

**MAGNO ANTONIO PATTO RAMALHO**

**ENGENHEIRO — AGRÔNOMO**  
**Escola Superior de Agricultura de Lavras**

**HÁBITO DE FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DO PEPINO**  
***[Cucumis sativus L.]***

**Orientador: Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa**

**Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre.**

**PIRACICABA**  
**São Paulo - Brasil**  
**1973**

Aos meus pais

· À minha esposa

Aos meus irmãos

## AGRADECIMENTOS

Desejo expressar o meu sincero agradecimento:

Ao Professor Dr. CYRO PAULINO DA COSTA, pela orientação, incentivo e amizade.

Ao Professor Dr. ROLAND VENCOVSKY, pelas sugestões e auxílio na análise estatística.

Aos docentes do DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE GENÉTICA, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelos ensinamentos recebidos.

Aos Engenheiros Agrônomos DORIVAL RODRIGUES LEITE, JOSÉ DOMINGOS GALVÃO, NORBERTO DA SILVA e VICTOR GONÇALVES BAHIA, pelas sugestões e ajuda na obtenção dos dados.

Aos funcionários do INSTITUTO DE GENÉTICA pela colaboração prestada durante a realização deste trabalho.

ÀS ESCOLAS SUPERIORES DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ" (ESALQ) e de LAVRAS (ESAL) e ao INSTITUTO DE GENÉTICA, pela oportunidade da realização do curso.

À COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DO PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES) pela bolsa de estudos recebida.

ÍNDICE

|  | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 1             |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA .....   | 3             |
| 2.1. Biologia floral do pepino .....   | 3             |
| 2.2. Base genética da expressão sexual do pepino .....   | 4             |
| 2.3. Fatores ambientais modificadores da expressão sexual ..   | 7             |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS .....  | 9             |
| 3.1. Origens e características dos germoplasmas em estudo ..   | 9             |
| 3.2. Condução do experimento .....   | 10            |
| 3.3. Obtenção dos dados .....  | 11            |
| 3.3.1. Dados do florescimento .....  | 11            |
| 3.3.2. Dados da frutificação .....   | 12            |
| 3.4. Análise estatística .....   | 13            |
| 4. RESULTADOS .....  | 15            |
| 4.1. Característica do florescimento .....   | 15            |
| 4.1.1. Esquema do florescimento da variedade Aodai e da<br>linhagem ginóica.....   | 15            |
| 4.1.2. Herança do hábito de florescimento e do número<br>de flores femininas.....  | 15            |
| 4.1.3. Comparação entre as populações de Aodai, linha-<br>gem GY-3 e o $F_1$ , com relação ao hábito de flores-<br>cimento ..... | 18            |
| 4.2. Característica da frutificação .....  | 24            |
| 4.2.1. Número médio de frutos .....  | 24            |
| 4.2.2. Percentagem de pegamento de frutos .....  | 26            |
| 4.2.3. Produção total e peso médio dos frutos .....  | 27            |
| 4.2.4. Comprimento e diâmetro médio dos frutos .....   | 29            |
| 4.2.5. Classificação comercial .....   | 31            |

|   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| 4.3. Correlação entre os caracteres de florescimento e frutificação ..... | 33            |
| 5. DISCUSSÃO .....  | 35            |
| 6. RESUMO E CONCLUSÕES .....  | 41            |
| 7. SUMMARY AND CONCLUSIONS .....  | 43            |
| 8. BIBLIOGRAFIA .....   | 45            |

ÍNDICE DAS TABELAS

| <u>Tabela</u>   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| 1 Quantidade e valor da produção de pepino comercializada nos anos de 1970, 1971 e 1972 no CEAGESP .....  | 1             |
| 2 Percentagem média de flores femininas na haste central e número médio de flores femininas por planta nas populações de Aodai, linhagem GY-3, e na geração F <sub>1</sub> (GY-3 x Aodai Onishi). Piracicaba, São Paulo, 1972 ..... | 20            |
| 3 Número médio de nós até a ocorrência da primeira flor feminina na haste central da linhagem GY-3, geração F <sub>1</sub> e populações de Aodai. Piracicaba, São Paulo, 1972 .....   | 22            |
| 4 Número médio de frutos por planta da linhagem GY-3, geração F <sub>1</sub> e das populações de Aodai (dados não transformados). Piracicaba, São Paulo, 1972 .....   | 26            |
| 5 Percentagem média de pegamento dos frutos das diversas populações de Aodai, geração F <sub>1</sub> e linhagem GY-3. Piracicaba, São Paulo, 1972. ....   | 27            |
| 6 Produção total média e peso médio dos frutos das diversas populações de Aodai, geração F <sub>1</sub> e linhagem GY-3. Piracicaba, São Paulo, 1972 .....  | 29            |
| 7 Comprimento e diâmetro médio dos frutos das diversas populações de Aodai, linhagem GY-3 e geração F <sub>1</sub> . Piracicaba, São Paulo, 1972 .....  | 31            |
| 8 Percentagem média de frutos, de acordo com a sua classificação comercial, das diversas populações de Aodai. Piracicaba, São Paulo, 1972 .....   | 32            |
| 9 Coeficientes de correlação ambiental, genética e fenotípica entre vários caracteres do pepino. Piracicaba, São Paulo, 1972 .....  | 34            |

ÍNDICE DAS FIGURAS

| <u>Figura</u> |   | <u>Página</u> |
|---------------|---|---------------|
| 1             | Representação esquemática do florescimento do pepino -- baseado na percentagem de nós que apresentaram flores femininas A: Variedade Aodai Onishi, dados médios de 16 plantas. B: Linhagem ginóica GY-3, dados médios de 19 plantas ..... | 16            |
| 2             | Distribuição de frequência da ocorrência de flores femininas, na haste central do pepino, das populações -- GY-3 ( $P_1$ ), Aodai Onishi ( $P_2$ ), $F_1$ ( $P_1 \times P_2$ ), $F_2$ e $RC_1$ ( $F_1 \times P_2$ ) .....                 | 17            |
| 3             | Distribuição de frequência do número de flores femininas por planta de pepino das populações GY-3 ( $P_1$ ), Aodai Onishi ( $P_2$ ), $F_1$ ( $P_1 \times P_2$ ), $F_2$ e o $RC_1$ ( $F_1 \times P_2$ ) .                                  | 19            |
| 4             | Representação gráfica da percentagem de flores femininas, de acordo com a sua posição na planta de pepino, da linhagem GY-3, geração $F_1$ e das diversas populações de Aodai .....   | 21            |
| 5             | Representação gráfica da percentagem média de flores femininas, de acordo com a época de sua ocorrência, na variedade Aodai Onishi, linhagem GY-3 e na geração $F_1$ (GY-3 x Aodai Onishi) .....  | 23            |
| 6             | Representação gráfica da percentagem média de frutos, de acordo com a sua posição na planta de pepino, da -- linhagem GY-3, geração $F_1$ e das diversas populações de Aodai .....  | 25            |
| 7             | Representação gráfica da percentagem de pegamento nas diversas partes de uma planta de pepino da linhagem GY-3, geração $F_1$ , e das diversas populações de Aodai.   | 28            |

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo de pepino (Cucumis sativus L.) no Brasil e principalmente no Estado de São Paulo tem aumentado nos últimos anos, como pode ser observado pelos dados apresentados na tabela 1, fornecidos pela Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP). A produção e valor comercial do pepino coloca-o entre as dez principais hortaliças comercializadas no Estado de São Paulo e a mais importante entre as cucurbitáceas (Boletim do CEAGESP, 1972).

TABELA 1 - Quantidade e valor da produção de pepino comercializada nos anos de 1970, 1971, 1972 no CEAGESP.

| Anos | Quantidade (kg) | % em relação ao ano de 1970 | Valor Cr\$    | % em relação ao ano de 1970 |
|------|-----------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1970 | 19.879.533      | 100,00                      | 6.206.831,97  | 100,00                      |
| 1971 | 19.979,616      | 100,50                      | 9.665.241,16  | 154,10                      |
| 1972 | 23.693.352      | 119,18                      | 13.159.682,59 | 212,01                      |

Os produtores de pepino, do Estado de São Paulo, preferem a variedade Aodai, por apresentar frutos com 22 a 25 cm de comprimento, plantas vigorosas e período de colheita de 35 a 60 dias. Existem relativamente poucas variedades de pepino que preenchem estas características. Os lavradores afirmam que a vantagem e preferência da variedade Aodai, deve-se ao seu florescimento e frutificação ser bem distribuído durante todo ciclo reprodutivo. Como estas características são fundamentais e desejáveis, torna-se imprescindível o conhecimento do hábito de florescimento e frutificação, antes de qualquer trabalho de melhoramento no germoplasma Aodai ou na obtenção de novas



variedades para as condições do Estado de São Paulo.

A maioria dos estudos sobre florescimento em pepino têm sido feitos com relação a tendência sexual, desconsiderando a frutificação. Há necessidade, entretanto, sobre o ponto de vista hortícola, de correlacionar a ocorrência de flores femininas com a produção e qualidade dos frutos.

O presente trabalho pretende: a) esclarecer e obter informações básicas a respeito do hábito de florescimento e frutificação do germoplasma Aodai; b) verificar se entre populações de Aodai, existem diferenças na frutificação e outras características que possam ter sido selecionadas consciente ou não pelos lavradores; c) procurar determinar a base genética dos caracteres envolvidos no florescimento, frutificação e suas correlações ambientais, fenotípicas, e genotípicas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Biologia floral do pepino

No pepino, quatro formas sexuais básicas podem ser encontradas ou seja: monóicas, ginóicas, andromonóicas e hermafroditas.

A maioria das variedades de pepino cultivadas são monóicas. CURRENCE (1932) estudando o hábito de florescimento de variedades monóicas, observou que a sequência natural da diferenciação sexual a partir da base, consiste de uma fase estritamente masculina, uma mista e uma estritamente feminina. Observou ainda, que esta graduação foi particularmente evidente ao longo da haste principal. As ramificações laterais apresentaram um maior número de flores femininas do que a haste principal.

As variedades monóicas sempre apresentam uma maior proporção de flores masculinas. CURRENCE (1932) cita que as flores masculinas aparecem em cachos, enquanto as flores femininas, de um modo geral, ocorrem isoladas. Observou que na variedade Davis Perfect, a proporção de flores masculinas para femininas foi de 24:1, em White Spine de 21:1 e em Cumberland Pickling de 18:1. Em trabalho realizado no Brasil, MITIDIÈRE et al (1963) verificaram que na variedade Aodai, a proporção de flores masculinas para femininas foi de 21,6:1. CONNOR e MARTIN (1971) observaram que nas variedades Spartan 27, a proporção de flores masculinas para femininas foi de 19:1, e em SMR 58 de 11,5:1.

Segundo SHIFRISS e GALUN (1966), nas variedades monóicas de pepino, cultivadas sobre certas condições, o número de nós a partir das folhas cotilédones até o nó contendo a primeira flor feminina na haste principal é uma característica varietal constante. Ve

rificaram, que o número de nós até a ocorrência da primeira flor feminina é uma boa medida, tanto da tendência sexual, como da precocidade da variedade. Quanto menor o número de nós, maior será a tendência sexual feminina e mais precoce a variedade.

ODLAND e GROFF (1963) e KOOISTRA (1967), citam que as plantas do tipo ginóico se caracterizam por apresentarem um número muito limitado ou nenhuma flor masculina nos nós basais, sendo que todas as flores formadas posteriormente são femininas. As linhagens ginóicas, que produzem somente flores femininas, podem ser mantidas pela indução de flores masculinas com o uso do ácido giberélico (PETERSON e ANHDER, 1960).

As variedades andromonóicas se assemelham as monóicas, porque nos primeiros nós da ramificação principal, ocorrem somente flores masculinas. Posteriormente, no entanto, ocorrem flores hermafroditas ao invés de flores femininas (ROSA, 1928; GALUN, 1961).

Variedades hermafroditas produzem um número muito limitado ou nenhuma flor masculina nos nós basais da planta e todas as flores formadas posteriormente são hermafroditas. GALUN (1961) cita que a primeira planta deste tipo, foi encontrada entre os indivíduos da geração  $F_2$  do cruzamento entre o híbrido (ginóico x monóico) e uma planta andromonóica. Posteriormente, esta planta foi autofecundada por várias gerações até formar uma variedade definida.

## 2.2. Base genética da expressão sexual em pepino

Provavelmente, o primeiro trabalho a respeito da herança do florescimento em pepino, foi realizado por ROSA (1928). Ele fez cruzamentos entre variedades monóicas e andromonóicas e encontrou plantas  $F_1$  do tipo monóica. De uma população pequena usada no  $F_2$  (16 plantas), 11 segregaram para monóica e 5 para andromonóica. A partir dos resultados obtidos no  $F_1$  e  $F_2$ , chegou à conclusão que possivelmen

te o aparecimento de flores hermafroditas está condicionado à presença de um par de genes recessivos.

Do cruzamento entre variedades monóicas x ginóicas, TRACHENKO (1935), citado por KOOSTRA (1967), obteve em  $F_1$  plantas do tipo ginóico e em  $F_2$ , a segregação de 3:1. Verificou assim, ser o caráter ginóico dominante e controlado por um par de genes.

Estudando a herança dos diversos tipos sexuais, GALUN (1961) obteve resultados que comprovaram os anteriormente obtidos por ROSA (1928) e TRACHENKO (1935). Procurando esclarecer o modo de herança da tendência sexual, selecionou por oito gerações na variedade monóica Beth Alpha, linhagens com maior tendência masculina e feminina. Comparando a média e a frequência de distribuição do número de nós até a ocorrência da primeira flor feminina das duas linhagens selecionadas e dos seus  $F_1$  e  $F_2$ , verificou ter este caráter um controle poligênico.

Baseado nos ensaios realizados com variedades monóicas, ginóicas, andromonóicas e hermafroditas de pepino, SHIFRISS (1961) aventou a hipótese de que existem pelo menos, três grupos de genes governando a expressão sexual durante o desenvolvimento de uma planta de pepino: a) Genes qualitativos que determinam o tipo de flores que podem ser diferenciadas potencialmente. Todas as plantas de pepino possuem potencialidades genéticas para diferenciar flores masculinas. Variedades monóicas carregam o gene G para flores femininas e as andromonóicas, o gene g para flores hermafroditas; b) O gene Acr, denominação dada pelo autor ao gene responsável pelo ginoecismo, cuja função é de acelerar a conversão sexual; c) Poligenes, os quais, indiretamente controlam a tendência sexual.

ODLAND e GROFF (1963) obtiveram os mesmos resultados dos trabalhos anteriores com relação a herança do florescimento em pepino. Concluíram que as quatro formas sexuais são condicionadas pelos seguintes genótipos:

|              |   |                |     |    |
|--------------|---|----------------|-----|----|
| ginóico      | - | Acr            | Acr | GG |
| monóico      | - | <del>acr</del> | acr | GG |
| hermafrodita | - | Acr            | Acr | gg |
| andromonóica | - | acr            | acr | gg |

No mesmo ensaio, verificaram que o gene G está ligado com os alelos N, n, que condicionam a posição do pedúnculo do fruto em relação a haste central, com um valor de recombinação de 12,3% em associação e 14,6% em repulsão. Constataram também, a ligação entre os alelos Acr, acr e os alelos De,de, responsáveis pelo tipo de crescimento determinado ou indeterminado, com um valor de recombinação de 13%.

GEORGE (1969) elaborou um método para sintetizar uma variedade dióica a partir das plantas monóicas de pepino. Plantas com genótipo  $acr\ acr$  produzem flores masculinas no início do desenvolvimento e o crescimento determinado da planta é dado pelo genótipo de  $de$ . Uma planta com a constituição genética  $acr\ acr\ de\ de$ , teria só flores masculinas, porque o crescimento cessaria antes da ocorrência das flores femininas. Pode-se manter estas plantas dióicas através do cruzamento de planta  $Acr\ acr\ de\ de$  (fêmeas) x  $acr\ acr\ de\ de$  (machos).

SHIFRISS et al. (1964) estudando o comportamento dos cultivares monóicos Marketer (fraca tendência masculina) e Tokyo (forte tendência masculina), nos quais foi incorporado o gene Acr e testados em uma série de condições ambientais, verificaram que o gene Acr está relacionado com o aparecimento de inibição floral. Observaram, tanto em Tokyo como em Marketer com genótipos  $acr\ acr$ ,  $Acr\ acr$  e  $Acr\ Acr$ , que a percentagem de inibição floral aumenta apreciavelmente com o aumento da dosagem de Acr. Constataram também, que sobre certas condições, um menor crescimento da planta está associado com o gene Acr.

HUTCHING (1940) estudando a herança de vários caracteres em pepino, verificou que o número de flores, número de ramificações laterais e tamanho do fruto apresentaram herança quantitativa. No mesmo trabalho, foi mostrado que o número de flores femininas apresen

houve correlação fenotípica positiva com a altura da planta, número de frutos e peso de frutos. O número de ramificações laterais está também positivamente correlacionado com o número de frutos, produção total, peso médio dos frutos e número de flores femininas.

### 2.3. Fatores ambientais modificadores da expressão sexual

Muitos pesquisadores têm mostrado que o meio ambiente pode exercer profundas influências na manifestação sexual do pepino. Constataram que a tendência feminina é aumentada nas condições de baixas temperaturas e dias curtos. Dias longos e altas temperaturas favorecem uma maior produção de flores masculinas (TIEDJENS, 1928; NITSCH et al., 1952; SEKIYA, 1957 e 1958; GALUN, 1961).

Estudando a influência do comprimento do dia, temperatura e intensidade luminosa na tendência sexual de linhagens ginóicas de pepino, KOOISTRA (1967) mostrou que não houve resposta com relação a temperatura e comprimento do dia, mas, a intensidade luminosa apresentou um efeito marcante. Observou que a produção de flores masculinas é favorecida sobre baixas condições de luminosidade.

A tendência sexual é também influenciada pelos reguladores de crescimento. Altos níveis de auxina estão associados com uma maior tendência feminina (RUDICH et al, 1972a, 1972b), contudo, altos níveis de gibberelina estão relacionados com uma maior tendência sexual masculina (KEMPHILL et al, 1972 e RUDICH et al, 1972b).

Atualmente, grande número de estudos têm sido conduzidos utilizando-se substâncias químicas, visando alterar a tendência sexual. Existem substâncias que promovem o aparecimento de um maior número de flores femininas, tais como: ETHREL (2-Chloroethanephosphonic Acid) Mc MURRAY e MILLER (1968), ROBINSON et al (1969), LOWER e MILLER (1969), RUDICH et al (1970); ETHEPHON [ (2-Chloroethyl) phosphonic Acid ], CAUTLIFFE e ROBINSON (1971), KARCHI e GOVERS (1972),

AUGUSTINE et al (1973); ANA (Alfa Naphtalene Acetic Acid) MITIDIERI et al (1963, 1964).

De especial significado, para a manutenção das plantas ginóicas, é o uso do ácido giberélico, o qual promove o aparecimento de flores masculinas em plantas ginóicas, PETERSON e ANDHER (1960), MITCHELL e WITTWER (1962), SHIFRISS e GEORGE (1964), CLARK e KENNEY (1969), PIKE e PETERSON (1969).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Origens e características dos germoplasmas em estudo

O material usado consistiu de populações do germoplasma Aodai e populações segregantes dos cruzamentos GY-3 X Aodai Onishi.

Germoplasma Aodai: É de origem japonesa e o mais cultivado na região centro sul do Brasil. Possui plantas com um vigoroso desenvolvimento vegetativo, com muitas ramificações laterais e é do tipo monóico. Os seus frutos são cilíndricos, cor verde escura mosqueado e possuem de 20 a 25 cm de comprimento, quando em ponto de colheita. É tardio, com um período de colheita de 35 a 60 dias. O seu cultivo é feito com tutoramento e poda.

Germoplasma ginóico: Representado no presente estudo pelo GY-3. Possui plantas com um pequeno desenvolvimento vegetativo, produzindo pouca ou nenhuma ramificação lateral. Os seus frutos são pequenos e são utilizados na produção de pepino para conserva. A linhagem GY-3 caracteriza-se também por apresentar somente flores femininas, as quais ocorrem predominantemente na haste principal.

Para efetuar o estudo da herança do florescimento e frutificação, foram obtidas populações segregantes do cruzamento entre GY-3 X Aodai Onishi.

As populações estudadas e suas respectivas procedências, foram as seguintes:



| Código   | Populações                                   | Procedência                |
|----------|--|----------------------------|
| P-200-72 | Aodai Onishi                                 | Instituto de Genética      |
| P-201-72 | GY-3 (cinóico)                               | Clemson University, U.S.A. |
| P-202-72 | F <sub>1</sub> (GY-3 x A.Onishi)             | Instituto de Genética      |
| P-203-72 | RC <sub>1</sub> (GY-3 x A.Onishi) X A.Onishi | " " "                      |
| P-204-72 | F <sub>2</sub>                               | " " "                      |
| P-205-72 | Aodai C.A.C. Melhorado                       | Agroflora S.A              |
| P-206-72 | Aodai Sul Brasil                             | Coop. Agr. Sul Brasil      |
| P-207-72 | Aodai Murakami                               | Instituto de Genética      |
| P-208-72 | Aodai Okatani                                | " " "                      |
| P-209-72 | Aodai Aota                                   | " " "                      |
| P-210-72 | Aodai Otomo                                  | " " "                      |

### 3.2. Condução do experimento

O experimento foi instalado no campo experimental do Instituto de Genética, ESALQ, Município de Piracicaba - São Paulo, a uma altitude de 556 metros e latitude de 22° 43' S. A semeadura foi feita no dia 28/08/72 e o transplante para o campo definitivo em 19/09/1972.

Os tratamentos foram distribuídos em linha, de maneira que cada linha continha um tratamento completo, sem repetição. Para a geração F<sub>2</sub> foram utilizadas 100 plantas, para o RC<sub>1</sub> (F<sub>1</sub> X Aodai Onishi) 40 plantas e para as demais populações 20 plantas. Foram utilizadas duas plantas por cova, no espaçamento 1,00 x 0,60 metros. Oito dias após o plantio definitivo, procedeu-se ao desbaste deixando apenas uma planta por cova.

No sulco do plantio foi aplicado 200 g/m linear do adu

bo fórmula 4-10-8 mais adubação orgânica. Foram colocados em cobertura, 30 dias após o transplante, 30 g/cova da fórmula 5/10/5. Posteriormente, mais 4 adubações foram feitas, utilizando-se  $KNO_3$  na dosagem de 0,25% durante a irrigação.

A poda foi realizada em todos os ramos laterais deixando apenas dois nós por ramificação. Quanto aos demais tratamentos culturais, foram os normais para a cultura.

### 3.3. Obtenção dos dados

#### 3.3.1. Dados do florescimento

Os dados relativos ao florescimento da planta foram coletados semanalmente, 48 dias após a semeadura, quando começaram a surgir as primeiras flores femininas. Somente foram consideradas as plantas que atingiram o 25º nó.

Os seguintes caracteres foram anotados:

a) Número de flores femininas. Com este dado calculou-se o número médio de flores femininas por planta, bem como a porcentagem de florescimento semanal.

b) Posição das flores femininas. Por ocasião da contagem das flores, foi verificada a posição da flor em relação ao nó da planta (até o 25º nó) e também se a flor feminina estava na haste central, primeiro nó das ramificações laterais ( $L_1$ ) ou segundo nó das ramificações laterais ( $L_2$ ). Os dados assim coletados visaram:

$b_1$ ) Estabelecer o padrão básico de florescimento das populações em estudo, levando-se em consideração, a porcentagem de um determinado nó que apresentava flores femininas.

$b_2$ ) Verificar em termos de posição na planta, a ocorrência da maior concentração de flores femininas.

$b_3$ ) Estudar a herança da ocorrência de florescimento na haste cen

tral e do número de flores femininas por planta.

b<sub>4</sub>) Observar em que nó da haste central ocorria a primeira flor feminina.

b<sub>5</sub>) Determinar o número de flores femininas que ocorrem por nó nas diversas populações.

### 3.3.2. Dados da frutificação

A colheita dos frutos foi realizada a cada 2 dias, num total de 21 colheitas. Os frutos foram colhidos no ponto comercial.

Os seguintes caracteres foram anotados:

Posição do fruto na planta. Do mesmo modo como foi feito no caso das flores, aqui também foi verificado o número do nó e também se o fruto estava na haste central, no primeiro nó das ramificações laterais (L<sub>1</sub>) ou no segundo nó das ramificações laterais (L<sub>2</sub>). Cada fruto recebia a anotação correspondente ao número do tratamento e também o número do nó e sua posição.

No laboratório foram anotados os seguintes dados individuais:

- 1) Peso dos frutos
- 2) Comprimento dos frutos em centímetros
- 3) Diâmetro dos frutos em centímetros
- 4) Classificação comercial dos frutos.

Para a classificação comercial dos frutos, adotaram-se os seguintes critérios:

Extra: Frutos com boa conformação, com mais de 23 cm de comprimento, cor verde bem intensa e com mais de 350 g.

Primeira: Frutos sem defeito, com 18 a 23 cm de comprimento, cor verde bem intensa.

Segunda: Frutos com 15 a 18 cm de comprimento e sem defeitos.

Refugo: Nesta categoria foram incluídos todos os frutos deformados, e aqueles com menos de 15 cm.

Os dados individuais anotados permitiram o cálculo dos seguintes caracteres:

1. Número de frutos por planta.
2. Percentagem de pegamento dos frutos por planta, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\% \text{ pegamento} = \frac{\text{Número de flores femininas}}{\text{Número de frutos}}$$

3. Percentagem de frutos em relação a posição na planta.
  - 3.1. Na haste Central.
  - 3.2. No primeiro nó das ramificações laterais ( $L_1$ ).
  - 3.3. No segundo nó das ramificações laterais ( $L_2$ ).
4. Produção total por planta.
5. Peso dos frutos.
6. Comprimento dos frutos.
7. Diâmetro dos frutos.
8. Percentagem de frutos extra, primeira, segunda e refugo.

### 3.4. Análise estatística

Foi realizada análise estatística do tipo entre e dentro, para os seguintes caracteres: número de flores femininas, ocorrência de flores femininas na haste central, número do nó da primeira flor feminina na haste central, número de frutos, percentagem de pegamento, produção total, peso médio dos frutos, comprimento médio, diâmetro médio e classificação comercial dos frutos.

Em cada análise, foram incluídas as diversas populações do germoplasma Aodai, o ginóico (GY-3) e a geração  $F_1$  (GY-3 X Aodai Onishi), exceto para o caso da classificação comercial dos frutos e do

número do nó da primeira flor feminina na haste central, em que o ginóico e o  $F_1$  não foram considerados. Os dados de percentagem foram transformados para arco seno  $\sqrt{p}$  e os de contagem para  $\sqrt{x}$  (STEEL e TORRIE, 1960).

Foi calculada a herdabilidade, no sentido amplo, da percentagem de flores femininas na haste central e do número de flores femininas utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Herdabilidade} = \frac{\text{Variância genética}}{\text{Variância fenotípica}}$$

Procurando medir o relacionamento entre alguns dos caracteres em estudo, foram determinados os coeficientes de correlação ambiental, fenotípica e genética. A correlação genética foi calculada utilizando-se a fórmula de COMSTOCK (citado por BURTON, 1951).

$$\text{Correlação genética} = \frac{\text{COV. XY}_{F_2} - \text{COV. XY}_A}{\sqrt{(\sigma^2_{X_{F_2}} - \sigma^2_{X_A})(\sigma^2_{Y_{F_2}} - \sigma^2_{Y_A})}}$$

sendo X e Y os caracteres correlacionados e A, uma estimativa da influência ambiental calculada utilizando a média do  $F_1$  e de seus progenitores.

#### 4.1. Características do florescimento

##### 4.1.1. Esquema do florescimento da variedade Aodai e da linhagem ginóica

Na figura 1, está representado o esquema típico de florescimento de uma planta da variedade Aodai Onishi e uma da linhagem ginóica (GY-3). O exame desta figura, evidencia que as características varietais são bem distintas no que se refere ao hábito de florescimento. Na variedade Aodai houve uma maior concentração de flores femininas nas ramificações laterais. Ocorreu 69,56% do número total de flores femininas no primeiro nó das ramificações laterais. Já uma planta tipicamente ginóica, ao contrário da Aodai, apresentou 77,70% das suas flores femininas na haste central.

Levando-se em conta, que a percentagem de nós que apresentaram flores femininas corresponde à percentagem de nós que ramificaram, pode-se verificar que o Aodai apresenta uma maior ramificação nos nós basais. Até o décimo nó houve uma ocorrência de 55,30% do número total de nós que ramificaram. Na linhagem ginóica ocorreu ramificações laterais apenas até o 8º nó (fig. 1).

##### 4.1.2. Herança do hábito de florescimento e do número de flores femininas

A distribuição de frequência do número de plantas de acordo com a ocorrência de flores femininas na haste central, do  $P_1$  (GY-3),  $P_2$  (Aodai Onishi), da geração  $F_1$  ( $P_1 \times P_2$ ), da geração  $F_2$  e do retrocruzamento ( $RC_1$ ) para o Aodai, está apresentada na figura 2. Assim como na figura 1, observa-se também que os dois pais são bem contrastantes. O  $F_1$  assemelha-se ao ginóico e a percentagem média da geração  $F_2$  foi inferior a do  $F_1$ .

Foi obtido um valor de 84,35% de herdabilidade, no sentido amplo, para a ocorrência de flores femininas na haste central.

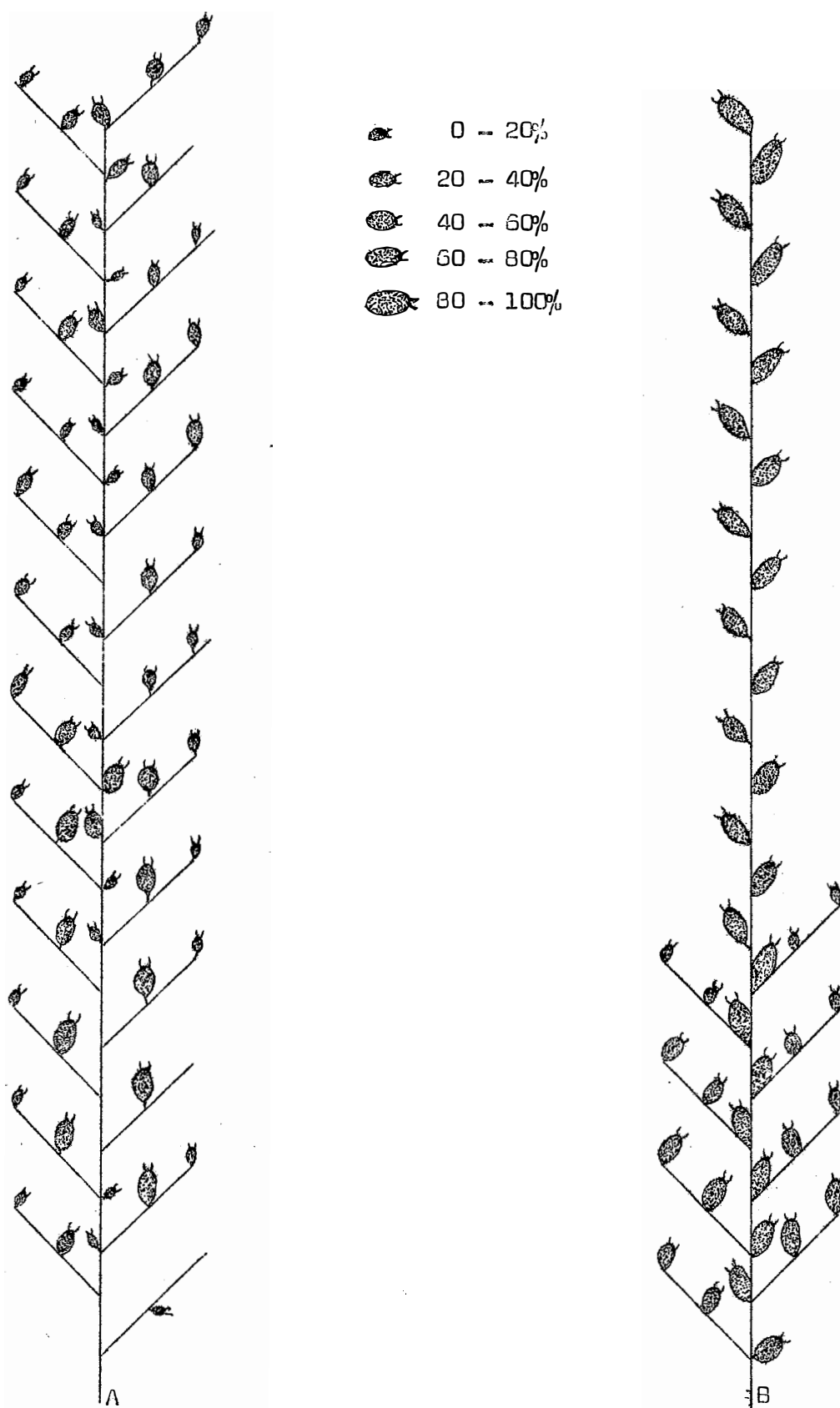


FIGURA 1 -- Representação esquemática do florescimento do pepino baseada na percentagem de nós que apresentaram flores femininas  
A: Variedade Aodai Onishi, dados médios de 16 plantas. B: Linhagem ginóica (GY-3), dados médios de 19 plantas.

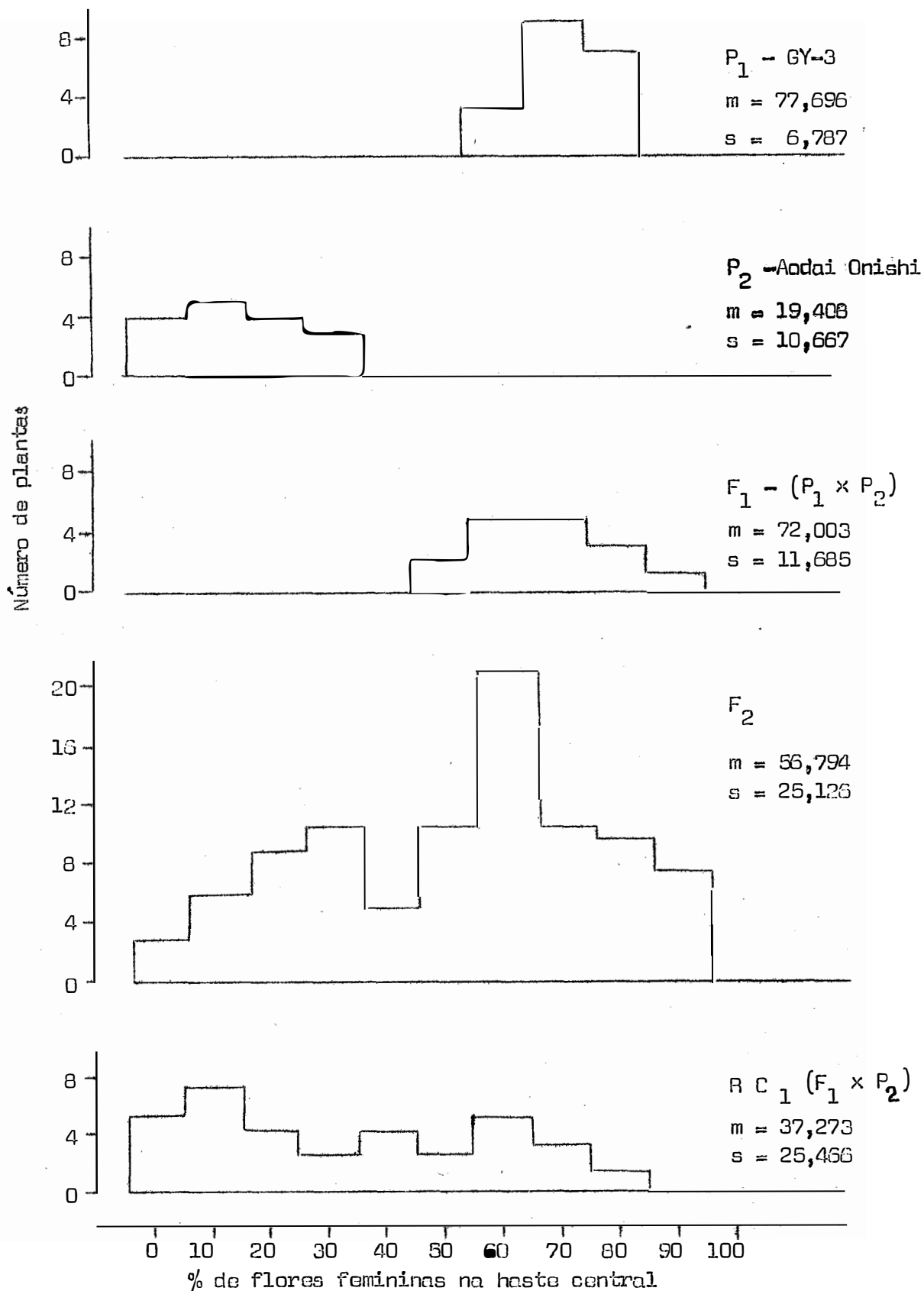


FIGURA 2 - Distribuição de frequência da ocorrência de flores femininas na haste central do pepino das populações GY-3 ( $P_1$ ), Aodai Onishi ( $P_2$ ),  $F_1$  ( $P_1 \times P_2$ ),  $F_2$  e  $RC_1$  ( $F_1 \times P_2$ ).



A distribuição de frequência do número de flores femininas por planta do  $P_1$  (GY-3),  $P_2$  (Aodai Onishi), da geração  $F_1$  ( $P_1 \times P_2$ ), da geração  $F_2$  e do retrocruzamento ( $RC_1$ ) para o Aodai, está representado na figura 3. Pode-se observar que os dois pais são bem contrastantes com relação ao número de flores femininas. A linhagem GY-3 ( $P_1$ ) apresentou um número médio de flores femininas de 40,74, com uma amplitude de variação de 32 a 52. A população Aodai Onishi ( $P_2$ ) mostrou um número médio de flores femininas em torno de 19,00, com uma amplitude de variação de 9 a 25. A geração  $F_1$  apresentou um número médio de flores femininas intermediário entre os pais, o mesmo ocorrendo na geração  $F_2$ .

A herdabilidade, no sentido amplo, para o número de flores femininas foi de 72,40%.

#### 4.1.3. Comparação entre as populações do Aodai, linhagem GY-3 e a geração $F_1$ com relação ao hábito de florescimento

No que se refere à ocorrência de flores femininas na haste central, o teste F apresentou significância ao nível de 1% de probabilidade. Observa-se pela tabela 2, que entre as populações de germoplasma Aodai não houve diferenças significativas, bem como entre o GY-3 e a geração  $F_1$  (GY-3 x Aodai Onishi). Contudo, as populações de Aodai diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade em relação a linhagem GY-3 e a geração  $F_1$ .

O teste F foi altamente significativo para o número de flores femininas por planta. O número médio de flores femininas da geração  $F_1$  foi apenas superado pelo da linhagem ginóica (GY-3), superando todas as demais. Com relação as populações de Aodai, só se observaram diferenças significativas entre as populações Aodai Aota, Aodai C.A.C. Melhorado, Aodai Murakami, quando comparados com o Aodai Sul Brasil (tabela 2).

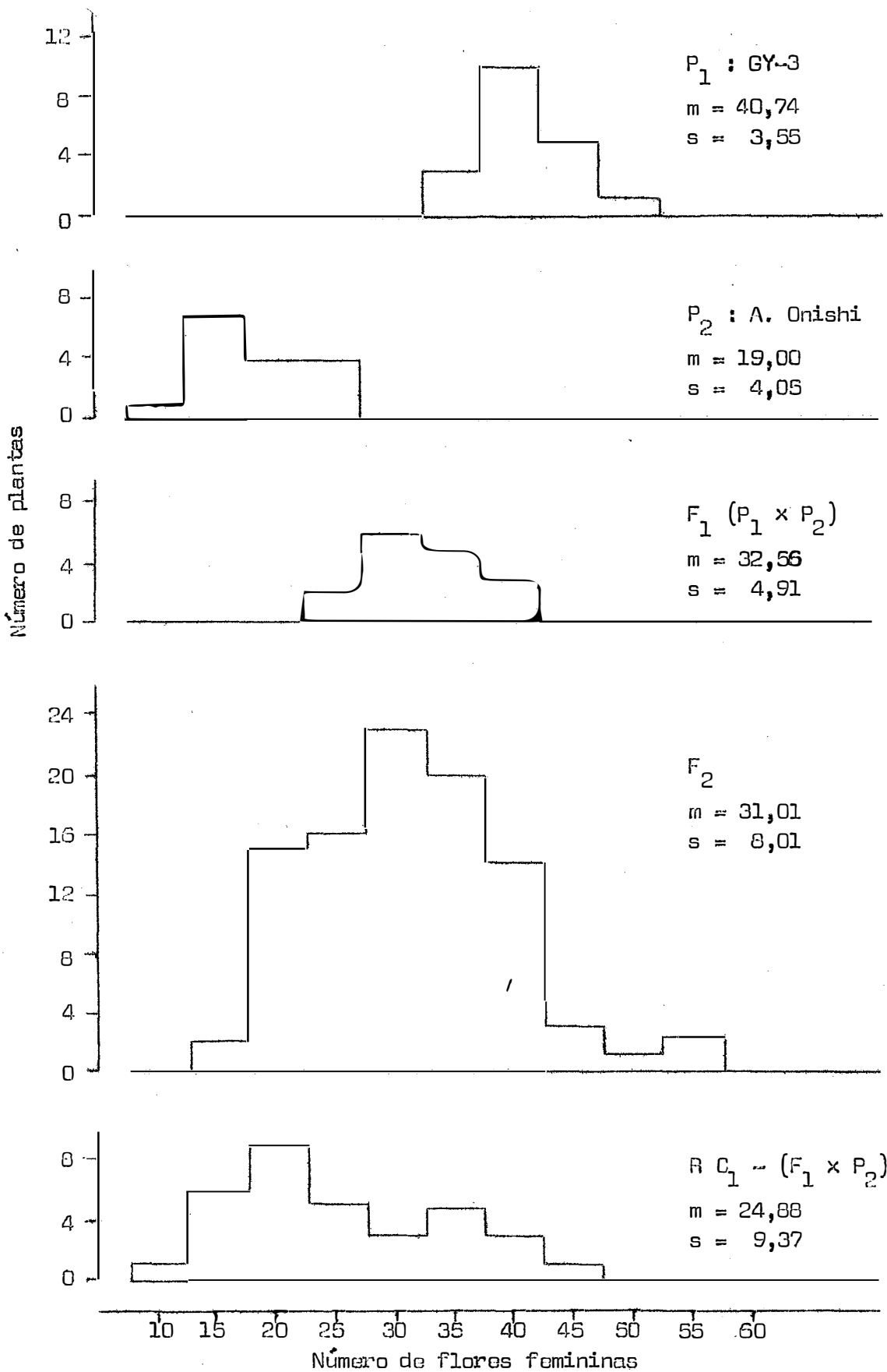


FIGURA 3 -- Distribuição de frequência do número de flores femininas por planta de pepino das populações GY-3 (P<sub>1</sub>), Aodai Onishi (P<sub>2</sub>), F<sub>1</sub> (P<sub>1</sub> × P<sub>2</sub>), F<sub>2</sub> e o RC<sub>1</sub> (F<sub>1</sub> × P<sub>2</sub>).

TABELA 2 -- Percentagem média de flores femininas na haste central e número médio de flores femininas por planta nas populações de Aodai, linhagem GY-3 e na geração  $F_1$  (GY-3 x Aodai Onishi). Piracicaba, São Paulo, 1972.

| Tratamentos                 | Percentagem média de flores femininas na haste central | Número médio de flores femininas por planta |
|-----------------------------|--|---|
| GY-3                        | 77,64 a*   | 40,74 a*                                    |
| $F_1$ (GY-3 x Aodai Onishi) | 70,41 a  | 32,56 b                                     |
| A. Aota                     | 19,04 b  | 20,74 c                                     |
| A. C.A.C. Melhorado         | 16,31 b  | 20,11 c                                     |
| A. Murakami                 | 22,44 b  | 19,56 c                                     |
| A. Otomo                    | 15,17 b  | 18,95 c d                                   |
| A. Onishi                   | 19,40 b  | 19,00 c d                                   |
| A. Okatani                  | 17,67 b  | 18,56 c d                                   |
| A. Sul Brasil               | 18,24 b  | 15,90 d                                     |
| C.V. %                      | 30,50  | 8,00  |

\* Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

A figura 4 mostra graficamente a distribuição percentual das flores femininas considerando a haste central, primeiro nó das ramificações laterais ( $L_1$ ) e segundo nó das ramificações laterais ( $L_2$ ), nas diversas populações. Nota-se que as populações de Aodai possuem um mesmo padrão de florescimento, que basicamente consiste de uma maior concentração de flores femininas no primeiro nó das ramificações laterais ( $L_1$ ).

A análise de variância para o número médio de nós, a partir das folhas cotiledonares até o nó contendo a primeira flor feminina na haste central, para as populações de Aodai, apresentou para o

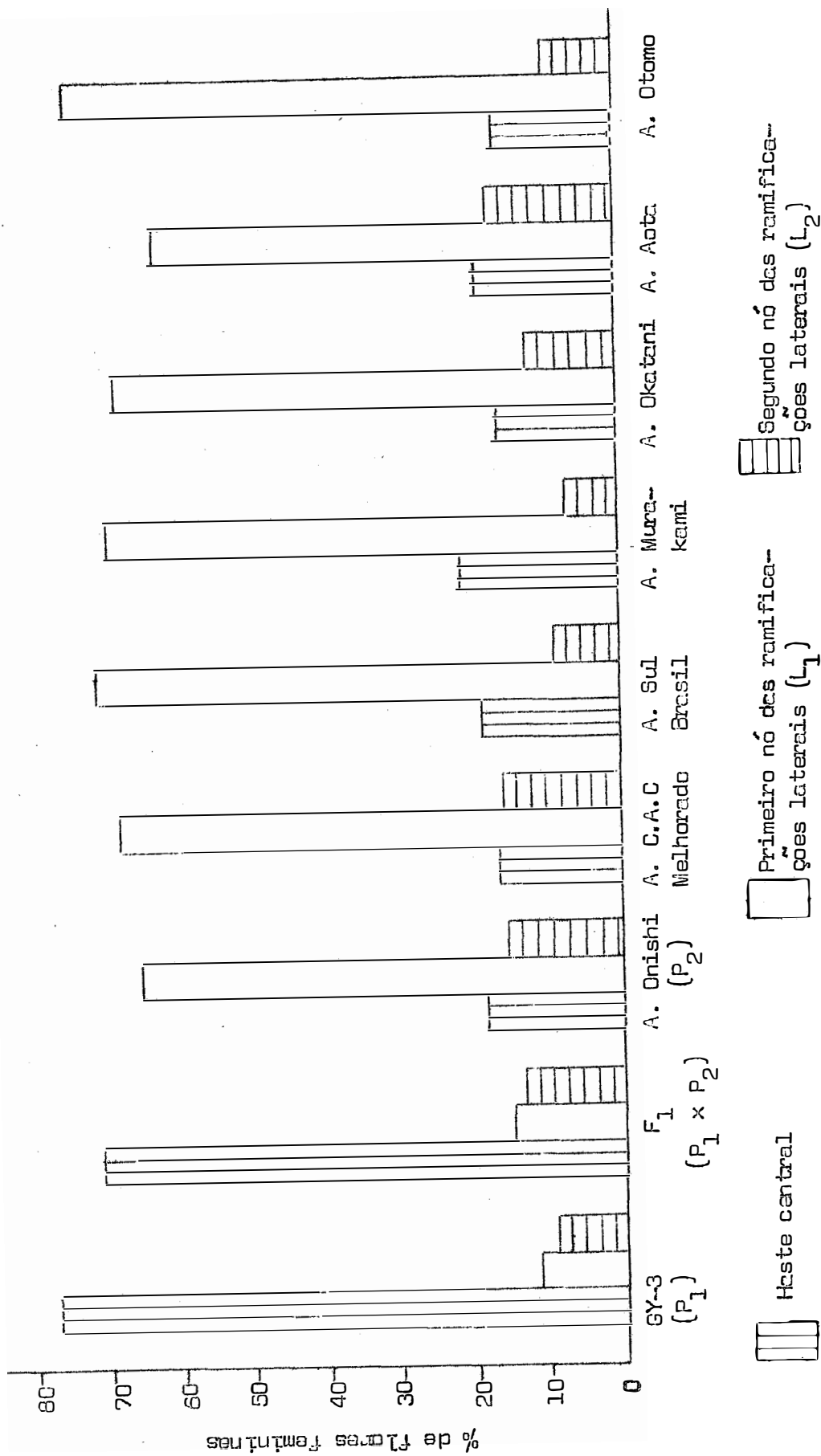


FIGURA 4 -- Representação gráfica da percentagem de flores femininas, de acordo com a sua posição na planta de pepino, da linhagem GY-3, geração F<sub>1</sub>, e das diversas populações de Aodai.

teste F um valor não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Na tabela 3 estão apresentados os resultados médios obtidos do número de nós até a ocorrência da primeira flor feminina na haste central, das populações de Aodai e também da linhagem GY-3 e da geração F<sub>1</sub> (GY-3 x Aodai Onishi). Pode-se verificar que a linhagem ginóica (GY-3) iniciou a produção de flores femininas já no primeiro nó da haste central, e as populações de Aodai entre o 8º e 11º nó.

TABELA 3 -- Número médio de nós até a ocorrência da primeira flor feminina na haste central da linhagem GY-3, geração F<sub>1</sub> e populações de Aodai. Piracicaba, São Paulo, 1972.

| Tratamentos                          | Número do nó da primeira flor feminina na haste central |
|--------------------------------------|---|
| GY-3                                 | 1,26 ± 0,10*  |
| F <sub>1</sub> (GY-3 x Aodai Onishi) | 2,88 ± 0,27   |
| A. Onishi                            | 9,31 ± 0,89   |
| A. C.A.C. Melhorado                  | 10,39 ± 1,00  |
| A. Sul Brasil                        | 10,20 ± 0,90  |
| A. Murakami                          | 10,50 ± 0,95  |
| A. Okatani                           | 10,50 ± 0,92  |
| A. Aota                              | 8,26 ± 0,82   |
| A. Otomo                             | 11,37 ± 0,85  |

\* Erro padrão da média

A figura 5 mostra a representação gráfica da percentagem média de flores, de acordo com a sua ocorrência nas variedades Aodai Onishi, GY-3 e o híbrido (Aodai Onishi x GY-3). Observa-se que a linhagem ginóica foi mais precoce que a Aodai, o mesmo ocorrendo com o híbrido. A variedade Aodai, no entanto, apresentou um maior período de florescimento, tendo o máximo de seu florescimento em torno de 56 dias.

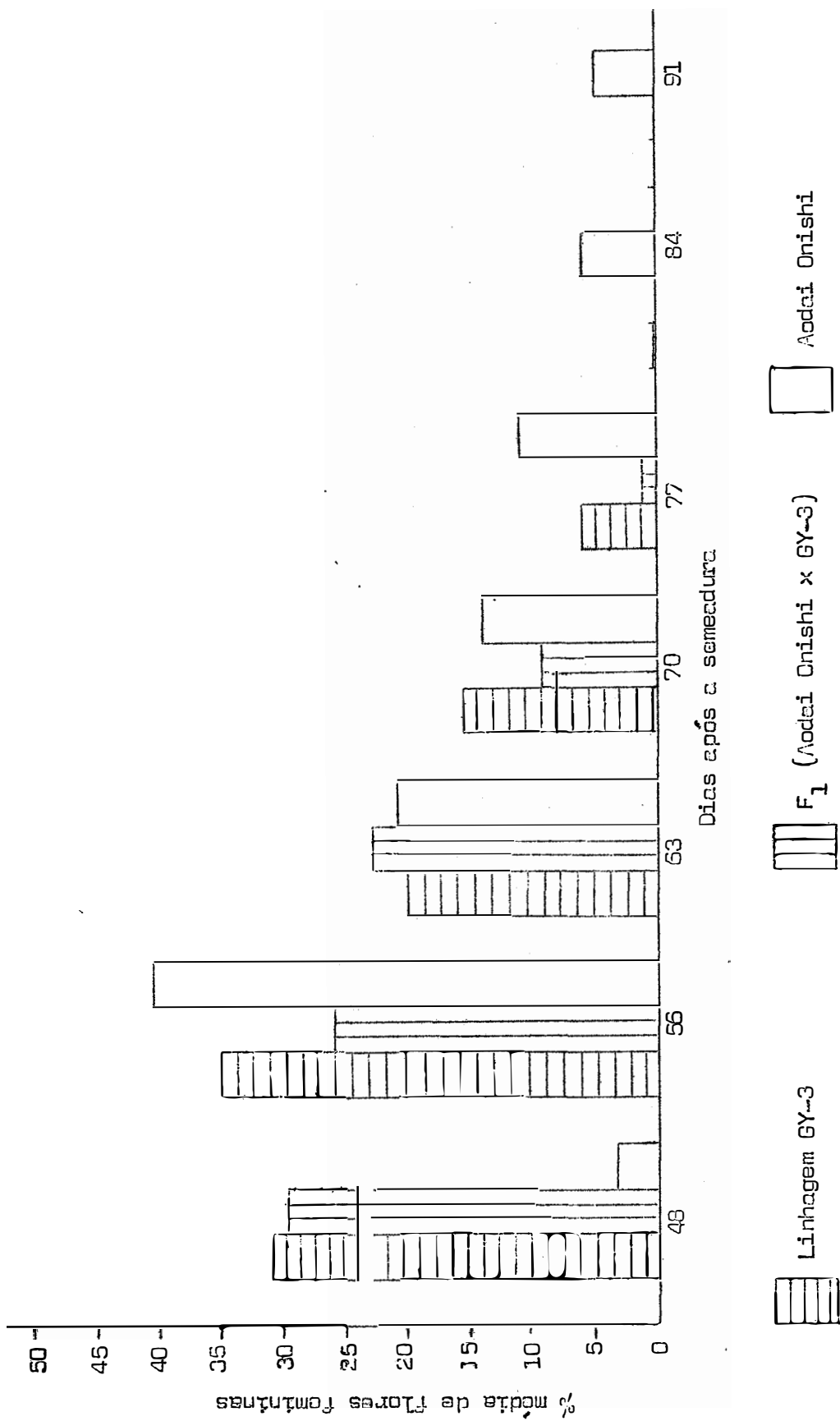


FIGURA 5 - Representação gráfica da percentagem média de flores femininas de acordo com a época de sua ocorrência, na variedade Aodai Onishi, linhagem GY-3 e na geração F<sub>1</sub> (GY-3 x Aodai Onishi).

## 4.2. Característica da frutificação

### 4.2.1. Número médio de frutos

A análise de variância do número médio de frutos por planta, apresentou para o teste F um valor altamente significativo, mostrando haver comportamento diferente das populações com relação ao número médio de frutos produzidos.

Comparando as médias pelo teste de Tukey, verificou-se que o GY-3 apresentou um número médio de frutos superior ao nível de 5% de probabilidade a todas as populações de Aodai utilizadas, porém, não foi estatisticamente superior a geração  $F_1$ . As populações de Aodai C.A.C. Melhorado, Aodai Onishi e Aodai Murakami apresentaram comportamento semelhante ao do híbrido (GY-3 x Aodai Onishi). As populações de Aodai não apresentaram diferenças significativas entre si (tabela 4).

A figura 6 mostra graficamente a distribuição percentual do número médio de frutos em relação as diversas posições na planta ( haste central,  $L_1$ ,  $L_2$ ). Como era de se esperar, baseando-se nos resultados do florescimento nas populações de Aodai, um maior número de frutos (acima de 60%) ocorreu no primeiro nó das ramificações laterais ( $L_1$ ) e no GY-3, cerca de 80% dos frutos ocorreu na haste central. Para todas as populações em estudo, o segundo nó das ramificações laterais ( $L_2$ ) contribuiu com apenas 12,26% do número total de frutos.

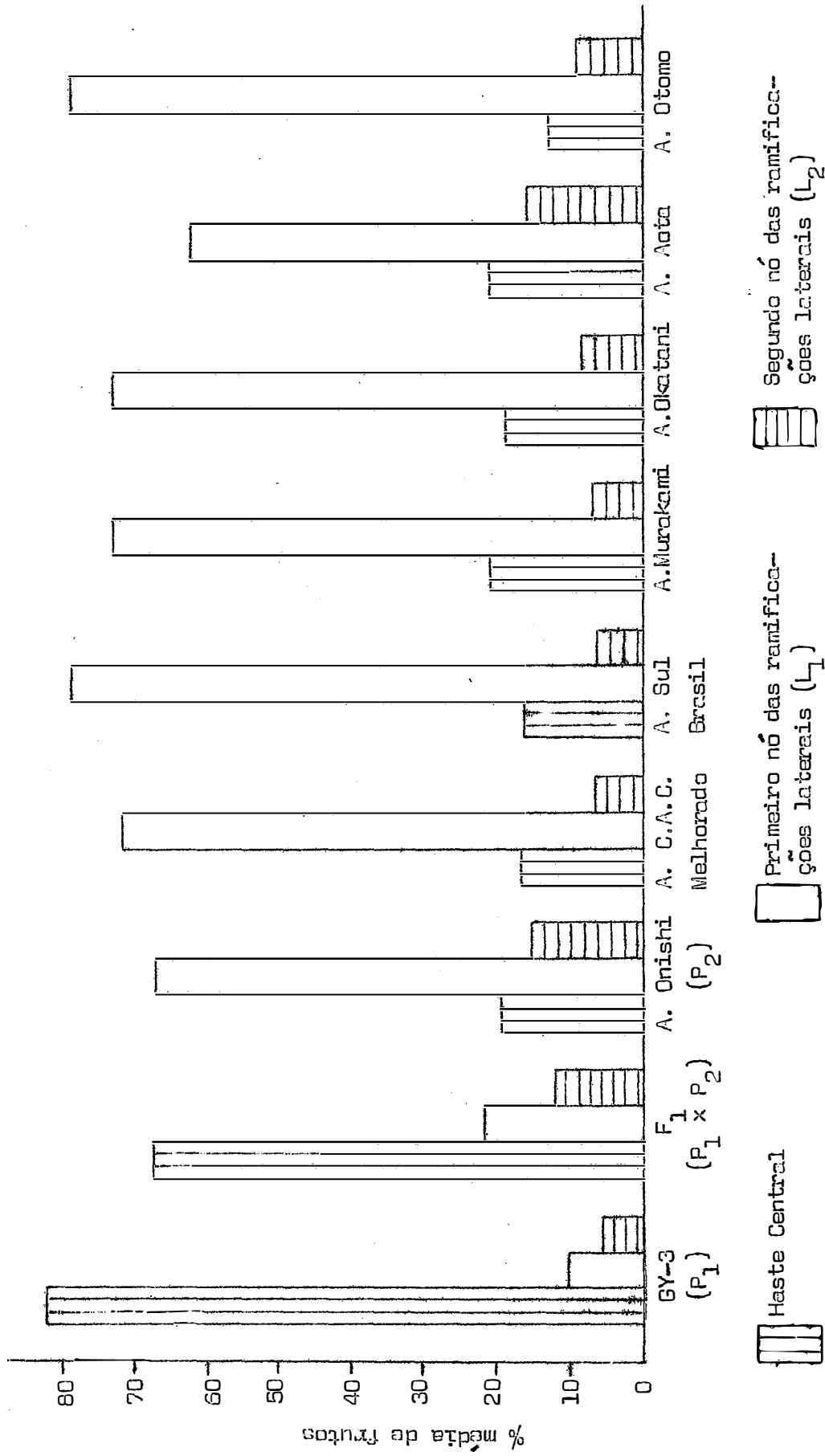


FIGURA 6 - Representação gráfica da percentagem média de frutos, de acordo com a sua posição na planta de pepino, da linhagem GY-3, geração F<sub>1</sub> e das diversas populações de Aotai.



TABELA 4 - Número médio de frutos por planta da linhagem GY-3, geração  $F_1$  e populações de Aodai (dados não transformados). Piracicaba, São Paulo, 1972.

| Tratamentos                 | Número médio de frutos por planta |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| GY-3                        | 16,37 a*                          |
| $F_1$ (GY-3 x Aodai Onishi) | 14,06 a b                         |
| A. C.A.C. Melhorado         | 12,33 b c                         |
| A. Onishi                   | 12,06 b c                         |
| A. Murakami                 | 11,78 b c                         |
| A. Okatani                  | 11,50 c                           |
| A. Aota                     | 11,05 c                           |
| A. Sul Brasil               | 10,85 c                           |
| A. Otomo                    | 10,79 c                           |
| C.V. %                      | 8,90                              |

\* As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

#### 4.2.2. Percentagem de pegamento de frutos

A análise de variância para a percentagem de pegamento dos frutos, apresentou para o teste F um valor altamente significativo.

As percentagens médias de pegamento, dados não transformados, estão apresentados na tabela 5. Pode-se observar que o GY-3 apresentou a menor percentagem de pegamento, superada por todas as populações de Aodai ao nível de 5% de probabilidade. O Aodai Sul Brasil apresentou um pegamento médio superior ao das populações Aodai Otomo e Aodai Aota, tendo no entanto, um comportamento semelhante as demais populações do germoplasma Aodai. O Aodai Onishi foi superior ao Aodai Aota ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 5 - Percentagem média de pegamento dos frutos das diversas populações de Aodai, geração  $F_1$  e linhagem GY-3. Piracicaba, São Paulo, 1972.

| Tratamentos                 | % média de pegamento de frutos |
|-----------------------------|--------------------------------|
| A. Sul Brasil               | 68,23 a*                       |
| A. Onishi                   | 63,47 a b                      |
| A. Okatani                  | 61,96 a b c                    |
| A. Murakami                 | 60,22 a b c                    |
| A. C.A.C. Melhorado         | 61,31 a b c                    |
| A. Otomo                    | 56,94 b c                      |
| A. Aota                     | 53,30 c d                      |
| $F_1$ (GY-3 x Aodai Onishi) | 43,18 d e                      |
| GY-3                        | 40,18 e                        |
| C.V. %                      | 13,13                          |

\* As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

A percentagem média de pegamento de acordo com a posição na planta, também foi computada, estando os resultados apresentados na figura 7. De um modo geral, a percentagem de pegamento na haste central e no primeiro nó das ramificações laterais ( $L_1$ ) são iguais, no entanto, a percentagem média de pegamento foi bem inferior no segundo nó das ramificações laterais.

#### 4.2.3. Produção total e peso médio dos frutos

A análise de variância para os caracteres: produção total e peso médio dos frutos, em ambos os casos, apresentou para o teste F, um valor altamente significativo.

Comparando-se as médias pelo teste de Tukey, observa-se

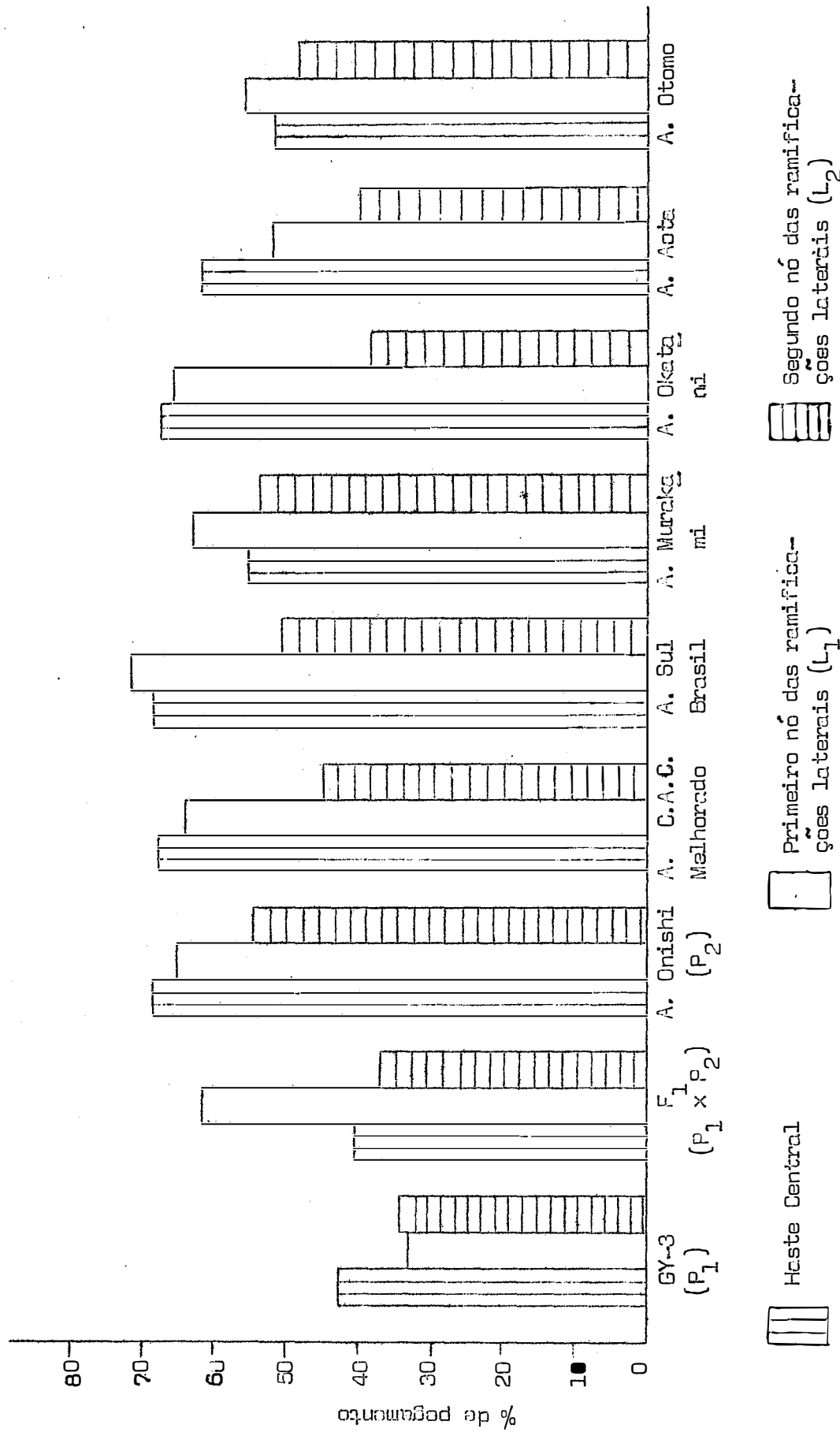


FIGURA 7 - Representação gráfica da percentagem de pegamento, nas diversas partes de uma planta de pinho, da linhagem GY-3, geração F<sub>1</sub> e das diversas populações de Aodci.

que, tanto para peso médio como para produção total, as populações de Aodai apresentaram o mesmo comportamento. A geração  $F_1$  (GY-3 x Aodai Onishi); com relação a produção total, foi superior ao progenitor genótipo, mas, não diferiu significativamente ao nível de 5% de probabilidade das diversas populações de Aodai. Apresentou no entanto, peso médio dos frutos inferior a todas as populações de Aodai, porém superior ao GY-3. Estes resultados podem ser observados na tabela 6.

TABELA 6 -- Produção total média e peso médio dos frutos das diversas populações de Aodai, geração  $F_1$  e linhagem GY-3. Piracicaba, São Paulo, 1972.

| Tratamentos              | Peso médio dos frutos (g) | Produção total média por planta (g) |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| A. Okatani               | 420,68 a*                 | 4.806,44 a*                         |
| A. Onishi                | 413,59 a                  | 4.990,56 a                          |
| A. C.A.C. Melhorado      | 410,26 a                  | 5.067,67 a                          |
| A. Otomo                 | 403,23 a                  | 4.337,47 a                          |
| A. Murakami              | 403,01 a                  | 4.730,44 a                          |
| A. Aota                  | 395,98 a                  | 4.391,21 a                          |
| A. Sul Brasil            | 384,14 a                  | 4.196,55 a                          |
| $F_1$ (GY-3 x A. Onishi) | 306,91 b                  | 4.303,69 a                          |
| GY-3                     | 171,10 c                  | 2.798,32 b                          |
| C.V. %                   | 11,69                     | 20,69                               |

\* Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

#### 4.2.4. Comprimento e diâmetro médio dos frutos

Tanto para o peso médio como para o diâmetro médio, o teste F apresentou um valor significativo ao nível de 1% de probabili-

dade. Os resultados médios obtidos estão apresentados na tabela 7.

As populações de Aodai apresentaram um comprimento médio dos frutos superior ao nível de 5% de probabilidade ao da linhagem GY-3 e ao  $F_1$  (GY-3 x Aodai Onishi). Observou-se que em termos de comprimento dos frutos, o híbrido ocupou posição intermediária entre os pais.

Dentro das populações de Aodai, verificou-se que o Aodai Murakami apresentou o maior comprimento médio 23,70cm, superando ao nível de 5% de probabilidade ao Aodai Aota, Aodai C.A.C. Melhorado e Aodai Sul Brasil. As populações de Aodai Otomo, Aodai Onishi e Aodai Okatani foram superiores ao Aodai Sul Brasil, que por sua vez, apresentou o menor comprimento médio 20,28 cm. Não se observou diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre o Aodai C.A.C. Melhorado e Aodai Aota, quando comparados com o Aodai Sul Brasil (tabela 7).

Com relação ao diâmetro, as variações observadas foram pequenas. Não se constataram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre o GY-3 e o Aodai Murakami e, entre este, com o Aodai Otomo e Aodai Onishi. As populações de Aodai C.A.C. Melhorado, Aodai Sul Brasil, Aodai Okatani e o  $F_1$  (GY-3 x Aodai Onishi) apresentaram diâmetro médio superior ao do Aodai Otomo, Aodai Murakami e GY-3 (tabela 7).

TABELA 7 -- Comprimento e diâmetro médio dos frutos das diversas populações de Aodai, linhagem GY-3 e geração F<sub>1</sub>. Piracicaba, São Paulo, 1972.

| Tratamentos                          | Comprimento (cm) | Diâmetro (cm) |
|--------------------------------------|------------------|---------------|
| A. Murakami                          | 23,70 a*         | 5,24* d e     |
| A. Otomo                             | 22,77 a b        | 5,39 c d      |
| A. Onishi                            | 22,54 a b        | 5,44 b c d    |
| A. Okatani                           | 22,27 a b        | 5,64 a b      |
| A. Aota                              | 21,85 b c        | 5,55 b c      |
| A. C.A.C.Melhorado                   | 21,16 b c        | 5,78 a        |
| A. Sul Brasil                        | 20,28 c          | 5,66 a b      |
| F <sub>1</sub> (GY-3 x Aodai Onishi) | 17,48 d          | 5,64 a b      |
| GY-3                                 | 11,78 e          | 5,16 e        |
| C.V. %                               | 7,60             | 3,7           |

\* Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

#### 4.2.5. Classificação comercial dos frutos

O teste F apresentou um valor não significativo para a percentagem de frutos classificados como extra, no entanto, foi significativo ao nível de 5% de probabilidade para a percentagem de frutos de segunda e ao nível de 1% para a percentagem de frutos de primeira e refugo.

Os resultados médios obtidos, dados não transformados, da percentagem de frutos de acordo com a sua classificação comercial, estão apresentados na tabela 8. Com relação a produção de frutos classificados como extra, as populações de Aodai não apresentaram diferenças significativas entre si.

Observou-se que as populações Aodai Okatani e Aodai Sul Brasil apresentaram uma percentagem de frutos de primeira, superior ao nível de 5% de probabilidade ao Aodai Aota e Aodai Murakami.

Para a percentagem média de frutos classificados como segunda, as populações do germoplasma Aodai apresentaram um comportamento coincidente. Apenas o Aodai Sul Brasil mostrou uma maior percentagem de frutos de segunda que o Aodai Otomo. O Aodai C.A.C. Melhorado e Aodai Otomo apresentaram a menor percentagem de frutos refugados, sendo superados ao nível de 5% de probabilidade pelo Aodai Aota e Aodai Murakami (tabela 8).

TABELA 8 - Percentagem média de frutos, de acordo com a sua classificação comercial, das diversas populações de Aodai. Piracicaba, São Paulo, 1972.

| Tratamentos         | Percentagem média de frutos |             |           |             |
|---------------------|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|
|                     | Extra                       | Primeira    | Segunda   | Refugo      |
| A. Okatani          | 25,38 a*                    | 42,00 a     | 21,12 a b | 11,50 b c   |
| A. Sul Brasil       | 17,97 a                     | 38,71 a     | 33,18 a   | 10,14 b c   |
| A. Otomo            | 33,18 a                     | 38,09 a b   | 19,00 b   | 9,73 c      |
| A. C.A.C. Melhorado | 26,12 a                     | 36,01 a b c | 29,76 a b | 8,11 c      |
| A. Onishi           | 34,16 a                     | 24,88 a b c | 26,45 a b | 14,51 a b c |
| A. Aota             | 24,80 a                     | 20,90 b c   | 29,50 a b | 24,80 a     |
| A. Murakami         | 25,98 a                     | 21,73 c     | 31,58 a b | 21,71 a b   |
| C.V. %              | 36,70                       | 30,35       | 34,23     | 38,47       |

\* Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

#### 4.3. Correlação entre os caracteres de florescimento e frutificação

Os resultados dos coeficientes de correlação ambiental, fenotípica e genotípica estão apresentados na tabela 9. Observa-se que a correlação fenotípica foi significativa para todos os pares de características analisadas, exceto entre o peso médio x percentagem de pegamento e comprimento médio x percentagem de pegamento. De um modo geral, as correlações fenotípicas e genotípicas foram semelhantes tanto em grandeza como em sinal (positivo ou negativo).

O número de flores femininas por planta apresentou correlações genotípicas e fenotípicas positivas com o número de frutos e negativas com o peso médio, comprimento médio e percentagem de pegamento dos frutos. A correlação fenotípica entre o número de flores e a produção total foi positiva, porém, com um valor muito baixo.

Correlações fenotípicas e genotípicas positivas foram observadas entre o número de frutos x percentagem de pegamento, número de frutos x produção total e negativa entre número de frutos x peso médio e número de frutos x comprimento médio.

É interessante observar que para todas as populações, o coeficiente de correlação entre o peso médio x comprimento médio dos frutos, foi acima de 0,90 e as correlações envolvendo a percentagem de flores femininas na haste central, na maioria dos casos analisados, embora não significativa para certos caracteres, foi negativa.



TABELA 9 - Coeficientes de correlação ambiental, genética e fenotípica entre vários caracteres do pepino. Piracicaba, São Paulo, 1972.

| Caracteres  | Coeficiente de Correlação |          |                |                |            |
|-------------|---------------------------|----------|----------------|----------------|------------|
|             | Ambiental                 |          |                | Fenotípica     | Genotípica |
|             | A. Onishi                 | GY-3     | F <sub>1</sub> | F <sub>2</sub> |            |
| N.F. x N.Fr | 0,581**                   | -0,172   | 0,696**        | 0,517**        | 0,577      |
| N.F. x P.   | -0,486*                   | -0,690** | -0,018         | -0,552**       | -0,702     |
| N.F. x P.T. | 0,600**                   | -0,009   | 0,557**        | 0,212          | -0,031     |
| N.F. x P.M. | 0,181                     | 0,229    | -0,216         | -0,347**       | -0,577     |
| N.F. x C.M. | 0,222                     | 0,152    | -0,146         | -0,267**       | -0,370     |
| N.F. x H.C. | -0,408                    | -0,073   | -0,670**       | 0,211*         | 0,396      |
| N.Fr x P    | 0,408                     | 0,828**  | 0,634**        | 0,383**        | 0,212      |
| N.Fr x P.T. | 0,852**                   | 0,774**  | 0,882**        | 0,654**        | 0,173      |
| N.Fr x P.M. | 0,012                     | 0,170    | -0,133         | -0,382**       | -0,726     |
| N.Fr x C.M. | -0,037                    | 0,073    | -0,025         | -0,301**       | -0,519     |
| N.Fr x H.C. | -0,076                    | 0,496*   | -0,719**       | -0,216*        | -0,141     |
| P x P.T.    | 0,213                     | 0,562**  | 0,632**        | 0,445**        | 0,374      |
| P x P.M.    | 0,214                     | 0,269    | 0,062          | 0,074          | 0,291      |
| P x C.M.    | -0,292                    | 0,041    | 0,144          | 0,060          | 0,064      |
| P x H.C.    | 0,493*                    | -0,305   | -0,321         | -0,553*        | 0,894      |
| P.T. x P.M. | 0,527*                    | 0,490*   | 0,344          | 0,429**        | 0,224      |
| P.T. x C.M. | 0,452                     | 0,610**  | 0,411          | 0,442**        | 0,349      |
| P.T. x H.C. | -0,214                    | 0,216    | -0,633**       | -0,588**       | -0,385     |
| P.M. x H.C. | -0,266                    | 0,350    | 0,123          | -0,289*        | -0,390     |
| P.M. x C.M. | 0,917**                   | 0,853**  | 0,894**        | 0,908**        | 0,967      |
| C.M. x H.C. | -0,170                    | 0,083    | 0,142          | -0,246*        | -0,292     |

\*, \*\* significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade respectivamente

N.F. -- Número de flores femininas por planta

N.Fr -- Número de frutos por planta

P -- Percentagem de pegamento dos frutos

P.M. -- Peso médio dos frutos

P.T. -- Produção total

C.M. -- Comprimento médio dos frutos

H.C. -- Percentagem de flores femininas na haste central.

## 5. DISCUSSÃO

As plantas que possuem o seu crescimento modificado pela poda e condução, como é o caso do pepino, necessitam de um conhecimento detalhado do seu hábito de florescimento e frutificação (CURRENCE -- 1932). Na sua maioria, os trabalhos a esse respeito, até o momento, limitaram-se à apenas um estudo detalhado do florescimento, sem se preocuparem com a frutificação (ROSA, 1928; CURRENCE, 1932; GALUN, 1961; ODLAND e BROFF, 1963; KOOISTRA, 1967; GEORGE, 1969). No presente ensaio procurou-se obter um conhecimento detalhado, não só do hábito de florescimento, mas também da frutificação do germoplasma Aodai em relação a linhagem ginóica (GY-3).

Sobre o ponto de vista do hábito de florescimento e expressão sexual, todas as populações do germoplasma Aodai utilizadas apresentaram o mesmo padrão. Ocorreu um maior número de flores femininas no primeiro nó das ramificações laterais abrangendo 69,00% do número total de flores femininas produzidas. Este resultado concorda com as afirmações de CURRENCE (1932) e SHIFRISS (1961) de que, nas ramificações laterais ocorrem mais flores femininas do que na haste central. Segundo estes autores, o desenvolvimento das ramificações laterais dá-se após a transição da fase masculina para a feminina em variedades ginóicas de pepino.

As plantas da linhagem ginóica mostraram um hábito de florescimento bem distinto ao do germoplasma Aodai. Produziram um número muito superior de flores femininas, na sua maioria, na haste central, as quais ocorreram a partir dos nós cotiledonares. Este fato pode ser facilmente explicado em função da presença do gene Acr nas linhagens ginóicas. Segundo SHIFRISS (1961), este gene acelera a taxa de conversão sexual, possibilitando assim, a formação de flores femininas bem no início do desenvolvimento da planta.

Observou-se que na linhagem GY-3 as flores femininas ocorreram, algumas vezes, formando grupos de 2 a 3 flores femininas por nó. Na variedade Aodai as flores femininas sempre apareceram isoladas. Este resultado concorda com a observação de CURRENCE (1932), em que as flores femininas sempre apareceram isoladas em variedades monóicas de pepino. Segundo STRONG (1931), de seis variedades monóicas de pepino estudadas, duas delas, China e Crystal White, produziram uma e somente ocasionalmente duas flores femininas por nó; as outras 4 variedades, Vickery, Everyday, Ealy Russian, e Princess, apresentaram diferentes números de flores femininas por nó.

A herança do hábito de florescimento representado por uma maior (ginóico) ou menor (Aodai) ocorrência de flores femininas na haste central é provavelmente monogênica, havendo dominância da maior ocorrência de flores femininas na haste central. A segregação obtida no  $F_2$  (figura 2) foi típica de 3:1 ( $\chi^2 = 1,39$ ), levando-se em consideração, que as plantas com menos de 40,00% de flores femininas na haste central, podem ser consideradas dentro do padrão Aodai. Usando o mesmo critério, observou-se que o retrocruzamento também apresentou uma segregação de 1:1 ( $\chi^2 = 0,27$ ), como seria esperado se o caráter fosse controlado por um par de genes. É bem provável que o gene Acr, que está presente nas linhagens ginóicas, possua um certo efeito pleiotrópico sobre o hábito de ramificação da planta, possivelmente pela supressão das ramificações laterais.

O  $F_1$  (GY-3 x Aodai Onishi) apresentou uma produção média de flores femininas intermediárias entre a média dos pais, o mesmo ocorrendo com a média do  $F_2$  (figura 3), indicando haver ausência de dominância no controle deste caráter. Baseado nas observações do  $F_2$ , pode-se verificar que provavelmente não existem muitos genes envolvidos no controle do caráter, pois, de uma população relativamente pequena na geração  $F_2$  (96 plantas), indivíduos com o mesmo número de flores femininas dos pais, puderam ser recuperados. Tal resultado discorda dos

apresentados por HUTCHINS (1940), o qual cita que o número de flores femininas por planta é um carácter de herança quantitativa. Isto provavelmente é devido a diferenças na base genética dos progenitores usados em cada caso.

Deve ser considerado também, que o segundo nó das ramificações laterais ( $L_2$ ), tanto na linhagem ginóica como na variedade Aodai, contribuiu com apenas 15,00% do número total de flores femininas produzidas. Observando as figuras 4, 6 e 7, pode-se verificar que o segundo nó das ramificações laterais, em todas as populações, apresentou o menor número de flores femininas e de frutos e uma menor percentagem de pegamento. Estes resultados evidenciam que a prática comum entre os plantadores de pepino, de realizar a poda dos ramos laterais no segundo nó, possui um certo fundamento. É a haste central e o primeiro nó das ramificações laterais que contribuem com mais de 85,00% da produção de uma planta de pepino. A poda dos ramos laterais, no segundo nó, favorece o desenvolvimento dos frutos existentes no primeiro nó das ramificações laterais, contribuindo assim, para uma maior percentagem de frutos do tipo primeira e extra.

Não foram constatadas diferenças significativas entre as populações de Aodai no que se refere ao número do nó em que ocorreu a primeira flor feminina na haste central. Sendo assim, é bem provável, que as populações de Aodai estudadas não diferem entre si em precocidade e nem em tendência sexual. Segundo SHIFRISS e GALUN (1966), em variedades monóicas de pepino, o número de nós a partir das folhas cotiledonares até o nó contendo a primeira flor feminina é uma boa medida da tendência sexual como também da precocidade, sendo uma característica varietal. Contudo, dentro de determinada população do germoplasma Aodai, existe variação bem acentuada com relação ao número do nó da primeira flor feminina (tabela 3). Esta variabilidade permitirá a seleção dentro destas populações para uma maior ou menor tendência feminina, como já foi anteriormente realizada por SHIFRISS (1961) e GALUN

(1961) em outras variedades monóicas de pepino.

Entre as populações de Aodai, não se observaram diferenças significativas com relação ao número de frutos, produção total, peso médio e percentagem de frutos classificados como extra. No entanto, diferenças significativas foram observadas na percentagem de pagamento, comprimento, diâmetro e percentagem de frutos de primeira, segunda e refugo. Os resultados obtidos mostraram que será difícil selecionar entre as populações de Aodai, aquela que possua todas as características desejáveis de florescimento e frutificação, porque, as diferenças entre as populações foram pequenas ou mesmo inexistentes. Possivelmente os plantadores de pepino não fazem seleção para as características de florescimento e frutificação, isto porque, geralmente a escolha dos frutos para semente em uma plantação de Aodai é feita no final da colheita (1).

Embora a linhagem ginóica tenha produzido o dobro do número de flores femininas do que as populações de Aodai, foi no entanto, somente 25,00% superior com relação ao número de frutos. Estes resultados mostraram que a linhagem ginóica possui uma baixa capacidade de pagamento (tabelas 2, 4 e 5). Diversos fatores podem ter contribuído para esta baixa capacidade: a) Como a linhagem ginóica só apresenta flores femininas, não havendo fonte de pólen, pode ter havido deficiência de polinização. Segundo SEYMAN et al (1969), a produção de frutos de pepino é diretamente proporcional ao período de polinização e atividade das abelhas; b) Por outro lado, a concentração de flores femininas pode ter acarretado uma competição fisiológica prejudicial ao desenvolvimento simultâneo dos frutos, contribuindo assim, para uma menor percentagem de pagamento.

O coeficiente de correlação é frequentemente calculado para mostrar o grau de relacionamento entre dois ou mais caracteres. Segundo FALCONER (1969), nos estudos genéticos é necessário distinguir as duas causas das correlações fenotípicas entre os caracteres: as genéticas

(1) Comunicação pessoal Dr. Cyro Paulino da Costa.

ticas e as ambientais. No presente ensaio, os coeficientes de correlação fenotípica, ambiental e genotípica, foram calculados para alguns caracteres (tabela 9). Na maioria dos casos, as correlações fenotípicas e genotípicas do  $F_2$ , foram similares em sinal (positivo ou negativo) e magnitude, indicando que grande parte do interrelacionamento fenotípico foi devida a causas genéticas. Devido ao maior tamanho da população do  $F_2$ , um coeficiente de correlação fenotípica tão baixo como 0,211, foi estatisticamente significativo.

As correlações fenotípicas e genéticas, envolvendo o número de flores femininas, mostraram que o aumento do número de flores femininas irá contribuir ao mesmo tempo, para um aumento no número de frutos por planta e uma diminuição no peso médio, comprimento médio, e percentagem de pegamento dos frutos. Este fato deve ser melhor observado antes de se procurar aumentar o número de flores femininas, como tem sido realizado por vários investigadores utilizando substâncias químicas (MITIDIERI et al, 1963; Mc MURRAY e MILLER, 1968; RUDICH et al, 1970; CANTLIFFE e ROBINSON, 1971; LOWER e MILLER, 1969; KARCHI e GOVER, 1972; ROBINSON et al. 1969). Nem sempre um aumento no número de flores femininas irá contribuir para um aumento na produção.

As correlações envolvendo o número de frutos com outros caracteres, mostram que plantas com maior número de frutos tendem a ter maior produção total e percentagem de pegamento, porém menor peso e comprimento médio dos frutos.

O peso e o comprimento médio dos frutos apresentam correlações fenotípicas e genéticas positivas com a produção total. O melhorista que almeja obter uma variedade com grande rendimento, isto é, maior produção total e grande percentagem de frutos extra e primeira, provavelmente deverá conduzir a sua seleção visando aumentar o comprimento médio dos frutos. Isto implicará, ao mesmo tempo, em um acréscimo no peso médio e na produção total.

A ocorrência de flores femininas na haste central, apresentou correlação fenotípica positiva com o número de flores femininas totais e negativa com o número de frutos, percentagem de pegamento, produção total, peso e comprimento médio dos frutos. Embora os coeficientes de correlação encontrados fossem baixos, eles sugerem que será muito difícil, para os melhoristas, a seleção de plantas com uma alta ocorrência de flores femininas na haste central e que ao mesmo tempo, apresente uma grande produção e com frutos de qualidade superior. Uma planta com maior ocorrência de flores femininas nas ramificações laterais terá uma produção melhor distribuída. Conseqüentemente, os frutos obtidos, serão de qualidade superior.

A possibilidade do padrão de florescimento e frutificação ser influenciada pelas condições ambientais, não deve ser excluída, pois, a ação dos fatores ambientais na tendência sexual foi por diversas vezes constatada (TIEDJENS, 1928; NITSCH et al 1952; SEKIYA, 1957, 1959; GALUN, 1958; GALUN, 1961; KOOISTRA, 1967) e possivelmente, os mesmos fatores ambientais devem estar envolvidos. Todavia, este trabalho abre perspectivas para uma melhor compreensão do hábito de florescimento e frutificação da variedade Aodai nas nossas condições de cultivo.

## 6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho foi realizado com a finalidade de estudar o hábito de florescimento e frutificação do germoplasma Aodai, sua base genética e ao mesmo tempo, estabelecer as correlações ambientais, fenotípicas e genotípicas entre os caracteres envolvidos.

Utilizaram-se sete populações do germoplasma Aodai, a linhagem ginóica GY-3, a geração  $F_1$  (GY-3 x Aodai Onishi), o  $RC_1$  ( $F_1$  x Aodai Onishi) e a geração  $F_2$ . O ensaio foi conduzido nos campos experimentais do Instituto de Genética, ESALQ, Piracicaba.

Para caracterizar o hábito de florescimento e frutificação, os seguintes caracteres foram analisados: número de flores femininas, ocorrência de flores femininas na haste central, número de nós até a ocorrência da primeira flor feminina na haste central, número de frutos, pegamento de frutos, produção total, peso, comprimento e diâmetro médio dos frutos e classificação comercial.

Nas condições em que foi realizado este ensaio, puderam ser obtidos as seguintes conclusões:

a) O hábito de florescimento do germoplasma Aodai é bem distinto ao da linhagem GY-3. Na variedade Aodai, as flores femininas ocorrem principalmente no primeiro nó das ramificações laterais. No GY-3 há predominância de flores femininas na haste central.

b) Não houve diferenças significativas entre as várias populações de Aodai quanto ao hábito de florescimento.

c) A herança da maior ocorrência de flores femininas na haste central é controlada por um gene dominante. Contudo, a confirmação acerca do efeito pleiotrópico do gene *Acr* nesta característica é necessária.



d) O número de flores femininas produzidas pela linhagem genética GY-3, foi o dobro do apresentado pelo germoplasma Aodai. O estudo da herança deste carácter mostrou que poucos genes maiores devem estar envolvidos.

e) Com relação ao número médio, peso médio e produção total de frutos, as populações de Aodai apresentaram comportamento coincidente.

f) O número de flores femininas apresentou correlações genotípicas e fenotípicas positivas com o número de frutos, porém, negativas com o peso, comprimento e percentagem de pegamento dos frutos. O aumento do número de flores femininas contribuirá, ao mesmo tempo, para um aumento no número de frutos por planta e uma diminuição no peso, comprimento e percentagem de pegamento dos frutos.

g) É desejável num programa de melhoramento de pepino dar ênfase ao comprimento do fruto, pois este, é positivamente correlacionado com o peso dos frutos e produção total e está também diretamente relacionado com a classificação comercial.

h) A ocorrência de flores femininas na haste central foi negativamente correlacionada com o número, pegamento, peso, comprimento e produção de frutos. Os melhoristas devem seleccionar génotipos de pepino que frutifiquem principalmente nos ramos laterais, afim de satisfazerem as exigências dos lavradores e de mercado do Estado de São Paulo.

## 7. SUMMARY AND CONCLUSIONS

This paper attempts to study the flowering and fruiting habits of Aodai germoplasm, their genetic basis and to establish the environmental, phenotypic and genotypic correlations among the characters involved.

Seven Aodai populations, a gynoecious line GY-3, the  $F_1$  (GY-3 x Aodai Onishi) the  $BC_1$  ( $F_1$  x Aodai Onishi) and the  $F_2$  was included in this study. The trial was conducted in the Experimental Field of "Instituto de Genética", ESALQ, Piracicaba.

The flowering and fruiting habits were characterized and analyzed through on following aspects: pistillate flower number, occurrence of pistillate flower on the main stem, nodal number up to the first pistillate flower appearance, fruit number, fruit set, total yield weight, length and diameter of fruit and commercial classification.

The principal findings were as follows:

a) The Aodai flowering habit is different from the gynoecious line GY-3. The pistillate flowers of Aodai, occur mainly on the first node of lateral branch. Quite contrary the gynoecious line pistillate flowers occur on the main stem nodes.

b) There is no difference concerning the flowering habit among Aodai populations.

c) The pistillate occurrence on main stem inheritance is controlled by a major dominant gene. However further confirmation about the pleiotropic *Acr* gene effect on this character is needed.

d) The pistillate flower number of gynoecious line GY-3 was two-fold than Aodai. The pistillate flower number inheritance suggest that

few major genes control this character.

e) There is no difference among Aodai populations as concern number, weight and total yield fruit.

f) The pistillate flower number has positive phenotypic and genotypic correlation with fruit number, but negative with fruit weight length and fruit set. The increase of pistillate flower number will provide a fruit number increase, but a decrease for weight, length and fruit set.

g) For cucumber breeding is desirable to give emphasis on fruit length, since it is positively correlated with fruit weight and total yield. It is also directly associated with commercial classification.

h) The pistillate flower occurrence on main stem was negatively correlated with number fruit set, weight, length and total fruit yield. The breeder have to select cucumber genotypes which set fruit mainly on the lateral branch to satisfy the Sao Paulo growers and market demands.

8. BIBLIOGRAFIA

- AUGUSTINE, J.J., L.R. BAKER e H. M. SELL - 1973. Female Flower Induction on Androecious Cucumber, Cucumis sativus L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98(2): 197-199.
- BOLETIM ANUAL CEAGESP - 1970 - São Paulo, Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. 15 p.
- \_\_\_\_\_ - 1971 - São Paulo, Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. 28 p.
- \_\_\_\_\_ - 1972 - São Paulo, Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. 37 p.
- BURTON, G.W. - 1951 - Quantitative Inheritance in Pearl Millet (Pennisetum glaucum). Agronomy Journal. 43: 409-417.
- CANTLIFFE, D.J. e R.W. ROBINSON - 1971 - Response of Cucumber to Soil Application of (2-Chloroethyl) phosphonic Acid. HortScience. 6 (4): 336-337.
- CLARK, R.K. e D.S. KENNEY - 1969 - Comparison of Staminate Flower Production on Gynoecious Strains of Cucumbers, Cucumis sativus L. by Pure Gibberellins ( $A_3$ ,  $A_4$ ,  $A_7$ ,  $A_{13}$ ) and Mixtures. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94: 131-132.
- CONNOR, L.J. e E.C. MARTIN - 1971 - Staminate: Pistillate Flower Ratio Best Suited to the Production of Gynoecious Hybrid Cucumbers for Machine Harvest. HortScience. 6(4): 337-339.
- CURRENCE, T.M. - 1932 - Nodal Sequence of Flower Type in Cucumber - Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 29: 477-479.
- FALCONER, D.S. - 1964 - Correlated Characters. In: Introduction to Quantitative Genetics, Ronald Press Company, New York, p. 312-324.

- GALUN, E. - 1959 - The Role of Auxins in the Sex Expression of the Cucumber. Physiologia Plantarum. 12:48-61.
- GALUN, E. - 1961 - Study of the Inheritance of Sex Expression in the Cucumber. The Interaction of Major Genes with Modifying Genetic and Nongenetic Factors. Genética: 32: 134-163.
- GEORGE, W.L. - 1969 - Dioecism in Cucumbers, Cucumis sativus L. Genetics. 64: 23-28.
- HUTCHINS, A.E. - 1940 - Inheritance in the Cucumber. J. of Agr. Res. 60:117-128.
- LOWER, R.L. e C.H. MILLER - 1969 - Ethrel (2-Chloroethanephosphonic Acid) a Tool for Plant Hybridizers Nature: 222. 1072-1073.
- KARCHI, Z. e A. GOVERS - 1972 - Effects of Ethephon on Vegetative and Flowering Behavior in Cucumber (Cucumis sativus L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97(3): 357-360.
- KEMPHILL, D.D., L.R. BAKER e H.M. SELL - 1972 - Different Sex Phenotypes of Cucumis sativus L. and C. melo and their Endogenous Gibberellin Activity. Euphytica 21: 285-291.
- KOOISTRA, E. - 1967 - Femaleness in Breeding Glasshouse Cucumbers. Euphytica 16: 1-17.
- Mc MURRAY, A.L. e C.H. MILLER - 1968 - Cucumber sex Expression Modified by 2-Chloroethanephosphonic Acid. Science. 162: 1397-1398.
- MITCHELL, W.D. e S.H. WITTWER - 1962 - Chemical Regulation of Flower Sex Expression and Vegetative Growth in Cucumis sativus L. Science 136: 880-881.
- MITIDIERI, J., E.C. FERRAZ e R. VENCOVSKY - 1963 - Aplicação de Hormônio em Cucumis sativus L. Visando o Aumento do Número de Flores Femininas. Revista Olericultura. 145-150.

- MITIDIERI, J., E.C. FERRAZ e R. VENCovsky -- 1964 -- Ação do Ácido Alfa Naftaleno Acético Sobre o Sexo das Flores e Produção de Frutos, em Pepino. Revista de Olericultura da S.O.B. 4: 15-21.
- NITSCH, J.P., E.B. KURTZ, J.L. LIVERMAN e F.W. WENT -- 1952 -- The Development of Sex Expression in Cucurbit Flowers. Amer. J. Bot. 39: 32-43.
- ODLAND, M.L. e D.W. GROFF -- 1963 -- Linkage of Vine Type and Geotropic Response with Sex Forms in Cucumbers Cucumis sativus L. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 368-369.
- PETERSON, C.E. e L. D. ANHDER. 1960 -- Induction of Staminate Flowers on Gynoecious Cucumbers With Gibberellin A<sub>3</sub>. Science. 131: 1673-1674.
- PIKE, L.M. e C.E. PETERSON -- 1969 -- Gibberellin A<sub>4</sub>/A<sub>7</sub> for induction of Staminate Flowers on the Gynoecious Cucumber (Cucumis sativus L.) Euphytica 18: 106-109.
- ROBINSON, R.W., S. SHANNON M. DELA GUARDIA -- 1969 -- Regulation of Sex Expression in the Cucumber. BioScience 19: 141-142
- ROSA, J.T. -- 1928 -- The inheritance of Flowers Types in Cucumis and -- Citrullus Hilgardia. 3: 233-250.
- RUDICH, J., N. KEDAR e A.H. HALEVY -- 1970 -- Changed Sex Expression and Possibilities for F<sub>1</sub> -- hybrid seed Production in some Cucurbits by Application of Ethrel and Alar (8-995). Euphytica. 19: 47-53.
- -- 1972a. Ethylene Evolution from Cucumber Plant as Related to Sex Expression. Plant Physiol. 49: 998-999.
- -- 1972b. The Level of Phytohormones in Monoecious and Gynoecious Cucumber as affected by Photoperiod and Ethephon, Plant. Physiol. 50: 585-590.

- SEKIYA, K. -- 1957 -- Effects of Daylength and Temperature on the Behavior of the Female Flower Formation of Cucumber, II -- Effect of Temperature During the Short Day Treatment. Bulletin of the college of Agriculture Utsunomia University 3: 159-163 .. (Sumário em Inglês).
- SEKIYA, K. -- 1958 -- Effects of Daylength and Temperature on Behavior .. of the Female Flower Formation of Cucumber. Bulletin of the College of Agriculture Utsunomia University 4: 17-25 (Sumário em Inglês).
- SEYMAN, W.S., W.W. BARNETT, R.W. THORP, W. STANGER e P.B. PAYNE -- 1969 Bee Pollinization in Cucumbers for Pickling. California Agriculture. 23(1): 12-14.
- SHIFRISS, O. e E. GALUN -- 1955 -- Sex Expression in the Cucumber. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67: 479-489.
- ..... -- 1961 -- Sex Control in Cucumbers. J. Hered. 52: 5-12.
- ..... W. L. GEORGE, J. A. QUIÑONES -- 1964 -- Gynodioecism in Cucumbers. Genetics. 49: 285-291.
- STEEL. R.G.D., J.H. TORRIE -- 1960 -- Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill Book Company Inc. New York, 481 p.
- STRONG, W.J. -- 1931 -- Breeding Experiments with the Cucumber, (Cucumis sativus L.); Sci. Agr. 11: 333-346.
- TIEDJENS, V.A. -- 1928 -- Sex Ratios in Cucumber Flower as Affected by Different Conditions of Soil and Light. J. Agr. Res. 36:721-746.