

# SUPERBROTAMENTO OU RAMULÓSE DO ALGODOEIRO

Por

A. S. COSTA e C. G. FRAGA JUNIOR

Da Secção de Genética do Instituto

Agronomico do Estado, Campinas

## INTRODUÇÃO

Esta molestia do algodoeiro, ainda desconhecida entre nós, foi, pela primeira vez, observada pelo Dr. S. C. Harland em algodoeiros da Faz. Bastos, municipio de Rancharia, em Maio de 1936 e por elle identificada como sendo a molestia "Crumpling" que observára em Trinidad.

A mesma molestia (1) já tinha sido referida sob o nome de Acromania ou Crazy-top (Harland: 1932), na supposição de que se tratasse de molestia identica á descripta por Cook (1924). Este descreve algumas molestias do algodoeiro que em alguns pontos se assemelham á presente doença, mas que não permitem afirmar a identidade do "Crumpling" com nenhuma das suas descrições (Cook: 1924).

Reproduzimos a nota seguinte, apresentada pelo Dr. S. C. Harland ao Director do Instituto Agronomico, em Maio de 1936, relativamente á presente molestia:

*"Fazenda Bastos:* Observamos nas divisas da Faz. Bastos, um ataque grave de uma molestia ainda não relatada no Estado de São Paulo, Crumpling — Disease.

*"Nota sobre o Crumpling Disease:* A molestia tem os seguintes symptomas: as folhas novas dos pontos de crescimento

(1) — Informação pessoal.

exibem areas de cellulas mortas e quando as folhas se expandem, têm uma apparencia engrouinhada. Ao mesmo tempo, as gemmas e as pontas de crescimento abortam e as plantas se tornam completamente estereis.

A causa exacta da molestia é desconhecida. Foi constatada pela primeira vez em algodoeiros Upland na Cotton Research Station em Trinidad, em 1927, e desde então appareceu todos os annos em numero variavel. São conhecidos os seguintes factos, relativos a esta molestia :

- 1 — Nenhum insecto ou fungo foi descoberto, ao qual se possa attribuir a molestia.
- 2 — A molestia é infecciosa, pois, permittida a permanencia de plantas infectadas no local, a infecção se propaga rapidamente.
- 3 — Dá-se o completo restabelecimento da planta infectada, quando esta é enxertada num cavallo sadio ou quando é recolhida a uma casa de vegetação.

A theoria mais verosimel que explica a natureza da doença é a que a define como doença de virus fraca, dependendo a sua manifestação das condições do meio e transmissibilidade por agente desconhecido.

Na Faz. Bastos, verificamos, na proximidade de um rio, *uma area de varios alqueires completamente assolada pela doença, e, indagando a respeito, fomos informados de que ella tinha sido constatada pela primeira vez ha tres annos atraz, mas que fôra combatida, arrancando-se e queimando-se as plantas contaminadas. Este meio de combate parece, no momento actual, ser o unico capaz de evitar a propagação, e esperamos que a doença não attinja outras regiões do Estado, pois se trata de uma molestia capaz de causar damnos ás culturas*".

A continuação do trabalho acima, principiado pelo Dr. S. C. Harland, coube aos auctores deste trabalho, que tomaram o encargo de descrever a molestia e mostrar a sua distribuição geographica actual, afim de facilitar o reconhecimento da mesma e a applicação de certas medidas preliminares de controle.

## MOLESTIA

*Plantas affectadas e susceptibilidade das variedades*: Até agora a molestia foi constatada unicamente em algodoeiros "Upland". Nenhuma planta nativa nos algodoeiros foi observada com symptomas semelhantes.

Harland (1932) refere que *Gossypium hirsutum* é mais susceptível á molestia de Trinidad do que *G. barbadense*, sendo *G. tomentosum* a especie mais affectada. *G. Sturtii*, *G. Stocksii* e *G. lancoeforme* são immunes, como a maioria de algodoeiros asiaticos. Um typo de Bourbon de Port Essington alliado a *G. taitense*, era quasi immune á molestia e hybridos, entre este e Sea Island, apresentavam immuidade parcial.

*Nome*: Não existindo ainda nenhuma denominação para esta molestia, julgamos que o nome "superbrotamento ou ramulose do algodoeiro" poderá ser uma boa designação, principalmente porque é descriptivo dos symptomas mais visiveis das plantas affectadas.

*Distribuição*: Como já foi dito, a molestia foi constatada na Faz. "Bastos", em 1936, e novamente, em algodoeiros da mesma fazenda, em Janeiro de 1937.

No quadro annexo representamos a distribuição actualmente conhecida da molestia.

## IMPORTANCIA ECONOMICA

As plantas doentes têm a producção fortemente diminuida, quasi nulla. Num campo de algodão da Faz. Brasilia, tivemos occasião de determinar a media de capulhos por planta, tanto de plantas sãs como doentes no mesmo lote, e que era respectivamente de 16 e 3. Apresentando a molestia uma tendencia para generalizar-se numa plantação, comprehende-se que ella é capaz de causar prejuizos quasi totaes. E' na nossa opinião, uma molestia capaz de tornar a cultura do algodoeiro anti-economica nas regiões onde se manifestar. Pode-se affirmar, sem receio de exagero, que onde a molestia está presente é o factor que occasiona os maiores prejuizos ao algodoeiro.

## Distribuição actualmente conhecida da molestia

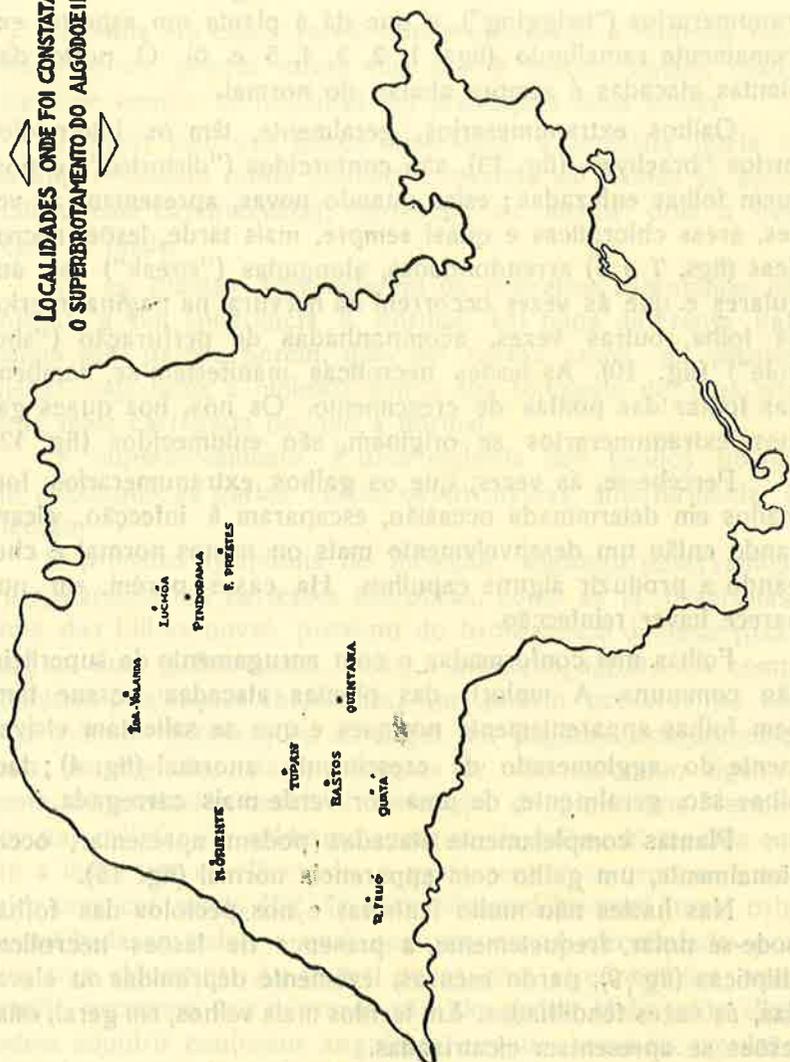
LOCAL	MUNICIPIO	Area total. (Ha.)	Area muito afectada. (Ha.)	o/o na area muito afectada	OBSERVAÇÕES
Fazenda Bastos Gleba sr. Tarakoa	Rancharia	10	0,5	47	Molestia muito disseminada pela plantação.
Gleba N. Ityro		5	0,5	42	Molestia disseminada pela plantação, mas occorrendo com maior severidade em uma mancha.
Fazenda Brasilia Lote Rio do Peixe	Marilia	156	1	100	Mancha de 1 Ha. com a molestia numa forma muito severa.
Lote Séde Nova		67	—	—	Occorrenca generalizada em toda a plantação.
Fazenda Tietê 1.o lote	M. Aprazivel	5	—	4,44	Molestia bastante espalhada pela plantação.
2.o lote		20	2,4	10,15	
3.o lote		10	1,2	42,6	
Faz. Cocran (1) Tupan	Glycerio	100	0,5	74,1	Molestia espalhada por toda a plantação, mas occorrendo muito severamente numa mancha (fig. 1)
Faz. S. José (2) (C. Coop.)	Fernando Prestes	—	—	—	Plantas affectadas dispersas pela plantação.
Faz. Boa Vista (2) (C. Coop.)	Ignacio Uchôa	—	—	—	
Propr. Agricola Luiz Dias (2)	Pindorama	—	—	—	
Faz. ? (2) Patr. Ida-Yolanda	Monte Aprazivel	—	—	—	
Faz. dr. G. Meirelles Campo Coop. (3)	Quatá	50	4	—	
Campo de Cultura		250	8	—	
Faz. dr. Ceravolo Campo Coop. (3)	Reg. Feijó	—	—	—	Pés esparsos pela cult.

(1) — Constatação feita pelo Sr. W. Lazzarini, e mais tarde confirmada pelos auctores.

(2) — Idem. idem, pelo Sr. J. Andrade Sobrinho.

(3) — Idem, pelo Sr. Antonio Lelisi de Souza.

LOCALIDADES ONDE FOI CONSTATADO  
O SUPERBROTAMENTO DO ALGODOEIRO



## SYMPTOMATOLOGIA

Uma planta com os symptomas typicos do "superbrotamento" apresenta um desenvolvimento de galhos axillares extranumerarios ("twigging"), o que dá á planta um aspecto extremamente ramalhudo (figs. 1, 2, 3, 4, 5 e 6). O porte das plantas atacadas é sempre abaixo do normal.

Galhos extranumerarios, geralmente, têm os internodios curtos "brachys", (fig. 13), são contorcidos ("distorted") e posuem folhas enfezadas; estas quando novas, apresentam, ás vezes, areas chloroticas e quasi sempre, mais tarde, lesões necroticas (figs. 7 e 8) arredondadas, alongadas ("streak") ou angulares e que ás vezes occorrem na nervura, na pagina inferior da folha, outras vezes, acompanhadas de perfuração ("shot hole") (fig. 10). As lesões necroticas manifestam-se, tambem, nas folhas das pontas de crescimento. Os nós, nos quaes galhos extranumerarios se originam, são entumecidos (fig. 12).

Percebe-se, ás vezes, que os galhos extranumerarios formados em determinada occasião, escaparam á infecção, alcançando então um desenvolvimento mais ou menos normal e chegando a produzir alguns capulhos. Ha casos, porém, em que parece haver reinfecção.

Folhas mal conformadas e com enrugamento da superficie, são communs. A maioria das plantas atacadas possui tambem folhas aparentemente normaes e que se salientam visivelmente do agglomerado de crescimento anormal (fig. 4); taes olhas são, geralmente, de uma cor verde mais carregada.

Plantas completamente atacadas podem apresentar, occasionalmente, um galho com apparencia normal (fig. 15).

Nas hastes não muito lenhosas e nos peciolos das folhas pode-se notar, frequetemente, a presença de lesões necroticas ellipticas (fig. 9), pardo escuras, levemente deprimidas ou elevadas, ás vezes fendilhadas. Em tecidos mais velhos, em geral, estas lesões se apresentam cicatrizadas.

As plantas doentes permanecem por muito maior tempo enfolhadas, sendo muito visiveis nas plantações, na época de maturação, sobresahindo então como massas densas de folhagem escura, com muito poucos capulhos, dentre as plantas

sãs, com a maioria das folhas já derrubadas e grande numero de capulhos abertos.

### Desenvolvimento dos symptomas :

Sómente em casos raros, temos observado a molestia manifestar-se em plantas novas (fig. 6); e mesmo nesses casos tratava-se sempre de replantas em plantações mais velhas.

A julgar pelo que temos observado, a molestia inicia o seu apparecimento numa plantação, quando as plantas já estão relativamente desenvolvidas, com mais ou menos dois a tres mezes de idade.

Até as plantas apresentarem os primeiros symptomas da molestia, a sua apparencia é normal, em nada differente das plantas sãs; parece, porém, que, em certos casos, as plantas sujeitas mais tarde á molestia têm a sua folhagem de uma côr verde mais carregada do que a normal.

O "superbrotamento" é uma molestia dos tecidos novos, não affectando as partes velhas desenvolvidas anteriormente á infecção.

O primeiro symptoma de infecção, segundo observamos, é o apparecimento de lesões necroticas, como as já descriptas, numa das folhas novas, proximo do broto apical da haste principal ou dum galho lateral. Estas, a principio, apparecem como diminutas pontuações chloroticas, que podem occorrer no espaço entre as nervuras ou abranger um pequeno comprimento desta; em seguida, estas pontuações [se vão tornando ligeiramente avermelhadas devido á formação de pigmentos vermelhos nas cellulas da epiderme superior da folha. A' medida em que a lesão vae envelhecendo, a parte central se necrosa e adquire uma cor parda (fig. 7), mas conserva sempre uma orla avermelhada ao redor, a qual, por sua vez, é circumdada por uma area chlorotica. As lesões novas são arredondadas, mas quando occorrem nas nervuras são alongadas. Mais tarde ellas podem adquirir contornos angulares e muitas vezes ha expulsão dos tecidos necroticos, havendo então perfuração.

As lesões necroticas nas folhas ainda em crescimento tornam este desigual e isto provoca um certo enrugamento da superficie do limbo; quando as lesões occorrem proximas aos

bordos das folhas, dão a estas uma tendencia para se voltarem para a pagina inferior.

Os peciolo das folhas e as hastes proximas ás extremidades affectadas são bastante quebradiças e apresentam tambem lesões necroticas. Estas, a principio, são ligeiras elevações de uma apparencia gordurosa, de côr pardo-clara; mais tarde, as lesões se necrosam, e podem soffrer um abaixamento; em seguida, devido á formação pela planta de periderma de ferida ao redor da lesão, o desenvolvimento desta camada vae aos poucos empurrando os tecidos necroticos para fora, o que faz com que estes se tornem fendilhados e sejam mais tarde expellidos da lesão, apresentando esta então um aspecto de cicatrizada.

A morte do broto apical das extremidades affectadas, segue-se logo ao apparecimento dos symptomas descriptos e isto origina uma parada do crescimento da planta. As gemmas dos nós proximos a estas são estimuladas a se desenvolverem e parece mesmo que este estimulo é capaz de promover o desenvolvimento de gemmas adventicias, pois já observamos até 5 galhos extranumerarios na axilla do mesmo nó. Os galhos extranumerarios assim desenvolvidos podem, por sua vez, apresentar o "brotamento".

Quando uma planta já adulta é affectada, sómente as suas extremidades apresentam os symptomas descriptos e esta apparencia anormal das extremidades lembra a condição referida por Cook como "Club-leaf" presente numa molestia que ocorre na China e chamada "Club-leaf" ou "Cyrtois" (Cook 1920).

A esterilidade é uma das consequencias da molestia, parecendo que sómente as partes sãs anteriores á infecção poderão produzir alguns capulhos.

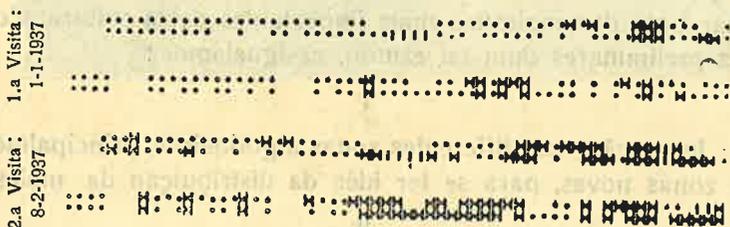
## ETIOLOGIA

E' interessante observar que a molestia a principio ocorre em manchas na plantação, disseminando-se em seguida a partir destes fócios iniciaes. Em geral, duas plantas situadas na mesma cóva, ambas estão sempre doentes, sendo uma raridade o caso contrario (fig. 14). Isto adverte sobre a natureza altamente infecciosa da molestia e, no caso de se tratar de uma molestia de virus, sobre a sua provavel disseminação por insectos vectores.

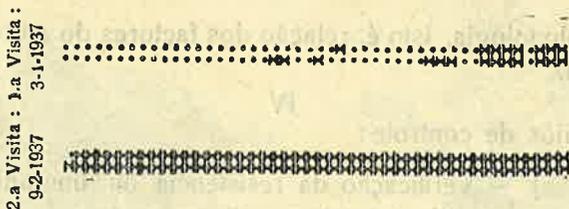
Das lesões necroticas das folhas, peciolas e hastes, temos isolado, de todas as proveniencias, um mesmo fungo, ainda não identificado; mas, até agora, por falta de logar adequado, não tentamos as provas de pathogenicidade.

Parece, comtudo, que as modificações do habito são muito grandes para serem attribuidas unicamente como um resultado das lesões necroticas das folhas. E' possivel que se trate de uma molestia de virus, mas, sómente experiencias de transmissão, poderão esclarecer esse ponto. A molestia já foi observada este anno em 7 Campos de Cooperação. Actualmente não se sabe si a molestia pode ser transmittida pela semente, mas, existindo esta possibilidade, torna-se necessario evitar o emprego das sementes provenientes de Campos onde a molestia está presente.

**Distribuição do "superbrotamento" em 2 fileiras de um algodão na fazenda "Bastos", Rancharia :**



**Distribuição do "superbrotamento" numa fileira de algodão na fazenda "Brasilia", lote do Rio do Peixe :**



**Distribuição do "superbrotamento" numa fileira de algodão na fazenda "Brasilia", Séde Nova :**



LEGENDA : . = planta sã,  
 x = planta doente,  
 — = falha.

## EPIPHYTOLOGIA

Até agora esta molestia só tem sido encontrada em logares de terras novas (vide mappa), onde o desenvolvimento vegetativo é bastante grande. Já foi constatada tanto em plantações de terra roxa como em solos arenosos. A queda pluviométrica parece não ter relação directa com a molestia, pois ella foi encontrada tanto em logares onde a chuva havia sido muito abundante (Pompeia, Tupan) como onde havia sido muito pouca (Novo Oriente). Em alguns casos tem sido observada uma grande infestação de aphideos (*Aphis gossypii* Glov.) nas manchas onde occorre a molestia.

### SUGGESTÕES SOBRE ENSAIO DE CONTROLE

Sugerimos, como de bastante necessidade, uma investigação profunda sobre esta molestia, que parece capaz de se tornar uma das molestias mais importantes desta cultura. Como itens preliminares dum tal estudo, assignalamos :

#### I

Inspecção nas diferentes zonas algodoeirias, principalmente nas zonas novas, para se ter idéa da distribuição da molestia.

#### II

Investigação da natureza da molestia e meios de transmissão.

#### III

Epiphytologia, isto é, relação dos factores do ambiente para a molestia.

#### IV

Ensaios de controle :

- a) — Verificação da resistencia ou immundade dos diferentes typos de gossypium.
- b) — Ensaio de pulverização: 1 — Com calda bordaleza; 2 — Com insecticida.
- c) — Póda precoce das partes atacadas. Só e combinada com pulverização e arrancamento das plantas doentes.



Fig. 1

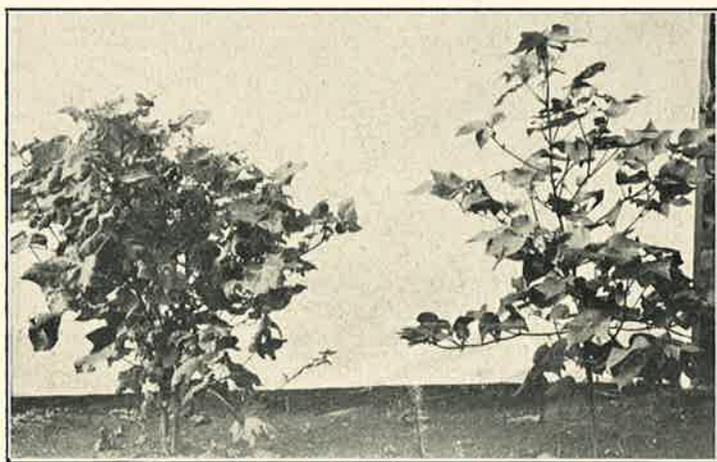


Fig. 2



Fig. 3

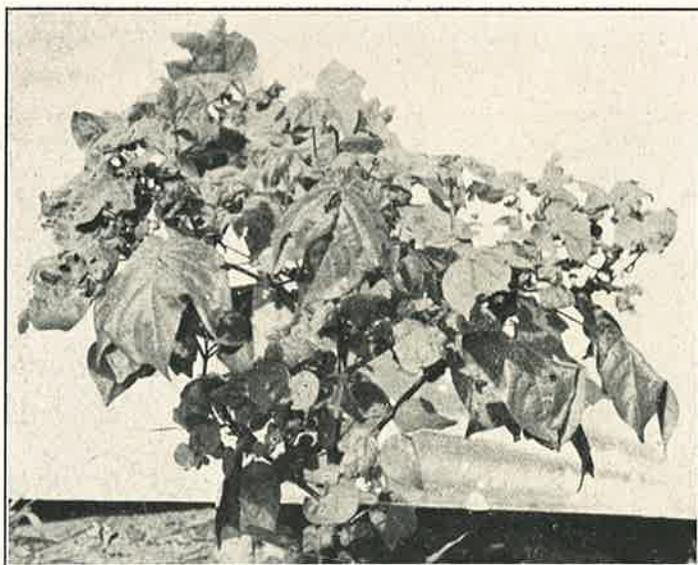


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 8

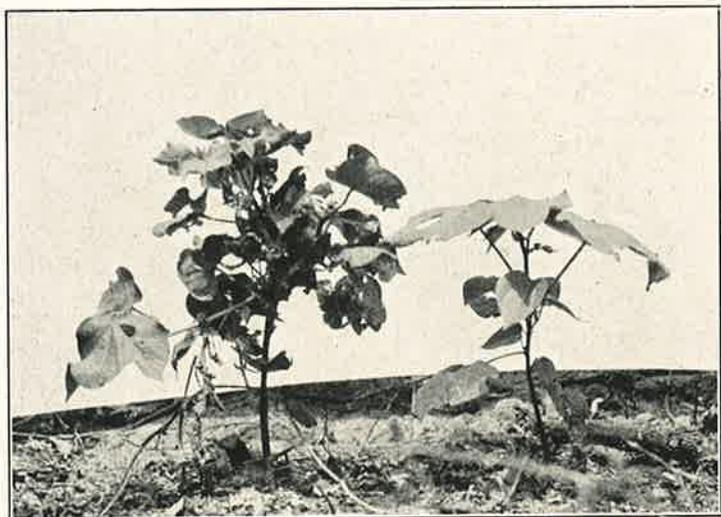


Fig. 6

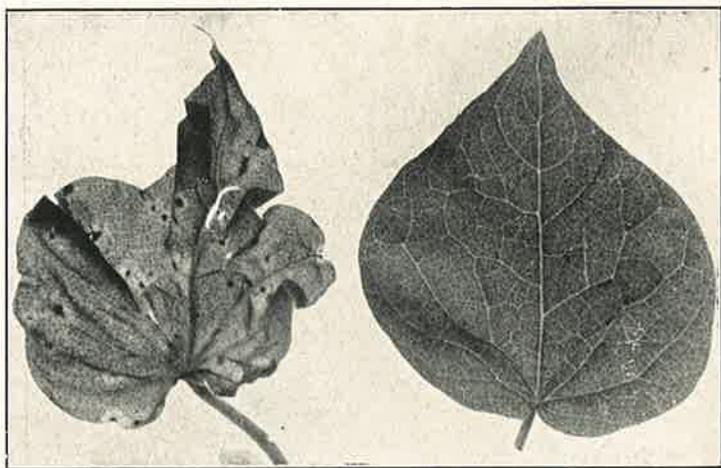


Fig. 7

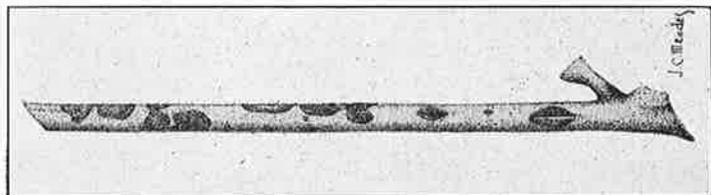


Fig. 9

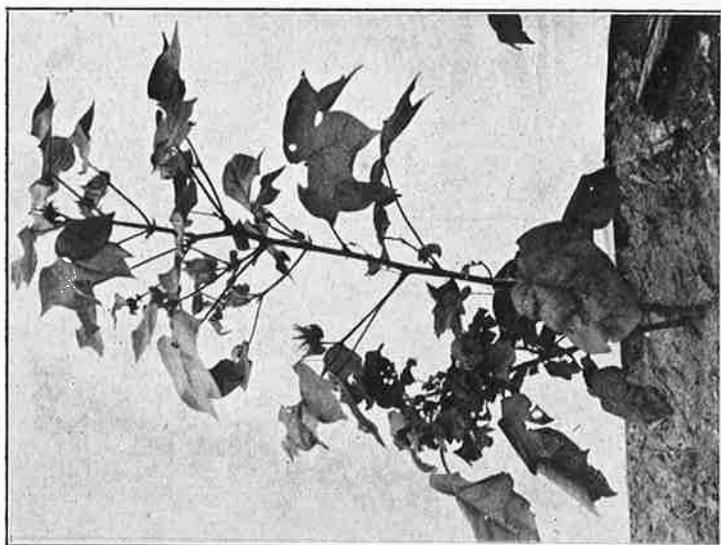


Fig. 11

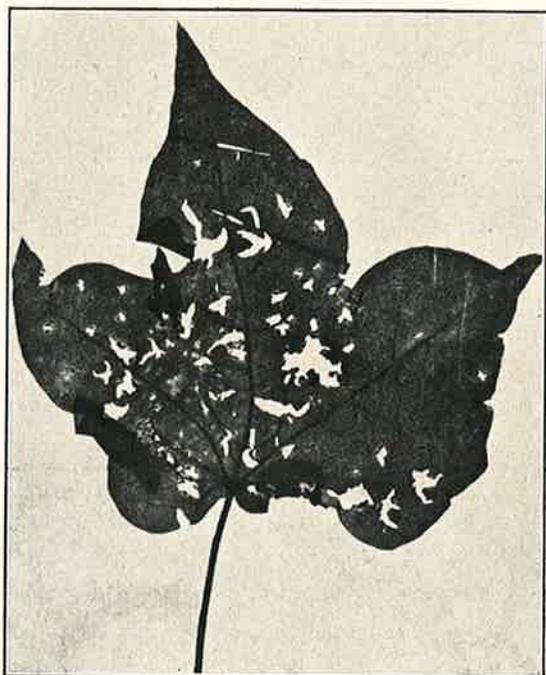


Fig. 10

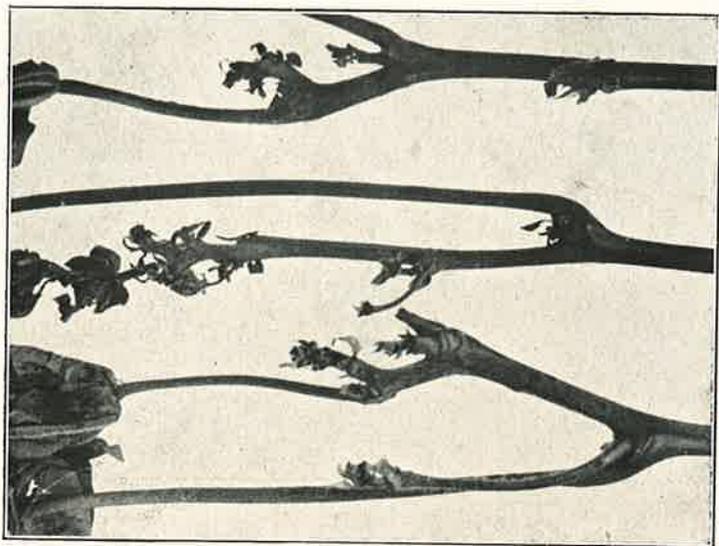


Fig. 11



Fig. 12

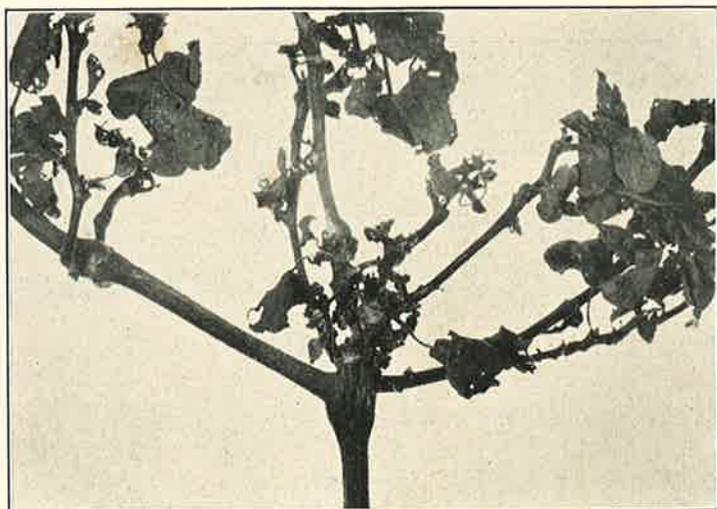


Fig. 13

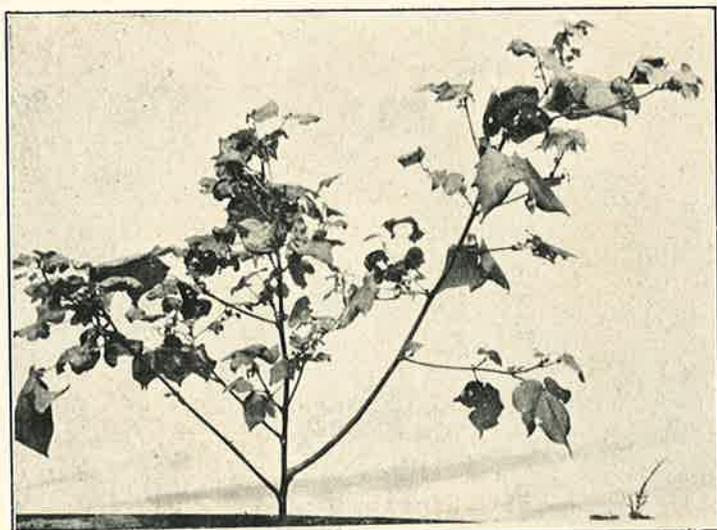


Fig. 15

## AGRADECIMENTOS

Queremos consignar os nossos agradecimentos ao Dr. S. C. Harland pelas suggestões apresentadas na confecção deste trabalho e ao Serviço de Algodão, representado nas pessoas dos Snrs Walter Lazzarini, J. Andrade Sobrinho e Antonio Lellis de Souza, que contribuíram para o conhecimento da distribuição geographica da molestia.

## BIBLIOGRAPHIA

- Cook, O. F. — A Disorder of Cotton Plants in China: Club-leaf or Cyrtosis.  
Jour. Heredity. 11:99-110. 1920.
- Cook, O. F. — Acromania or 'Grazy-Top', a growth disorder of Cotton.  
Jour. Agr. Res. 28:803-828. pl.1-15. 1924.
- Harland, S. C. — Resistance to Grazy Top.  
*In Genetics of Gossypium. Bibliographia Genetica.*  
9:168. 1932.

## EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

- Fig. 1 — Vista parcial de uma area de terreno onde as plantas se apresentavam severamente atacadas.
- Fig. 2 — Uma planta com symptomas typicos de "superbrotamento" ao lado de uma planta normal.
- Fig. 3 — Planta com "superbrotamento" (esquerda) ao lado de uma planta normal. Notar a ausencia de fructificação na planta doente.
- Figs. 4 e 5 — Dois typos de plantas doentes.
- Fig. 6 — Um planta nova com symptomas de "superbrotamento" ao lado de uma planta normal.
- Fig. 7 — Symptomas iniciaes das lesões necroticas das folhas.
- Fig. 8 — Folhas com lesões necroticas.
- Fig. 9 — Lesões necroticas da haste.
- Fig. 10 — Folha com symptomas de perfuração ("shot hole").
- Fig. 11 — Morte do broto apical.
- Fig. 12 — Formação de galhos extranumerarios contorcidos ("distorted") e entumescencia do nó.
- Fig. 13 — Extremidade de um dos galhos lateraes de uma planta affectada.
- Fig. 14 — Planta normal desenvolvendo-se na mesma cova ao lado de uma planta atacada.
- Fig. 15 — Planta atacada, com um galho são (direita).