

**DEFINHAMENTO E NECROSE DO FEIJOEIRO CAUSADOS POR TINTA A ÓLEO COMERCIAL (\*)**. A. S. COSTA. Vasos metálicos ou de qualquer outro material que torne as paredes impermeáveis proporcionam em geral condições mais favoráveis para o cultivo de plantas experimentais em estufas. Por essa razão, a Seção de Virologia vem, já há alguns anos, usando vasos de ferro galvanizado e, mais recentemente, de alumínio. A fim de melhor proteger os vasos contra a ação corrosiva de adubos e outras substâncias presentes na terra usada para enchimento daqueles, passou-se a pintá-los com tinta a óleo branca, marca Ipiranga.

Ao se intensificarem os estudos sobre as moléstias de vírus do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) começou-se a notar que muitas plantas dos lotes sadios não se desenvolviam satisfatoriamente, principalmente durante os meses de inverno. Tais plantas permaneciam definhadas e apresentavam, na maioria dos casos, risca necrótica das nervuras, do pecíolo das fôlhas e até da haste (Estampa 1 — A, B e C).

O exame do material afetado não revelou organismo associado à anomalia e as tentativas de transmissão, feitas na suposição de que se tratava de moléstia de vírus, também não deram resultados. Algum tempo depois de a anomalia estar em observação, notou-se que o definhamento e a risca necrótica eram manifestações que estavam aparecendo somente em plantas cultivadas nos vasos de alumínio, não sendo observados naqueles de barro. Ainda mais, constatou-se que, mesmo entre os vasos de alumínio, aqueles pintados há algum tempo e que já tinham sido usados muitas vezes, não induziam o definhamento em feijoeiros. Essas observações sugeriram correlação entre o uso de vasos de alumínio e o aparecimento da anomalia em feijoeiros e também que a tinta usada para pintá-los poderia ser uma das causas dessa manifestação. A fim de melhor esclarecer o problema, efetuaram-se as experiências que constituem o assunto desta nota.

**EXPERIÊNCIAS PARA REPRODUÇÃO DA ANOMALIA.** Um primeiro ensaio foi feito para verificar se a manifestação da anomalia em feijoeiro estava definitivamente associada ao emprêgo de vasos de alumínio. Cinco variedades de feijoeiro foram usadas, sendo cada uma delas plantada em cinco vasos de alumínio e em cinco vasos de barro. Usou-se terra roxa para enchimento desses vasos e plantaram-se cinco sementes por vaso. Uma segunda experiência, idêntica à anterior, foi feita usando-se terra preta de baixada para enchimento dos vasos.

---

(\*) Recebida para publicação em 4 de julho de 1956.

Os resultados dêstes dois ensaios estão no quadro 1. Êles mostram conclusivamente que o aparecimento da anomalia estava definitivamente associado ao uso de vasos de alumínio. A observação das plantas destas experiências fortaleceu ainda o ponto de vista de que a anomalia era devida mais à tinta usada para a

QUADRO 1.—Manifestação de definhamento do feijoeiro em plantas cultivadas em vasos de alumínio e de barro

| Variedade            | Ensaio<br>Nº | Número de plantas que mostraram a anomalia quando cultivadas nos tipos de vasos indicados |         |         |         |         |         |
|----------------------|--------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      |              | Alumínio (*)  |         |         | Barro   |         |         |
|                      |              | "Stand"   | Plantas |         | "Stand" | Plantas |         |
|                      |              |   | def.    | c/necr. |         | def.    | c/necr. |
| Manteiga . . . . .   | 1            | 15  | 0       | 13      | 16      | 0       | 0       |
|                      | 2            | 7   | 3       | 7       | 20      | 0       | 0       |
| Douradinho . . . . . | 1            | 24  | 10      | 7       | 22      | 0       | 0       |
|                      | 2            | 23  | 9       | 9       | 23      | 0       | 0       |
| Miúdo . . . . .      | 1            | 18  | 11      | traços  | 24      | 0       | 0       |
|                      | 2            | 17  | 7       | 5       | 22      | 0       | 0       |
| Pintado . . . . .    | 1            | 22  | 0       | 22      | 24      | 0       | 0       |
|                      | 2            | 20  | 10      | 15      | 18      | 0       | 0       |
| 109-3568 . . . . .   | 1            | 24  | 14      | 14      | 24      | 0       | 0       |
|                      | 2            | 23  | 13      | 13      | 22      | 0       | 0       |
| Chumbinho . . . . .  | 1            | 24  | 15      | traços  | 24      | 0       | 0       |
|                      | 2            | 25  | 15      | 15      | 25      | 0       | 0       |

(\*) Pintados internamente com tinta a óleo branca, marca Ipiranga.

pintura dos vasos, pois nas séries plantadas em vasos de alumínio muitas plantas se desenvolveram normalmente, acontecendo isso sem exceção nos vasos em que a pintura já tinha quase desaparecido. Notou-se ainda nesses ensaios que a var. Chumbinho era bastante sensível ao definhamento e a var. Manteiga mostrava acentuados sintomas de necrose.

O fato de o definhamento e necrose do feijoeiro estarem mais associados à tinta do que ao vaso de alumínio foi ainda melhor esclarecido em outra experiência, na qual se compararam: a) vasos de alumínio recém-pintados; b) vasos já usados, mas com a pintura ainda boa; c) vasos com a tinta já gasta; d) vasos cuja tinta tinha sido raspada totalmente. Os resultados dêste ensaio estão no quadro 2. Êles indicam que o definhamento e a necrose das nervuras observadas em feijoeiro parecem realmente resultar da ação da tinta usada na pintura dos vasos, embora pu-

dessem também resultar do efeito da interação dela com o alumínio. Foi confirmado, também nesse ensaio, que a var. Chumbinho mostrava sintomas acentuados de definhamento e a var. Manteiga, os de necrose.

QUADRO 2.—Manifestação do definhamento em feijoeiros plantados em vasos de alumínio pintados em diferentes ocasiões

| Variedade          | Número de plantas observadas com definhamento quando nascidas em vasos de alumínio tratados da seguinte maneira |               |                                 |               |                           |               |               |               |
|--------------------|---|---------------|---------------------------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|
|                    | Recentemente pintados   |               | Usados, mas com tinta ainda boa |               | Usados, com a tinta gasta |               | Tinta raspada |               |
|                    | “Stand”   | def. ou necr. | “Stand”                         | def. ou necr. | “Stand”                   | def. ou necr. | “Stand”       | def. ou necr. |
| Miúdo . . . . .    | 3   | ?             | 3                               | ?             | 2                         | 0             | 3             | 0             |
| Douradinho. . .    | 3   | ?             | 2                               | 2             | 2                         | 2             | 3             | 0             |
| 109-3568. . . . .  | 3   | ?             | 3                               | 0             | 2                         | 0             | 3             | 0             |
| Chumbinho. . . .   | 3   | 3             | 3                               | 3             | 3                         | 3             | 3             | 0             |
| Manteiga . . . . . | 2   | 2             | 4                               | 4             | 2                         | 0             | 3             | 0             |

Uma terceira série de experiências foi então executada, tendo em vista esclarecer se a anomalia resultava unicamente da tinta ou da interação referida. Procurou-se verificar, além disso, qual o componente da tinta responsável, isto é, se a massa sólida branca ou o óleo usado como veículo. Nesse ensaio utilizaram-se unicamente vasos de barro, efetuando-se o tratamento da terra usada para enchimento da seguinte maneira: 1) adição da parte sólida da tinta à terra, misturando-se bem; 2) adição do óleo usado como veículo; 3) adição de óleo de linhaça comercial; 4) controle com terra não tratada.

A germinação das sementes nos vasos que receberam os tratamentos 1 e 2 foi muito má. Por essa razão, tôdas as plantas da experiência foram arrancadas e os vasos foram semeados novamente. Os resultados obtidos com o segundo plantio estão apresentados no quadro 3. Eles mostram que o definhamento e o aparecimento da necrose nos feijoeiros foram causados por qualquer substância tóxica que está presente na parte sólida da tinta. O óleo, usado como veículo e que se separa facilmente quando a tinta está em repouso, não causou a manifestação da anomalia e nem o óleo de linhaça, tampouco. Na série plantada em solo ao qual se adicionou o óleo de linhaça notou-se que as plantas, apesar de mais ou menos normalmente desenvolvidas, apresentavam folíolos menores do que os normais. Outra observação feita em relação a êste

tratamento foi a de que promoveu o crescimento de muitas raízes na superfície do solo dos vasos, fato êsse não observado nos outros tratamentos.

QUADRO 3.—Relação entre os componentes da tinta e a manifestação do definhamento em feijoeiros

| Variedade          | Número de plantas nascidas e plantas com definhamento, quando semeadas em vasos cuja terra foi misturada com |      |               |      |                 |      | Contrôle |      |
|--------------------|--|------|---------------|------|-----------------|------|----------|------|
|                    | Sólidos da tinta   |      | Óleo da tinta |      | Óleo de linhaça |      | "Stand"  | Def. |
|                    | "Stand"  | Def. | "Stand"       | Def. | "Stand"         | Def. |          |      |
| Miúdo . . . . .    | 2  | 2    | 3             | 0    | 3               | 0    | 3        | 0    |
| Deuradinho . . .   | 3  | 3    | 3             | 0    | 3               | 0    | 3        | 0    |
| 109-3568 . . . . . | 2  | 2    | 3             | 0    | 3               | 0    | 3        | 0    |
| Chumbinho . . .    | 3  | 3    | 3             | 0    | 3               | 0    | 3        | 0    |
| Manteiga . . . .   | 1  | 1    | 3             | 0    | 3               | 0    | 3        | 0    |

**DISCUSSÃO.** Os resultados das experiências relatadas indicaram que a anomalia do feijoeiro, caracterizada pela paralisação do crescimento e aparecimento de necrose linear em várias partes da planta, resulta do efeito tóxico direto ou indireto de uma substância ou substâncias que estão presentes no componente sólido de uma tinta a óleo branca, marca Ipiranga. Embora não se tenha determinado qual a substância que exerce a ação tóxica, é de se supor que seja capaz de se solubilizar em água e de ser absorvida pelas raízes da planta. É possível que a substância tóxica não exista como tal nos sólidos da tinta, mas seja formada durante as transformações por que passa esta quando em contato com a terra. Apoia essa suposição o fato observado, de que a adição de tinta ao solo, seguida pela semeadura imediata, pode dar origem a feijoeiros normais; o plantio posterior, nesses mesmos vasos, poderá dar origem a plantas com a anomalia.

O feijoeiro parece ser bastante sensível a essa substância tóxica, pois as observações feitas não mostraram até agora outras espécies que reagissem anormalmente quando plantadas nos mesmos vasos. Mesmo entre as variedades de feijoeiro notou-se alguma diferença de sensibilidade. A var. Chumbinho foi a mais sensível ao definhamento. A var. Manteiga mostra menos definhamento, mas apresenta bastante necrose.

O fato de a anomalia causada pela tinta promover a manifestação de sintomas semelhantes aos de moléstias de vírus é de algum

interêsse e a determinação do princípio tóxico poderia ser de valor para estudos comparativos entre a ação dos vírus e dessa substância na planta.

Em várias ocasiões notou-se que plantas de feijoeiro Manteiga, cujo crescimento tinha sido paralisado devido à presente anomalia, eram muito mais resistentes ao vírus da necrose branca do fumo e ao de vira-cabeça do que plantas normais da mesma idade. Essas determinações foram feitas pela contagem do número de lesões locais formadas quando as plantas foram inoculadas com os dois vírus. A diminuição do número de lesões locais produzidas nas plantas com a anomalia poderia resultar do efeito da substância tóxica sôbre o crescimento das plantas ou diretamente sôbre o vírus.

A observação da anomalia durante um período de mais de um ano mostrou que os seus sintomas se tornavam mais acentuados e mais fáceis de reproduzir durante os meses frios do ano. É possível que isso seja causado pelo mais rápido crescimento da planta no verão, que, provàvelmente, daria em resultado menor concentração do elemento tóxico nos seus tecidos. Está claro que essa suposição implica na falta de aumento proporcional na absorção da substância tóxica pela planta, seja porque essa absorção não é tão influenciada pela temperatura ou porque exista um limite na quantidade utilizável do elemento tóxico no solo, durante determinado período de tempo.

De bastante interêsse foi a observação de que o óleo de linhaça promoveu o crescimento de numerosas raízes superficiais, alterando aparentemente o tropismo destas. Esse resultado sugere que a aplicação de substâncias químicas ao solo poderá talvez modificar a distribuição das raízes das plantas nas diferentes camadas dêste.

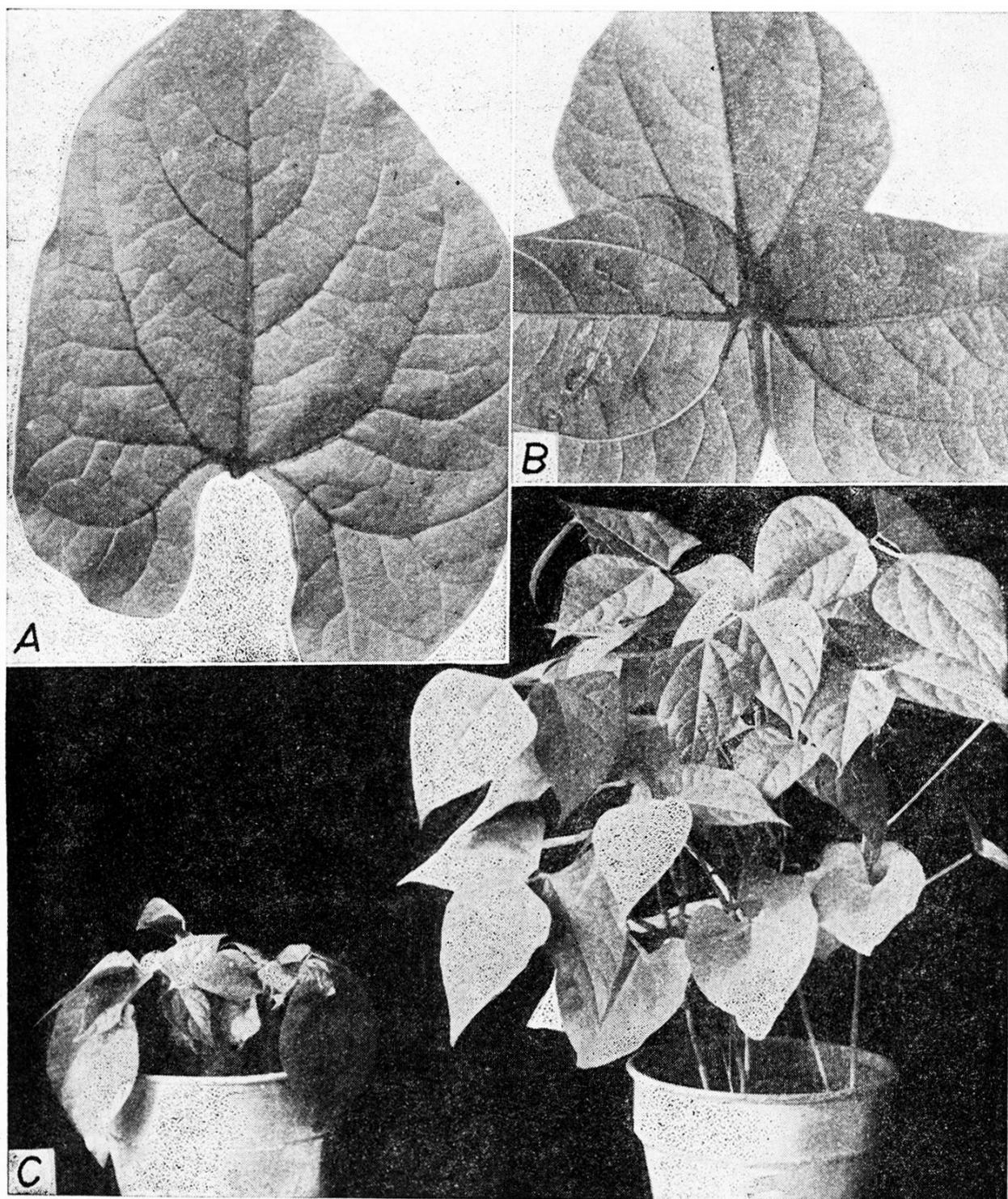
SEÇÃO DE VIROLOGIA, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

#### STUNTING AND STREAK OF BEAN PLANTS CAUSED BY A COMMERCIAL PAINT

##### SUMMARY

An anomaly of bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.), characterized by severe stunting and by vein, petiole, and stem necrosis, was noticed among potted plants in the greenhouse. Observations on the distribution of the abnormal plants showed that their occurrence was correlated to the use of painted aluminum pots.

Experiments carried out to study the cause of the anomaly indicated that it was due to the commercial oil paint used to protect the aluminum pots, and not to aluminum toxicity nor to an interaction of the chemicals in the paint with the metal of the container. Symptoms of the anomaly were reproduced in bean plants grown in regular earthenware pots filled with soil to which the solids of the paint had been added.



Sintomas do definhamento do feijoeiro. *A* e *B* — Necrose das nervuras principais, mais aparente no lado inferior da fôlha. *C* — Plantas com definhamento (esquerda) e plantas normais da mesma idade.