º 181).....	3	3	3	3	4	4	3	5	3	4	4	3	3	2	2
Golden Gate Wax.....	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4
Pinto (N.º 111).....	5	4	4	4	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
Mulatinho.....	—	—	—	4	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Cuva 168-N.....	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4
Canário 101.....	2	2/3	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2

\* A letra "B" significa Brasil.

A escala de leitura em estufas foi a mesma adotada por Dongo e Crispin (1962):

- 0 = Imune, sem nenhum sintoma de infecção.
- 1 = Pequenas lesões necróticas sem pústulas.
- 2 = Numerosas pústulas pequenas rodeadas por área necrótica.
- 3 = Numerosas pústulas pequenas apenas visíveis na fôlha, sem necrose.

As variedades Pinto (n.º 111) e Golden Gate Wax mostraram-se suscetíveis às raças testadas. Por não contarmos com sementes em quantidade suficiente, não foram testadas tôdas as raças, não sendo levados em consideração os resultados obtidos para identificação das raças.

Mulatinho, variedade local, apresentou-se mais suscetível que a Pinto (n.º 650), variedade altamente

suscetível às raças identificadas nos Estados Unidos da América do Norte.

As variedades Canário 101 e Cuva 168-N se mostraram resistentes às raças, recebendo grau 2. Somente à raça B<sub>11</sub> foram suscetíveis, recebendo grau 4.

Cuva 168-N recebeu nota fracionária 2/3 em sua reação à raça B<sub>2</sub>. A expressão fracionária significa diferença no grau de infecção na parte dorsal (numerador) e ventral (denominador) da fôlha.

No Quadro 3 podemos apreciar a freqüência das raças identificadas de amostras colhidas em 1965 e 1966.

As raças B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub> encontravam-se presentes em todos os locais, sendo as raças de maior freqüência. Foram isoladas maior número de vezes em Pelotas.

Em 1966 houve um aumento na freqüência das raças B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub> e B<sub>10</sub> e diminuição na freqüência das raças B<sub>1</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>7</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>9</sub> e B<sub>11</sub>. A raça B<sub>12</sub> permaneceu constante nos dois anos.

As raças B<sub>12</sub> e B<sub>14</sub> foram isoladas apenas no ano de 1965 em Pelotas e a B<sub>13</sub> no ano de 1966 em Piratini.

A raça B<sub>11</sub>, apesar de só ter ocorrido em dois locais e ter sido isolada três vezes, chamou atenção pela sua virulência. No Quadro 2 observa-se que tôdas as variedades mostraram-se suscetíveis à raça B<sub>11</sub>, recebendo grau 4 e 5, inclusive Canário 101 e Cuva 168-N, sendo exceção a reação da (n.º 765).

Muitas raças ou biótipos foram determinados num total de 16 que muito se assemelham às raças aqui citadas; porém, como não se conhece quanto de temperatura e intensidade de luz influi na reação das variedades diferenciais, poderíamos incorrer em dois erros, segundo Silva (1951): 1) Identificação da mesma raça sob números diferentes; 2) Identificação de duas raças diferentes como sendo uma única.

Observou-se que o desenvolvimento da ferrugem em estufa é prejudicado pela baixa temperatura e pouca luminosidade, havendo formação de pústulas menores, dificultando a identificação das raças.

Muitas vezes de uma amostra de campo isolamos duas ou três raças diferentes.

Devido ao fato de os uredosporos escaparem facilmente do soro e flutuarem sobre correntes de ar, há produção de considerável contaminação, sendo por vezes difícil manter linhas puras de raças fisiológicas diferentes.

## DISCUSSÃO

A escala de leitura adotada neste trabalho foi a de Dongo e Crispin (1962) que possui os graus de

incidência de 0 a 5. Na escala utilizada por Harter e Zaumeyer (1941) a variação dos graus de incidência é de 0 a 10. O grau 0 denota imunidade e 10 alto grau de suscetibilidade, com graus intermediários entre estes dois extremos. Os graus 0, 1 e 2 das duas escalas são iguais. Os graus 3 a 10 da escala americana, são baseados no tamanho da pústula. O grau 3 em ambas as escalas é semelhante e poderíamos igualar o grau 4 da escala de Dongo e Crispin (1962) aos graus 4, 5, 6, 7 e o grau 5 aos graus 8, 9, 10 da escala americana.

Na escala mexicana os 5 graus se diferenciam claramente entre si.

Das 34 raças identificadas nos Estados Unidos da América do Norte, pareceu-nos serem diferentes as raças identificadas neste trabalho, apesar de faltar a reação da variedade (n.º 760).

O comportamento das variedades diferenciais em nosso meio, não dá boa indicação da variação do organismo.

Comparando a reação das variedades diferenciais americanas às raças identificadas nos Estados Unidos da América do Norte com as raças aqui citadas, observamos que seu comportamento é diferente.

A U.S. n.º 3 e a Kentucky Wonder Wax (n.º 765) dão reação fracionária a algumas raças nos Estados Unidos da América do Norte. Não observamos em nosso meio o mesmo.

A U.S. n.º 3 tem reação constante a quase tôdas as raças recebendo grau 4 e uma pequena variação ocorre com as raças B<sub>9</sub> e B<sub>11</sub>.

As variedades que se apresentaram como boas indicadoras da variação do organismo foram a California Small White (n.º 643), a (n.º 765) e a (n.º 814).

A California Small White (n.º 643) tem comportamento diferente em nosso meio. Nos Estados Unidos da América do Norte, as pústulas algumas vezes variam do grau 3 ou 4 a 8 ou 10 numa mesma fôlha quando inoculada com raça pura, sendo classificada de acôrdo com o grau predominante sobre a planta inoculada. Em nosso meio, esta variedade salienta-se por apresentar reações extremas de 1 ou 4, sem apresentar variação no tamanho de pústula à raça purificada.

O Pinto (n.º 650), variedade altamente suscetível nos Estados Unidos da América, tem comportamento igual às nossas raças. Atualmente está sendo substituída pela variedade Pinto 111.

As variedades Pinto 111 e Golden Gate Wax foram testadas em poucas raças por não contarmos com sementes em quantidade suficiente. Mostraram-se ambas suscetíveis. A informação, no entanto, é pre-

cária. A Golden Gate Wax é uma nova variedade resistente a muitas raças nos Estados Unidos da América do Norte.

A (n.º 181) naquele país tem sido retirada da lista de diferenciais por ser suscetível a tôdas as coleções de ferrugem. Notamos que sua variação é pequena e apresentou-se suscetível a um maior número de raças identificadas.

Pareceu-nos interessante acrescentar provisoriamente as variedades Cuva 168-N e Canário 101 por se mostrarem resistentes às raças identificadas. A variedade Cuva 168-N tem se mostrado resistente em campo à ferrugem. Canário 101 é variedade que em campo sofre o ataque da ferrugem, mas que em estado de plântula, em estufa, tem-se mostrado altamente resistente. Sua reação é semelhante à observada no México, onde é usada devido à sua resistência a grande número de raças, como progenitor em diferentes cruzamentos, nos programas de melhoramento naquele país.

QUADRO 3. Locais e número de vazes em que foram isoladas as raças de *Uromyces phaseoli* var. *typica* em amostras colhidas em 1965 e 1966 na Encosta do Sudeste e Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul

Raça	Pelotas		S. Lourenço		Piratini		Cangucu		Total
	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966	
B <sub>1</sub> .....	10	7	—	3	—	1	2	—	23
B <sub>2</sub> .....	6	13	—	2	1	—	1	—	23
B <sub>3</sub> .....	5	6	—	—	3	3	—	—	17
B <sub>4</sub> .....	11	4	—	—	—	—	2	—	17
B <sub>5</sub> .....	2	6	—	2	2	3	—	—	15
B <sub>6</sub> .....	9	3	—	1	—	1	—	—	14
B <sub>7</sub> .....	6	2	—	—	1	1	1	—	11
B <sub>8</sub> .....	8	1	—	—	—	1	—	—	10
B <sub>9</sub> .....	3	1	—	—	—	—	—	—	4
B <sub>10</sub> .....	1	1	—	—	—	2	—	—	4
B <sub>11</sub> .....	1	1	—	—	—	—	1	—	3
B <sub>12</sub> .....	3	—	—	—	—	—	—	—	3
B <sub>13</sub> .....	—	—	—	—	—	2	—	—	2
B <sub>14</sub> .....	2	—	—	—	—	—	—	—	2
B <sub>15</sub> .....	1	1	—	—	—	—	—	—	2
Total.....	63	46	—	8	7	14	7	—	150

Certas raças como a B<sub>5</sub> e B<sub>6</sub> muito se assemelham, diferenciando-se pela reação de uma única variedade a (n.º 765).

As raças B<sub>4</sub> e B<sub>7</sub> têm sua diferenciação com as reações das variedades (n.º 765) e Mulatinho.

As raças B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub> se diferenciam pelas reações das variedades (n.º 765) e Pinto (n.º 650)

As raças B<sub>1</sub> e B<sub>4</sub> e as raças B<sub>3</sub> e B<sub>6</sub> têm maior diferenciação devido somente às reações extremas de 1 e 4 na variedade (n.º 643).

Estas raças semelhantes foram diferenciadas pelas reações distintas de apenas uma ou duas variedades. As demais raças são diferenciadas por mais de duas variedades com reações distintas.

Observamos que certas diferenciações na reação das variedades diferenciais americanas a algumas raças são pequenas.

As variedades Cuva 168-N e Canário 101, nos dão boa diferenciação da raça B<sub>11</sub> às demais raças, devido ao fato de estas variedades se mostrarem resistentes a tôdas as raças obtendo grau 2, e recebendo grau 4 somente a raça B<sub>11</sub>.

Com o conhecimento das raças ocorrentes nas diferentes regiões, o fitotecnista terá as indicações necessárias para a escolha das variedades a serem usadas nos métodos de criação de variedades resistentes. Para isto torna-se necessário haver coleta de maior número de amostras por área cultivada, para melhor calcular-se a proporção de ocorrência das raças, bem como, procurar variedades que sejam boas indicadoras da variação do patógeno.

## CONCLUSÕES

Dentre as diversas raças de ferrugem que ocorrem no ano de 1965 e 1966 na Encosta do Sudeste e Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, foram identificadas 15 raças fisiológicas de *Uromyces phaseoli* var. *typica* do feijoeiro, usando-se a série diferencial de Harter e Zaumeyer (1941) e a escala de leitura de Dongo e Crispin (1962).

Duas raças predominaram e foram as de maior frequência nas regiões citadas: B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>. As raças B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub> e B<sub>10</sub> aumentaram sua frequência no ano de 1966 e as raças B<sub>1</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>7</sub>, B<sub>8</sub>, B<sub>9</sub> e B<sub>11</sub> diminuíram, enquanto a raça B<sub>15</sub> permaneceu constante. As raças B<sub>12</sub> e B<sub>14</sub> ocorreram em 1965 e a B<sub>13</sub> no ano de 1966. A raça B<sub>11</sub> salientou-se das demais pela sua virulência, atacando inclusive a variedade Canário 101 e Cuva 168-N, que se mostraram resistentes às demais raças.

As diferenciais americanas não são tão boas indicadoras em nossas condições como nos Estados Unidos da América do Norte.

Neste trabalho sentimos que há necessidade de fazermos uma série de variedades diferenciais adaptadas às nossas condições e que sejam boas indicadoras da variação do organismo.

Há necessidade, pelo fato de as regiões citadas serem geograficamente grandes, e o feijoeiro ser cul-

tivado em pequenas áreas, de maior número de amostras.

A variedade Canário 101 apresentou notável resistência em estufa, sendo sua reação nestas condições, semelhante à observada no México.

#### AGRADECIMENTOS

A Eng.<sup>o</sup>-Agrônomo Elisa Thomas Coelho pela orientação dada no decorrer dos trabalhos.

Aos Eng.<sup>os</sup> Agrônomos Delorge Mota da Costa e Edmundo Heidrich Sobrinho, pelas sugestões e revisão dos originais.

A todos que, de uma forma ou outra contribuíram para a realização deste trabalho, os nossos agradecimentos.

#### REFERÊNCIAS

- Dongo, D. Segundo L. & Crispin, A. 1962. El chahuixtle del frijol em Mexico. Sec. Agric. Gan., México, 2 (1):26-28.
- Fisher, H.H. 1952. New physiologic races of bean rust (*Uromyces phaseoli typica*). Plant Dis. Repr. 36:103-105.
- Harter, L.L., Andrus, C.F. & Zaumeyer, W.J. 1935. Studies on bean rust caused by *Uromyces phaseoli typica*. Jour. agr. Res. 50:737-759.
- Harter, L.L. & Zaumeyer, W.J. 1941. Differentiations of physiologic races of *Uromyces phaseoli typica* on bean. Jour. agr. Res. 62:717-732.
- Hikida, H.R. 1961. Race 33 of *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth., a distinct physiologic race of bean rust from Oregon. Plant Dis. Repr. 45, p. 388.
- Menezes, O.B. de 1952. Identificação de 4 raças fisiológicas da ferrugem do feijoeiro. Dusenja 3:309-312.
- Sappenfield, W.P. 1954. A new physiologic race bean rust (*Uromyces phaseoli typica*) from New Mexico. Plant Dis. Repr. 38, p. 282.
- Schieber, E. 1954. Principales enfermedades del frijol en Guatemala. Assoc. Latinoamer. Fitotecnia. 1 (1):85-94.
- Silva, A.R. da 1951. Melhoramento genético das plantas cultivadas para resistência às moléstias parasitárias. Agros. 4:63-139.
- Stakman, E.C., & Harrar, G.J. 1957. Principles of plant pathology. The Ronald Press Co., New York.
- Stevenson, F.J., & Jones, H.A. 1953. Some sources of resistance in crop plant. U.S. Dept. Agr. Yearbook Agr. 208 p.
- Vieira, C. 1960. As doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) na zona da mata, Minas Gerais. Rev. Ceres 11 (62):73-88.
- Vieira, C. 1963. Problemas agrônômicos do feijoeiro. Rev. Ceres 12 (67):46-57.
- Zaumeyer, W.J. 1960. A new race of bean in Maryland. Plant Dis. Repr. 44:459-462.
- Zaumeyer, W.J. & Thomas, H.R. 1957. A monographic study of bean disease and methods for their control. Techn. Bull. 868, U. S. Dept. Agric., p. 34-42.

### IDENTIFICATION OF RUST PHYSIOLOGICAL RACES (*Uromyces phaseoli typica* Arth.) ON BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.) IN TWO PHYSIOGRAPHICAL REGIONS OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

#### Abstract

In 1965 and 1966 a survey was made of physiological races of rust (*Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.) of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) from samples collected on the Encosta do Sudeste in the counties of Pelotas and São Lourenço and on the Serra do Sudeste in the counties of Piratini and Ganguçu of Rio Grande do Sul, Brazil.

Fifteen races were identified by use of the reaction of six differential varieties adopted by Harter and Zaumeyer (1941) following the scale of reading of reaction of the varieties to the pathogen elaborated by Dongo and Crispin (1962).

The races of greatest frequency were B<sub>1</sub> and B<sub>2</sub> during 1965 and 1966. Races B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub> and B<sub>10</sub> increased in 1966; whereas, races B<sub>1</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>7</sub>, B<sub>8</sub> and B<sub>11</sub> decreased. Race B<sub>15</sub> remained constant. Races B<sub>12</sub> and B<sub>14</sub> were isolated only in 1965 and B<sub>13</sub> only in 1966.