

RESTABELECIMENTO ("RECOVERY") EM PLANTAS DE FUMO ATACADAS PELO VIRUS DE "VIRA-CABEÇA"

R. Forster

INTRODUÇÃO

Dos vários fatos observados em plantas atacadas por moléstias causadas por virus, um há em que a planta apresenta, após a primeira manifestação de sintomas, nova formação de ramos laterais ou mesmo principal, isentos de sintomas. Estes, todavia, continuam visíveis nas partes já anteriormente atacadas, sem que haja, porem, novo progresso. Quando isso acontece em consequência do desaparecimento do virus dos tecidos da planta, dá-se a esta particularidade a denominação de "recovery" (12) ou, diríamos, restabelecimento da planta. Deve-se distinguir, do que ficou dito, o mascaramento de sintomas em plantas infecionadas por virus, pois, neste caso, o virus continua a existir nos tecidos da planta, tratando-se, portanto, de plantas somente portadoras de virus, em geral resistentes aos seus efeitos prejudiciais.

No trabalho que passaremos a relatar, pretendemos apresentar uma nova interpretação para o problema do "recovery" e que mereceu nossa atenção, por três razões: a) poderia a reação da planta ao virus, produzindo o "recovery", indicar uma maior resistência constitucional do indivíduo em comparação às suas plantas irmãs também atacadas pelo virus e que não apresentaram "recovery"; b) poderia tratar-se de imunidade fisiológica adquirida; c) ou tratar-se-ia de um fato acidental condicionado pelo ambiente.

Baseamos nossas observações em plantas de fumo atacadas pelo "vira-cabeça" e que apresentaram "recovery", isto é, restabeleceram-se e chegaram a produzir sementes (6).

Se se verificasse a primeira hipótese teríamos um caminho aberto para a tentativa de obtenção de linhagens de fumo resistentes ao virus do "vira-cabeça", e constituiria isso uma solução para o problema de

defesa contra a moléstia. Foi visando esclarecer este ponto de vista que realizamos o presente trabalho. Quanto à segunda hipótese não representava a finalidade de nosso trabalho pelo que a resumimos em pequenas observações em campo e citação de trabalhos publicados. A terceira hipótese significa uma exclusão das duas primeiras e que tornaria o assunto sem importância.

Casos de "recovery" em plantas atacadas por moléstias de virus já foram encontrados sob diversas condições, para diversas plantas e moléstias. Assim, encontramos em Smith (12) citação de diversos casos de "recovery", completos ou parciais. Limitamos nossas referências aos que se relacionam com "recovery" de "vira-cabeça" em fumo. Smith (11) trata de casos de "recovery" em plantas de fumo atacadas pelo "tomato spotted wilt" com produção de ramos livres de virus e também de alguns casos de "recovery" completo em plantas de fumo. Moore (10) refere-se também a casos de "recovery" parcial ou completo de "kromnek" em fumo. Plantas "recovery" de "vira-cabeça" foram observadas por Forster e Costa (6). Em nenhum desses trabalhos, porém, o assunto foi discutido sob o ponto de vista que nos interessa presentemente, como acima referido. Posteriormente, prosseguimos observando sempre o aparecimento de novas plantas "recovery" ao lado das que já havíamos colhido (7, 8).

"VIRA-CABEÇA" EM FUMO

Entre as moléstias de fumo, causadas por virus, que ocorrem nas culturas dessa planta, encontra-se a denominada "vira-cabeça" (6), que se identifica com o "spotted wilt", com o "kromnek" e outras estudadas sob vários nomes (3).

Como sintomas mais gerais encontrados em plantas de fumo afetadas pelo "vira-cabeça", podemos citar: torção no broto terminal, que dá origem ao nome da moléstia; paralização do crescimento, lesões necróticas ao longo da haste principal e nos brotos. Nas folhas há rugosidade do limbo, clorose das nervuras, mais tarde segue-se necrose, que com o tempo se generaliza na planta toda; algumas folhas, especialmente as novas, sofrem torção lateral ou para baixo como consequência de desigualdade de crescimento na folha, após a infecção do virus; posteriormente, há um murchamento generalizado da planta, sintoma esse visível, às vezes, logo na fase inicial.

O ataque do "vira-cabeça" é mais frequente e acentuado de acordo com certas condições, entre outras, dependendo das variedades, das

quais são mais suscetíveis as do tipo amarelo de estufa ; idade das plantas, quanto mais novas mais sujeitas estão à infecção do vírus de "vira-cabeça". O aparecimento do "recovery" em plantas atacadas pelo "vira-cabeça" é mais comum em variedades mais resistentes à moléstia, e mais frequentemente observado se a infecção do "vira-cabeça" se processar quando a planta ainda nova, o que se explica pela pequena probabilidade de infecção do vírus em plantas adultas.

ASPECTO GERAL DO "RECOVERY" OU RESTABELECIMENTO

À planta afetada pelo "vira-cabeça" em via de regra sucumbe, sendo pequena a percentagem das que apresentam "recovery". Este pode ser observado em ramos laterais após a infecção da moléstia, mas, em geral, se processa na haste principal (fig. 1).

Uma planta restabelecida se apresenta, quando examinada de baixo para cima, com algumas folhas saudias ; em seguida, as que apresentam sintomas de "vira-cabeça" variando estas em número conforme a altura em que a planta manifestou aparecimento dos primeiros sinais de restabelecimento ; depois, folhas que mostram diminuição dos sintomas da moléstia, apresentando-se, então, pequenas, recurvadas, quer lateralmente, quer no sentido da nervura principal ; seguem-se folhas com contrações da nervura principal, com o conseqüente enrugamento do limbo ; há depois um desaparecimento gradual dos sintomas em geral, até que surgem folhas completamente saudias, de tamanho em geral menor do que se se tratasse duma planta sadia. A inflorescência é sempre menor que a de uma planta sadia da mesma variedade (fig. 2). O florescimento da planta restabelecida se processa prematuramente em relação às plantas saudias da mesma idade, o que torna comum encontrarem-se, numa linha, plantas restabelecidas, de pequena altura, já em pleno florescimento, ao lado de plantas saudias mais desenvolvidas e não florescendo ainda (fig. 3) ; fatos aliás já citados por Moore (10). A altura das plantas restabelecidas é variável, dependendo da idade em que se processou a infecção da moléstia e da reação de restabelecimento da própria planta (figs. 2, 3).

REINFEÇÃO EM PLANTAS "RECOVERY"

Em alguns casos foi possível observar que plantas no campo afetadas pelo "vira-cabeça", apresentando "recovery", foram novamente infeccionadas pela mesma moléstia, reagindo, porém, uma segunda vez

com um novo "recovery". Numa tal planta, observando-a de baixo para cima, encontramos sucessivamente algumas folhas sadias, folhas com sintomas de "vira-cabeça", folhas apresentando restabelecimento, folhas sadias, folhas com novos sintomas de "vira-cabeça", novo restabelecimento e, finalmente, a inflorescência (fig. 4). Na segunda infecção, em geral os sintomas se manifestam com menor virulência. Costa (4) conseguiu inocular artificialmente o vírus de "vira-cabeça" em plantas que apresentavam restabelecimento do "vira-cabeça". Diante disso deve-se, portanto, admitir que o vírus de "vira-cabeça" não provoca imunidade, no mínimo completa, na planta de fumo, o que também é dito por Smith (11), que também reinfecionou artificialmente plantas "recovery" de "spotted wilt" com o vírus causador da moléstia. No caso em questão se trata de desaparecimento do vírus de "vira-cabeça" dos tecidos da planta, portanto, um verdadeiro "recovery".

OBTENÇÃO DE RESISTÊNCIA AO "VIRA-CABEÇA" ATRAVÉS DE PLANTAS "RECOVERY"

Foi nossa intenção saber se a manifestação de restabelecimento das plantas atacadas pelo "vira-cabeça" podia ou não ser interpretada como reação de resistência, visto que relativamente poucas eram as plantas atacadas que se restabeleciam e estas, em geral, pertencentes em maior percentagem às variedades menos suscetíveis ao vírus de "vira-cabeça". Para isso, estabelecemos um ensaio de seleção, contrastando sempre as progênies provindas da autofecundação de plantas "recovery" com as que provinham de plantas não "recovery".

As primeiras observações datam de 1937, quando autofecundamos e colhemos sementes de plantas restabelecidas, em número de sete, pertencentes às seguintes variedades: Creoula (V-67, número na coleção); Creoula (V-172), Foga (V-72) e Flor Branca (V-76). No ano seguinte colhemos, nas mesmas condições, mais onze plantas da variedade Ambalena (V-147) que se tem portado relativamente resistente ao "vira-cabeça" nos ensaios realizados (1). Todas as sementes assim colhidas foram semeadas separadamente, em forma de progênies, procedendo-se nelas à observação do grau de infecção de "vira-cabeça", e do aparecimento de novas plantas "recovery", as quais eram sempre autofecundadas. Para o ensaio final possuíamos, portanto, progênies que procediam de uma a quatro gerações sucessivas de plantas "recovery" autofecundadas. Em outros casos, após uma ou mais autofecundações em gerações seguidas de plantas "recovery", eram as progênies mantidas a partir

desse momento, pela autofecundação de plantas sadias. Estabelecíamos dessa maneira, o efeito de vários graus acumulados de "recovery", se imaginarmos que esse restabelecimento pudesse representar uma manifestação de resistência da planta.

Para os ensaios realizados em 1940-41 (quadros I e IV) possuíamos progênies procedentes de uma a três gerações seguidas "recovery". Nesse ano realizamos duas plantações em datas diferentes, isto é, a primeira a 13 de janeiro de 1941 e a segunda a 15 de abril. Para 1941-42 possuíamos uma geração mais, portanto, progênies que representavam de uma a quatro gerações contínuas de "recovery". Realizamos duas plantações idênticas nas Estações Experimentais de Campinas e Piracicaba. Na Estação Experimental de Tupí, foi feita também uma plantação com outro grupo de progênies procedentes de uma geração "recovery". Procuramos para todos os ensaios ter sempre no conjunto de variedades às quais pertenciam as progênies, algumas relativamente resistentes e outras suscetíveis ao "vira-cabeça". Desta maneira, tínhamos mais um elemento de confronto no ensaio final, ao lado de diferentes localidades e graus de "recovery", este como elemento principal na comparação.

ANÁLISE DAS PERCENTAGENS DE INFEÇÃO E RESULTADOS

Os dados de infecção de "vira-cabeça" expressos em percentagem, foram submetidos a cálculos estatísticos. As percentagens obtidas para 1940-41, de duas plantações em épocas diferentes, em Campinas, estão contidas no quadro I. Para 1941-42, os dados das plantações de Campinas e Piracicaba estão no quadro II e os da Estação de Tupí estão contidos no quadro III. Baseiam-se essas percentagens em canteiros de 30 plantas para 1940-41; de 33 plantas para os ensaios de 1941-42 em Campinas e Piracicaba e de 14 plantas para o ensaio de Tupí. Esses números, representando o "stand" para cálculo, são variáveis, pois sempre descontamos as falhas, de modo que no cálculo os valores por cento usados como variáveis, apresentam o defeito de se basearem nos números totais acima, um pouco divergentes e, assim, conseqüentemente cada determinação é feita com certa aproximação. Há também a considerar o fato de nem todas as variedades possuírem progênies que derivassem de idênticos números de "recovery" contínuos, em conseqüência do que o número de progênies representando um certo "recovery" não é o mesmo para cada variedade. Então a exatidão na determinação das médias para cada variedade ou "recovery" não é idêntica para todas variedades.

Pode isso dar a impressão, às vezes, de que houve efeito do "recovery", porem, se isto aconteceu, foi mais tendente a acréscimo na infecção.

Submetemos as percentagens a uma análise "entre-dentro", e os resultados estão contidos nos quadros IV a VI, correspondentes aos dados dos quadros I a III. Fizemos essa análise com certa relutância devido aos fatos acima expostos, porem pensamos que mesmo assim o resultado justifica o procedimento.

Separámos, na decomposição, o erro entre as duas médias que correspondem a lugares diferentes em 1941-42 e às duas épocas para 1940-41, e que correspondem aos efeitos da variação do ambiente sobre a intensidade da infecção, o que poderíamos chamar de variação fenotípica. Como segunda componente destacamos a variação entre as médias para variedades, que, por sua vez, nos dão uma indicação das diferenças constitucionais ou genotípicas entre as mesmas. Em terceiro lugar, figura a componente que se refere à variação entre as diferentes progênes apresentando um ou mais "recovery" em gerações seguidas. A componente restante consideramos como erro experimental inevitável.

Em se tratando de variáveis por cento, podíamos pensar que a variação delas quando de acaso e não sistemática devia corresponder a uma variação de distribuição binomial de modo que podemos comparar o erro residual obtido com o erro ideal calculado pela fórmula:

$$\sigma_r = \pm \sqrt{\frac{p\% (100-p\%)}{n}} \text{ em que } p\% \text{ representa a percentagem}$$

média de infecção do ensaio e n o número de plantas usado no "stand" de cálculo, para cada ensaio. Comparando esses valores achamos:

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS	Ano agrícola	Erro residual	Graus de liberdade	Erro ideal	Graus de liberdade	σ
Campinas	1940-41	± 5,44	12	± 7,65	∞	0,71
Piracicaba e Campinas	1941-42	±12,37	21	± 8,35	∞	1,48
Tupí	1941-42	±17,89	30	±13,22	∞	1,35

Desprezando o caso duvidoso de um erro residual menor que o erro ideal, ficamos com dois casos em que o erro residual é significativamente maior que o correspondente ideal. Podemos, pois, bem imaginar que as infecções fortes havidas não dependam só de acaso, mas que podem

existir fatores sistemáticos que afetam a infecção, como focos, etc., e que podem ser a causa de erros residuais grandes.

Das três componentes **entre** mostram-se maiores aquelas que correspondem à variação do ambiente, seja como lugar, seja entre épocas que são até três vezes maiores que o residual.

Também há certa variação entre variedades ; num caso houve significância, o que, aliás, já conhecemos de outros ensaios (1, 2, 9).

A terceira componente, que corresponde ao número de "recovery" em gerações seguidas é significativa só em um caso (quadro IV). Estudando-se, porém, os valores por cento correspondentes (quadro I) nota-se que as percentagens crescem com o aumento do número de "recovery", isto é, se houve influência da seleção de plantas "recovery" ela foi negativa.

Na Estação Experimental de Tupí plantamos em 1941-42 um lote de 40 progênies pertencentes em igual número a cinco variedades diversas: De cada oito progênies dentro da mesma variedade, cinco se originavam de plantas "recovery" e três de plantas sadias, do ano anterior. Possuíamos assim para análise dois grupos representados pelas progênies "recovery" e pelas não "recovery" com um grau de liberdade ; cinco variedades com quatro graus de liberdade ; interação grupo-variedade com quatro graus de liberdade e o resíduo com trinta graus de liberdade. Encontramos significância entre variedades para esses valores (quadro VI), sendo que para os grupos "recovery" comparados aos não "recovery" houve insignificância. Temos um total de 40 canteiros e a variação que corresponde aos 30 graus de liberdade restantes, depois de eliminada a variação entre grupos "recovery", entre variedades e a interação, pode ser considerada como erro residual. Como para os outros ensaios, calculamos também para este o erro ideal pela fórmula dada, para um número médio de 14 plantas por canteiro, e comparando-o com o erro residual encontramos significância.

CONCLUSÃO

Comparando os valores que obtivemos nos diversos ensaios, notamos que em um caso somente (quadro IV) obtivemos significância para efeito de "recovery". Examinando, porém, as percentagens correspondentes (quadro I) vemos que as médias de plantas doentes crescem com o aumento do número de gerações "recovery". O efeito, se considerável, é antes de caráter negativo quanto à obtenção de resistência através de plantas "recovery". O maior erro é o das plantações, mostrando, assim, maior

efeito fenotípico do que genotípico. No quadro V temos como maior erro o das localidades, o único significativo em relação ao residual. Novamente predominância de fatores do ambiente e não do acúmulo de "recovery". Os valores do quadro V correspondem a uma geração a mais que os do quadro IV, fator esse que vem ainda uma vez contrabalançar o resultado aparente do quadro IV. No quadro VI encontramos significância somente para diferenças entre variedades, fato aliás já conhecido. Também nesse caso não houve efeito de "recovery".

Em conclusão, não é possível obter resistência por seleção das plantas manifestando "recovery" da infecção de "vira-cabeça", como uma solução para defesa contra esta moléstia. O efeito maior encontrado nesses ensaios, de localidades, de épocas de transplante e até certo limite de variedades, reforçado por resultados de outros ensaios já anteriormente realizados (1, 2, 5, 9) continua a evidenciar o ponto de vista da escolha de regiões para plantações de fumo, onde a média de infecção da moléstia seja mais baixa ou nula e o conhecimento exato das épocas de transplante, nas quais a incidência da moléstia seja mínima, como as melhores medidas atualmente recomendáveis na profilaxia da moléstia de fumo denominada "vira-cabeça".

* * *

A plantação, do ensaio na Estação Experimental de Tupí foi executada pelo chefe da Estação sr. Argemiro Frota. As dos ensaios instalados em Campinas, pelo sr. A. Rodrigues Lima, chefe da Secção de Fumo. O cálculo estatístico foi executado com a orientação do prof. F. G. Brieger, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", que também apresentou interessantes sugestões para a confecção do texto. A todos registamos aquí os nossos agradecimentos.

S U M M A R Y

Observations were made with tobacco plants which, after being naturally infected in the field by the virus of "vira-cabeça", a disease identical to spotted wilt (3), not only resisted to it, but exhibited complete recovery. Several trials were carried out in order to ascertain the following points:

- 1) whether the recovery means a greater degree of individual constitutional resistance;
- 2) whether it represents an acquired immunity or;
- 3) whether it is just of pure accidental nature.

Plants showing recovery were selfed and seeds collected from them sown in separate rows. The same procedure was always applied with the new recovered plants. Thus, strains of plants were obtained representing several succeeding generations of recovered plants.

In 1940-41 recovery progenies were planted at two different transplanting periods.

During the next season 1941-42 these progenies, which represented already one more generation in comparison with those of 1940-41, were planted in two districts where the average occurrence of "vira-cabeça" was different.

The percentages of "vira-cabeça", observed in all trials, were submitted to statistical analysis, comparing the errors obtained for difference of districts, transplanting time, varieties and progenies representing several generations of recovered plants.

Comparing the calculated errors it was found that the greatest effect in the occurrence of "vira-cabeça" observed should be attributed to different transplanting times or different districts. The selection of recovered plants showed no influence in lowering the incidence of "vira-cabeça": hence the impossibility of getting types of tobacco resistant to "vira-cabeça" through selection of recovered plants.

Plants were observed in the field that after the first recovery exhibited symptoms of the disease, and then completely recovered from it again. This is in accordance with the results of Smith (11) in the reinoculation of tobacco plants after recovery from spotted wilt and of Costa (4) who reinoculated "vira-cabeça" — recovered tobacco plants with it.

Therefore, as far as our knowledge is concerned districts should be selected where the disease does not appear very frequently; transplanting periods should be chosen, to guarantee the lowest possible incidence of the disease.

LITERATURA CITADA

1. **Brieger, F. G., A. R. Lima, R. Forster, A. S. Costa e S. Ribeiro dos Santos.** Ensaio de épocas de transplante para o fumo. *Bragantia* 2: 295-312. Quadros I-VIII. 1942.
2. **Brieger, F. G., A. R. Lima e R. Forster.** Comportamento de variedades e progênies de fumo na resistência ao "vira-cabeça". *Bragantia* 2: 275-294. 1942.
3. **Costa, A. S. e R. Forster.** Identidade do vírus de "vira-cabeça" e sua inclusão no grupo do vírus do "spotted wilt". *Bragantia* 1:491-516. fig. 1-19. 1941.
4. **Costa, A. S.** Ensaio diversos com o vírus de "vira-cabeça". (Não publicado).
5. **Costa, A. S., R. Forster, A. R. Lima e S. R. dos Santos.** Contribuição para o conhecimento da distribuição geográfica das moléstias de fumo no Estado de São Paulo. *Rev. Agric. Piracicaba* 17:237-256. Quadros 1-20. 1942.
6. **Forster, R. e A. S. Costa.** Nota preliminar sobre a moléstia "vira-cabeça" do fumo. *Rev. Agric. Piracicaba* 13:69-78. fig. 1-12. 1938.
7. **Forster, R.** Observações sobre "recovery" de "vira-cabeça" em fumo. *Em Relatório da Secção de Genética do Instituto Agronômico, 1938-39.* (Não publicado).
8. **Forster, R.** Observações sobre "recovery" de "vira-cabeça" em fumo. *Em Relatório da Secção de Genética do Instituto Agronômico, 1939-40.* (Não publicado).
9. **Lima, A. R. e A. S. Costa.** Variedades de fumo resistentes ao "vira-cabeça". *Rev. Agric. Piracicaba* 15:133-140. Fig. 1. 1940.
10. **Moore, E. S.** The Kromnek or Kat River Disease of Tobacco and Tomato in the East Province (South Africa). *Sc. Bull. N.º 123:1-28. Plat. I-VIII.* 1933.
11. **Smith, K. M.** Studies on potato virus diseases. VIII. On a ring-spot virus affecting Solanaceous plants. *Ann. Appl. Biol.* 18:1-15, fig. 1-15. 1931.
12. **Smith, K. M.** *Em Recent Advances in the Study of Plant Viruses.* pág. 1-423. J. e A. Churchill. London 1933.

QUADRO I

INFEÇÃO MÉDIA PORCENTO DE "VIRA-CABEÇA" NAS PROGÊNIES DE FUMO DAS PLANTAÇÕES DE 1940-41, NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE CAMPINAS, AGRUPADAS POR VARIEDADES E NÚMERO DE GERAÇÕES "RECOVERY"

NÚMERO E NOME DAS VARIEDADES	PROGÊNIES AGRUPADAS PELO DIF. NÚMERO DE GERAÇÕES "RECOVERY"				Plantação	Média por variedade
	1	2	3	Variável (1)		
V-14	65,9	—	—	54,0	1. ^a	
Kentucky	97,7	—	—	97,0	2. ^a	78,6
V-67		58,8	—	—	1. ^a	58,8
Creoula						
V-76	46,7	87,9	91,7	74,0	1. ^a	
Flor Branca	—	100,0	100,0	99,1	2. ^a	85,6
V-147	30,7	42,9	—	34,9	1. ^a	
Ambalema	81,0	100,0	—	70,8	2. ^a	66,7
V-172	—	—	—	77,0	1. ^a	
Creoula	—	—	—	95,3	2. ^a	86,2
V-1	80,5	—	—	—	1. ^a	80,5
Virginia bright						
Médias por "recovery" e	55,9	63,2	91,7	64,9	1. ^a	63,7
plantações	89,3	100,0	100,0	90,5	2. ^a	93,4
Total	67,0	77,9	95,8	77,8	—	76,5

(1) Número variável de "recovery" seguido de autofecundação em plantas sãs.

QUADRO II

INFEÇÃO MÉDIA PORCENTO DE "VIRA-CABEÇA" NAS PROGÊNIES DE FUMO NAS PLANTACÕES DE 1941-42, NAS ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS DE CAMPINAS E PIRACICABA, AGRUPADAS POR VARIEDADES E NÚMERO DE GERAÇÕES "RECOVERY"

Número e nome das variedades	PROGÊNIES AGRUPADAS PELO DIFERENTE NÚMERO DE GERAÇÕES "RECOVERY"						Estação Experimental	Média por variedade
	Sem	1	2	3	4	Variável (1)		
V-14	—	53,0	49,1	—	—	41,3	Piracicaba	
Kentucky	—	100,0	87,5	—	—	97,2	Campinas	71,3
V-76	—	32,7	71,5	69,6	76,4	—	Piracicaba	
Flor Branca...	—	66,4	89,5	83,1	100,0	—	Campinas	73,6
V-147.....	—	48,6	23,2	—	—	41,5	Piracicaba	
Ambalema	—	77,7	82,8	—	—	81,0	Campinas	60,8
V-382.....	42,7	51,8	—	—	—	—	Piracicaba	
(2)	67,6	59,8	—	—	—	—	Campinas	55,5
V-383.....	42,9	37,0	—	—	—	—	Piracicaba	
(2)	77,6	95,2	—	—	—	—	Campinas	63,2
V-384.....	49,3	73,0	—	—	—	—	Piracicaba	
(2)	74,4	67,9	—	—	—	—	Campinas	66,1
V-385.....	—	59,8	—	—	—	—	Piracicaba	
(2)	—	84,0	—	—	—	—	Campinas	71,9
Médias por ... "recovery".....	45,4 73,2	50,1 82,3	39,2 85,1	69,6 83,1	76,4 100,0	41,5 84,7	Piracicaba Campinas	
Total	59,1	64,9	67,3	76,3	88,2	65,2	—	

(1) Número variável de gerações "recovery" seguido de autofecundação em plantas sadias.

(2) Linhagens importadas da Colômbia.

QUADRO III

PROGÊNIES DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE TUPÍ, EM 1941-42. AS PROGÊNIES MARCADAS COM Rc DERIVAM DE PLANTAS "RECOVERY"

Número e nome das variedades	Número das progênies	"Stand" cálculo	Número de plantas "vira-cabeça"	Porcentagem de "vira-cabeça"
V-147	5572 Rc	25	7	28,0
	5573 Rc	18	3	16,7
Ambalema	5574 Rc	18	5	27,8
	5581 Rc	11	3	27,8
	5582 Rc	10	2	20,0
	5583 —	13	3	23,1
	5584 —	10	0	0,0
V-76	5585 —	5	0	0,0
	5575 Rc	28	11	39,3
Flor Branca	5576 Rc	13	4	30,8
	5577 Rc	28	17	60,7
	5586 Rc	3	3	100,0
	5587 Rc	20	10	50,0
	5588 —	18	6	33,3
	5589 —	33	21	63,6
V-14	5590 —	10	6	60,0
	5578 Rc	2	1	50,0
Kentucky	5579 Rc	6	2	33,3
	5580 Rc	4	2	50,0
	5591 Rc	8	8	100,0
	5592 Rc	5	4	80,0
	5593 —	3	1	33,3
	5594 —	0	0	0,0
	5595 —	9	6	66,7
V-172	5596 Rc	15	7	46,7
	5597 Rc	4	3	75,0
Creoulo	5598 Rc	18	8	44,4
	5599 Rc	16	7	43,7
	5600 Rc	12	8	66,7
	5601 —	14	9	64,3
	5602 —	11	7	63,6
	5603 —	21	11	52,4
V-1	5604 Rc	9	1	11,1
	5605 Rc	10	2	20,0
Virginia bright ..	5606 Rc	14	3	21,4
	5607 Rc	10	5	50,0
	5608 Rc	25	9	36,0
	5609 —	20	5	25,0
	5610 —	15	9	60,0
	5611 —	32	11	34,4
Médias do ensaio		13,85	—	42,7

QUADRO IV

DECOMPOSIÇÃO DO ERRO NA ANÁLISE DAS PERCENTAGENS DE INFEÇÃO DE "VIRA-CABEÇA" DADAS NO QUADRO I

COMPONENTES	Graus de liberdade	σ	ϑ
Total	21	$\pm 19,93$	<u>3,66</u>
Entre 6 variedades	5	$\pm 20,74$	<u>3,81</u>
" 4 grupos "recovery"	3	$\pm 20,85$	<u>3,83</u>
" 2 plantações	1	$\pm 67,31$	<u>12,37</u>
Resíduo	12	$\pm 5,44$	—
Infeção média	Erro ideal		$\vartheta = \frac{\sigma}{\sigma_1}$
76,47%	$\sigma_1 = \pm 7,65$		= 0,71

QUADRO V

DECOMPOSIÇÃO DO ERRO NA ANÁLISE DAS PERCENTAGENS DE INFEÇÃO DE "VIRA-CABEÇA" DADAS NO QUADRO II

COMPONENTES	Graus de liberdade	σ	ϑ
Total	33	$\pm 20,89$	<u>1,68</u>
Entre 6 grupos "recovery"	5	$\pm 17,41$	<u>1,40</u>
" 2 localidades	1	$\pm 90,60$	<u>7,32</u>
" 7 variedades	6	$\pm 15,62$	<u>1,26</u>
Resíduo	21	$\pm 12,37$	—
Infeção média	Erro ideal		$\vartheta = \frac{\sigma}{\sigma_1}$
66,30%	$\sigma_1 = \pm 8,35$		= 1,48

QUADRO VI

DECOMPOSIÇÃO DO ERRO NA ANÁLISE DAS PERCENTAGENS DE INFEÇÃO DE "VIRA-CABEÇA" DADAS NO QUADRO III

COMPONENTES	Graus de liberdade	σ	ϑ
Total	39	$\pm 24,56$	1,38
Entre 2 grupos	1	$\pm 19,96$	1,12
" 5 variedades	4	$\pm 48,13$	<u>2,69</u>
Interação grupos x variedades	4	$\pm 32,62$	1,82
Resíduo	30	$\pm 17,89$	—
Infeção média	Erro ideal		$\vartheta = \frac{\sigma}{\sigma_1}$
42,70%	$\sigma_1 = \pm 13,22$		= 1,35

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

- Fig. 1. Planta de fumo da variedade Flor Branca (V-76) apresentando "recovery" após a infecção do "vira-cabeça".
- Fig. 2. Planta de fumo da variedade Creoula (V-67) apresentando "recovery" de "vira-cabeça" já florescendo, ao lado de planta normal da mesma variedade. Ambas as plantas tem a mesma idade.
- Fig. 3. Plantas de fumo da variedade Creoula (V-172) apresentando "recovery" de "vira-cabeça", ao lado de planta normal da mesma variedade. Plantas da mesma idade.
- Fig. 4. Folhas de uma planta de fumo apresentando "recovery" de "vira-cabeça": a) folha sadia; b) folhas com sintomas de "vira-cabeça"; c) folhas da fase "recovery"; d) folhas sadias; e) folhas mostrando reinfeção com imediato "recovery"; f) folhas sadias; g) inflorescência.

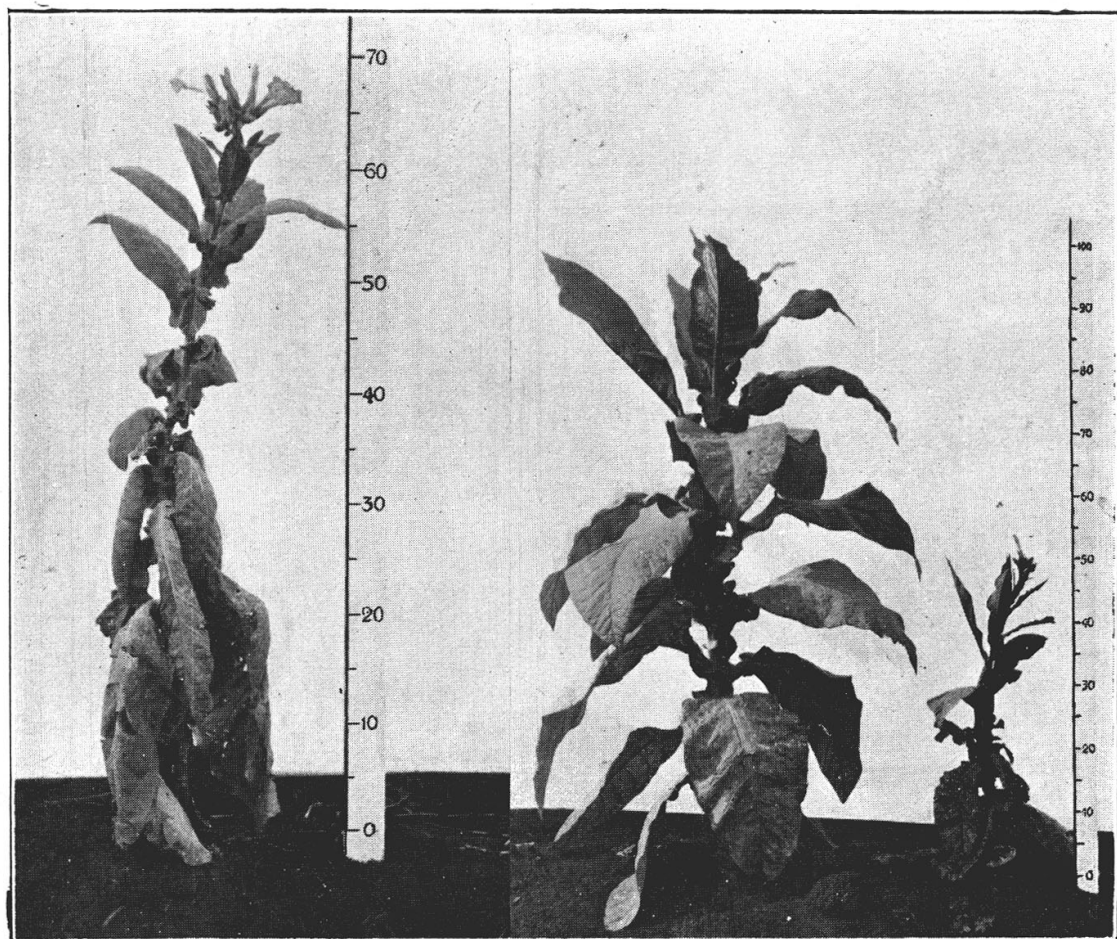


Fig. 1

Fig. 2

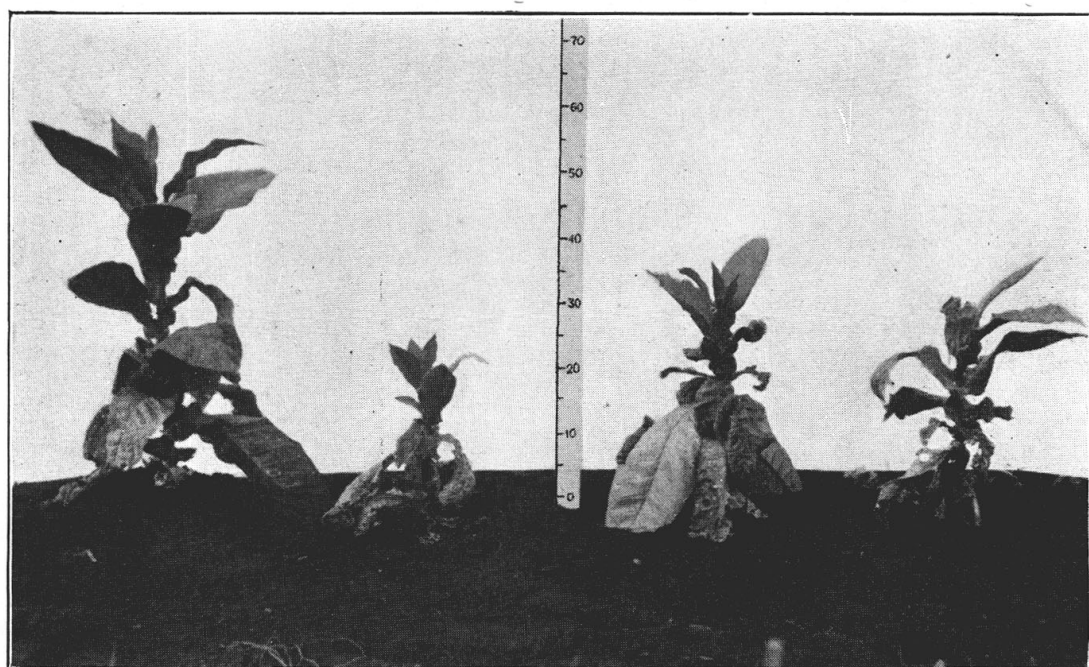


Fig. 3

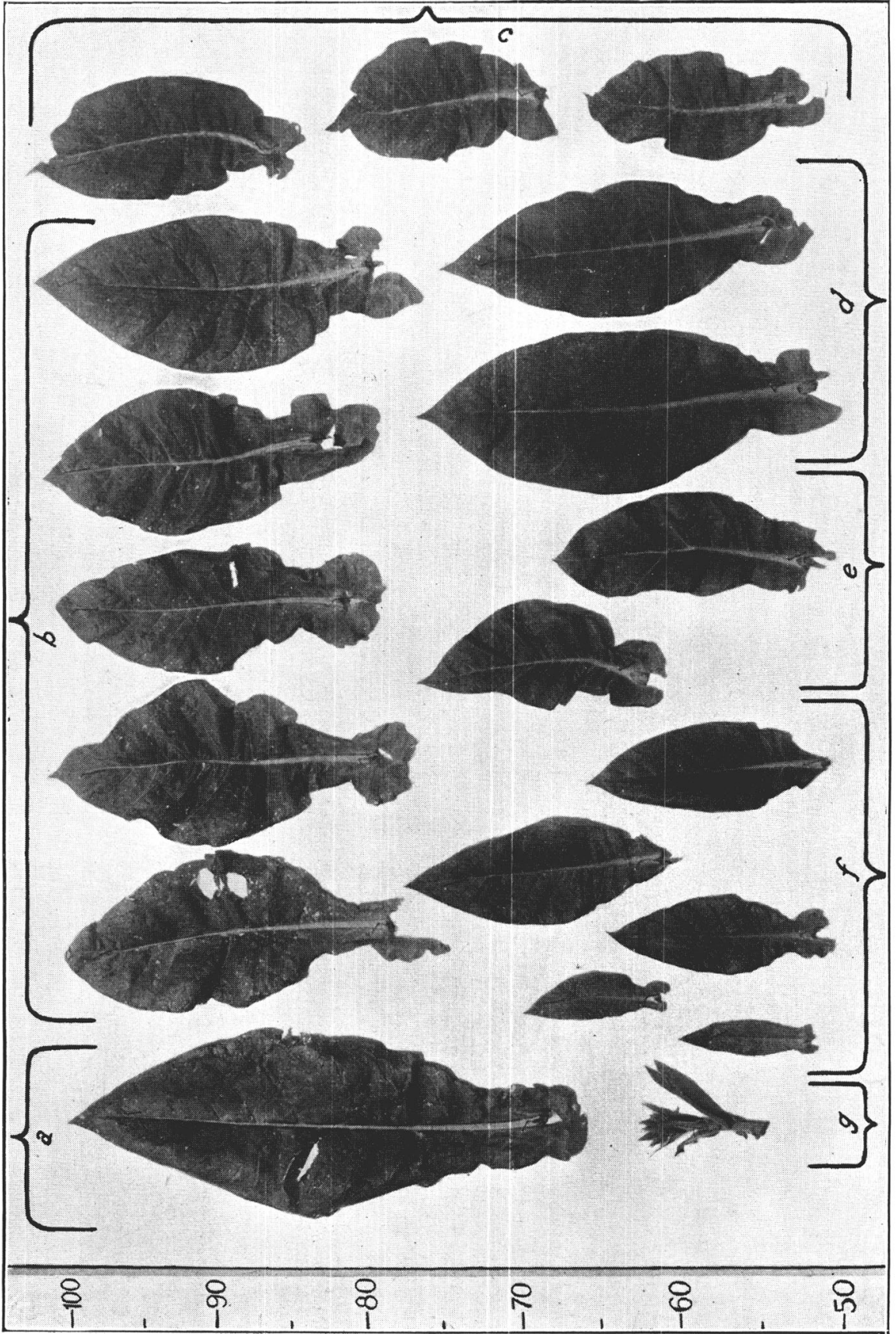


Fig. 4