

HIROSHI IKUTA
Engenheiro Agrônomo

VIGOR DE HÍBRIDO NA GERAÇÃO F_1
EM
BERINGELA (Solanum melongena L.)

Tese de Doutorado
apresentada à
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", U.S.P.

Piracicaba, Outubro de 1961

ERRATA

Página

- 9 13ª linha: onde se lê (Fujii, Kawano e outros) leia-se (Fujii, 1950, Kawano 1953 e outros).
- 24 A citação bibliográfica: Japão 1959,... deveria estar na página 23, após a citação HACHIYANAGUI, S., 1938 ...
- 24** Faltou na citação bibliográfica: McGuire, D.C., 1952 Storage of tomato pollen. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60:419-424.
- 26 Na 1ª linha da tabela 1 faltou a palavra TETA.
- 26 Na 1ª linha da tabela 2 faltou a palavra TETA.

9. TABELAS	26
10. FIGURAS	36

1 - INTRODUÇÃO

A beringela, (Solanum melongena, L.) é uma cultura de grande importância econômica entre nós e sua área de cultivo vem aumentando cada vez mais. Essa hortaliça pode ser cultivada durante o ano todo no Estado de São Paulo. Entretanto, onde ocorrem geadas, as culturas são feitas somente durante o verão, como acontece na zona do Cinturão Verde (Cotia, Suzano, Mogí das Cruzes etc.).

A beringela é uma das plantas hortícolas onde o vigor de híbrido vem sendo explorado economicamente há mais tempo que nas demais culturas. Isso se deve, principalmente à frequência com que ocorre o vigor de híbrido na primeira geração dos cruzamentos entre variedades e também devido à facilidade na obtenção de sementes híbridas, uma vez que apresenta órgãos florais grandes, facilitando sobremaneira o trabalho de castração e polinização controlada. É importante salientar, ainda, que a quantidade de sementes obtidas por fruto é bastante grande (acima de 1.000).

Kakizaki (1931), no Japão, testou 41 híbridos F_1 e verificou que quando comparados com os pais mais produtivos, os híbridos deram um aumento médio de 17% e o cruzamento que mostrou maior produção produziu 140,8% em relação ao pai mais produtivo. Os cruzamentos Sironasu x Sinkuro e Kintyaku x Sinkuro foram melhores do ponto de vista comercial e deram um aumento de 75,7% e 50,8%, respectivamente, durante 4 anos de experimentação quando comparados com a variedade Sinkuro. Ainda, no mesmo trabalho foi verificado que os híbridos exibiram em relação a seus pais, aumento no peso e na altura das plantas, bem como aumento no diâmetro do caule.

Daskaloff (1937b, 1941), na Bulgária, constatou o vigor de híbrido nos cruzamentos entre variedades locais e importadas. O aumento de produção dos híbridos sobre os pais mais produtivos variou de 10% a 45%.

Pal e Ramanujan (1944) na Índia, relataram que o vigor de híbrido é particularmente acentuado no cruzamento Muktakeshi x Clustered White. Semente desse híbrido foi distribuída sob o nome de "Pusa Purple" em escala experimental. Pal e Singh (1946),

estudaram 8 cruzamentos e verificaram os seguintes caracteres: o tempo gasto até a germinação das sementes, a altura das plantas, a área ocupada pela planta, número de ramos por planta, tempo gasto de semeadura até o florescimento, número de frutos, dimensões de frutos e o peso da produção por planta. Observaram que alguns cruzamentos chegaram a produzir até 129,2% em relação ao pai mais produtivo. Estes autores salientam que o cruzamento Muktakeshi x Clustered White foi considerado como o melhor entre todos os cruzamentos observados.

Odland e Noll (1948), nos Estados Unidos da América do Norte, estudaram alguns cruzamentos efetuados entre 7 variedades entre si e verificaram que a média da produção dos 16 híbridos obtidos excedeu de 62% a média da produção dos pais. Averiguaram ainda que determinadas variedades quando cruzadas entre si, mostravam capacidade de combinação maior que outras. Os mesmos autores ainda verificaram que o tamanho dos frutos dos híbridos F_1 era, geralmente a média dos frutos dos pais respectivos, donde concluíram que o aumento da produção dos F_1 é devido principalmente ao aumento do número de frutos.

Kataoka (1954) relata a grande diversidade de variedades de beringela existentes no Japão como consequência de intensiva seleção lá praticada. Tais variedades quando cruzadas entre si, apresentam vigor de híbrido, muito embora essas variedades sejam relativamente aparentadas.

Morita (1957) menciona que as diversas estações experimentais no Japão estão obtendo diversos híbridos de beringela adaptados às diferentes áreas de cultivo. O mesmo autor salienta que as variedades de beringela reagem diferentemente em relação ao clima, e apesar da beringela ser originária de zona tropical, geralmente as variedades japonesas resistem pouco ao clima quente e à seca prolongada. Relata ainda que essa tendência é mais acentuada nas variedades cultivadas na região norte do Japão, onde são utilizadas variedades mais precoces e são menos acentuadas nas variedades de Kyushu, onde se cultivam variedades mais tardias.

No Brasil, Dias e Gurgel (1949) em estudo preliminar, constataram a ocorrência do vigor de híbrido na produção de frutos na geração F_1 e em alguns cruzamentos entre variedades locais e estrangeiras de beringela.

O presente trabalho é um estudo mais detalhado onde procuramos estudar diversas manifestações do vigor de híbrido na geração F_1 de cruzamentos entre algumas variedades locais e estrangeiras. Procuramos ainda obter dados preliminares relativos à técnica da obtenção de sementes híbridas, tais como a obtenção e a viabilidade do pólen.

2 - MATERIAL

No nosso meio, a beringela é uma planta que vem sendo cultivada há muito tempo, sendo que a maioria das variedades são mantidas pelos próprios lavradores. Verifica-se que há uma diversidade entre as variedades utilizadas pelos diferentes lavradores, o que é devido não só à diferença de origem, mas também devido à seleção. Possivelmente, a hibridação natural contribuiu também para essa diversidade e obtenção de novos tipos. Segundo Kakizaki (1924), a porcentagem de cruzamento natural em beringela variou de 0,2% a 46,8% num ensaio efetuado com 63 plantas, sendo a média geral de 6,75%.

As variedades locais utilizadas no presente estudo foram coletadas pelo eng. agr. M. Dias e por nós e eram consideradas pelos entendidos como as melhores em cultivo. Essa coleção entretanto não inclui todas as variedades locais comerciais porquanto não conseguimos obter sementes de algumas delas.

Baseados em ensaios preliminares efetuados anteriormente na Seção de Genética, resolvemos incluir somente 4 variedades estrangeiras.

Queremos ressaltar que de todas as características agrônômicas da beringela, as referentes ao fruto são as que têm maior importância com relação à aceitação do produto pelo mercado. Os grandes mercados de São Paulo e Rio de Janeiro dão preferência a uma beringela de tamanho médio, de formato alongado com a coloração roxa intensa brilhante e um cálice de coloração verde intensa, dando assim, um contraste atraente que sugere ao comprador um estado de fruto recém-colhido.

A seguir, apresentaremos uma descrição resumida das variedades locais e estrangeiras utilizadas, e seguiremos a ordem adotada na nossa lista de plantação, onde a numeração da variedade é feita com o número precedido pela letra B.

B-1 - Var. Florida Market

Procedência: 1956, introduzida dos Estados Unidos da América do Norte da firma ASGROW.

Porte: alto (90-130 cm).

Fruto: grande (200-300 g) roxo escuro, brilhante

Cálice: verde, pequeno (50-60 mm)

Espinhas: poucos e duros

B-2 - Var. Sul Brasil

Procedência: 1959, cedida pela Estação Experimental da Cooperativa Central Agrícola Sul Brasil, Estado de São Paulo.

Porte: alto (90-120 cm)

Fruto: grande (180-230 g) roxo escuro, brilhante.

Cálice: verde arroxeadado, médio (60-70 mm)

Espinhas: poucos e duros.

B-3 - Var. Saburo Ono.

Procedência: 1959, cedida pelo Sr. Saburo Ono, lavrador residente em Embú, Estado de São Paulo.

Porte: baixo (50-70 cm)

Fruto: médio (160-200 g) roxo claro, brilhante.

Cálice: verde, pequeno (50-60 mm)

Espinhas: poucos e flexíveis.

B-4 - Var. Suzuki

Procedência: 1955, cedido pelo Sr. Takeji Suzuki, lavrador em Mogí das Cruzes, Estado de São Paulo.

Porte: alto (100-130 cm)

Fruto: médio (140-190 g) roxo escuro, sem brilho.

Cálice: arroxeadado, médio (60-70 mm)

Espinhas: poucos e flexíveis.

B-5 - Var. Joaquim Niwa.

Procedência: 1954, cedida pelo Sr. Joaquim Niwa, lavrador residente em Mogí das Cruzes, Estado de São Paulo.

Porte: alto (100-130 cm)

Fruto: médio (160-200 g) roxo escuro, brilhante

Cálice: verde, grande (70-80 mm)

Espinhas: poucos e flexíveis.

B-6 - Var. Utikawa

Procedência: 1954, cedida pelo Sr. Sakae Utikawa, lavrador, residente em Mogí das Cruzes, Estado de São Paulo.

Porte: médio (50-80 cm).

Fruto: grande (190-210 g) roxo escuro, sem brilho.

Cálice: verde, pequeno (40-50 mm)

Espinhas: poucos e duros.

B-7 - Var. João Reis.

Procedência: 1954, cedida pelo Sr. João Reis, lavrador residente em Cantareira, São Paulo. Deixamos de descrever esta amostra por se tratar de um material heterogêneo.

B-8 - Var. Violeta Larga.

Procedência: 1959, introduzida da Argentina da firma Carlos Gobetti.

Porte: alto: (110-120 cm).

Fruto: pequeno (110-170 g) roxo claro, brilhante

Cálice: verde, médio (60-70 mm)

Espinhas: abundantes e duros.

B-9 - Var. Junger

Procedência: 1945, cedida pelo Sr. Victor Junger, lavrador residente em Mogí das Cruzes, Estado de São Paulo e multiplicada na Seção de Genética da E.S. A. "Luiz de Queiroz".

Porte: baixo (50-70 cm).

Fruto: médio (130-160 g) roxo escuro, brilhante.

Cálice: verde, médio (60-70 mm).

Espinhas: poucos e duros.

B-10 - Var. Gorga

Procedência: variedade local, originalmente cultivada pela Família Gorga de Piracicaba, e que vem sendo multiplicada, há muito tempo, na Seção de Genética da E.S.A. "Luiz de Queiroz".

Porte: alto (90-120 cm).

Fruto: pequeno (100-120 g) roxo escuro, brilhante.

Cálice: verde, médio (60-70 mm)

Espinhas: poucos e duros.

B-11 - Var. Miyashita.

Procedência: 1959, cedida pelo Sr. Hiroshi Miyashita, lavrador residente em Mogi das Cruzes, Estado de São Paulo.

Porte: médio (50-80 cm).

Fruto: médio (140-210 g) alongado, roxo escuro, brilhante.

Cálice: arroxeadado, médio (60-70 mm)

Espinhas: poucos e duros.

B-24 - Var. Improved Muktakeshi

Procedência: 1944, introduzida da Índia da firma Sutton's Seeds London & Calcutta e multiplicada na Seção de Genética da E.S.A. "Luiz de Queiroz".

Porte: alto (100-120 cm).

Fruto: grande (260-300 g), esférico, roxo claro e manchado de verde, brilhante.

Cálice: verde.

Espinhas: muito poucos e flexíveis.

B-31 - Var. Sinkuro

Procedência: 1959, introduzida do Japão da firma Fuji Seed Co., Ltda.

Porte: baixo (40-50 cm).

Fruto: pequeno, (40-60 g) alongado, roxo escuro e sem brilho.

Cálice: roxo.

Espinhas: poucos e flexíveis.

B-20 - Var. Giant White.

Procedência: 1944, introduzida da Índia da firma Sutton's Seeds London & Calcutta e multiplicada na Secção de Genética da E.S.A. "Luiz de Queiroz".

Porte: alto.

Fruto: pequeno, alongado, branco.

A formação de semente nesta variedade é muito precoce, razão pela qual foi escolhida como planta mãe no experimento para verificar a viabilidade do pólen.

Para se ter melhor idéia do tamanho e formato dos frutos incluímos as fig. 4 e 5.

Com as 12 variedades (B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-8, B-9, B-10, B-11, B-24 e B-31) efetuamos todos os cruzamentos possíveis obtendo sementes de 66 híbridos. Entretanto, de 14 cruzamentos a quantidade de semente obtida foi muito reduzida porquanto o cruzamento foi realizado muito tarde, no fim do ciclo da cultura já no inverno.

3 - MÉTODOS

3.1 - Técnica de polinização

3.1.1 - Técnica do cruzamento

O hábito de florescimento e o mecanismo da flôr na beringela foi estudado por Kakizaki (1924). Na flôr da beringela as anteras estão dispostas em forma de cone em volta do estilete. A deiscência das anteras é poricida e ocorre após a antese, quando o estigma já está receptivo, favorecendo assim, a autofecundação, da mesma forma que no tomateiro. Todavia, como o estigma usualmente se projeta além das anteras, êle é facilmente alcançado pelos insetos, dando ampla oportunidade para a ocorrência da polinização cruzada. O mesmo autor relatou a técnica da polinização controlada na beringela e verificou que um ou dois dias antes da antese o botão é suficientemente grande para permitir a castração. Essa operação é efetuada abrindo-se o botão por meio de uma pinça,

e com o auxílio da mesma, retiram-se os estames que estão ao redor do estilete. O botão castrado é então protegido com um saco de papel impermeável transparente, o que permite a verificação da expansão da corola quando o estigma está receptivo, que é o momento próprio para se efetuar a polinização.

Hachiyanaqui (1938) verificou que dois dias antes da antese o estigma da beringela já está em condição para receber o pólen.

Kadota (1958) estudando a polinização no botão, verificou que a produção de sementes era de 89% da produção de sementes obtidas quando se efetua polinização após a antese.

A seguir, passamos a descrever a técnica por nós utilizada para efetuar o cruzamento. Primeiramente fizemos a escolha dos botões usados nos cruzamentos. Assim, nas variedades que produzem flôres em cimeira, escolhemos o botão maior e mais vigoroso e eliminamos os restantes. Na maioria das variedades os botões são solitários; neste caso evitamos de utilizar botões produzidos nas extremidades dos ramos. A seleção dos botões para o cruzamento é efetuada um ou dois dias antes da antese. Nessa ocasião os botões são abertos com a pinça, e as anteras são presas suavemente pela ponta da mesma na sua parte inferior, e retiradas. Em seguida, efetuamos o cruzamento, colocando o pólen, por intermédio de uma colherzinha, (Fig. 6) na superfície do estigma. Essa colherzinha que utilizamos, é a mesma que foi idealizada pelo eng. agr. M. Dias para efetuar o cruzamento no tomateiro. No presente estudo todo pólen usado nos cruzamentos foi produzido na casa de vidro, onde as variedades pais foram plantadas em vasos de barro número 6 (diâmetro superior 27 cm, diâmetro inferior 19 cm e a altura 24 cm). Assim, obtivemos abundância de pólen, pois na casa de vidro, as flôres estão ao abrigo dos ventos e das visitas dos insetos que, nas condições de campo, provocam o desprendimento abundante do pólen. A coleta do pólen depende das condições do ambiente, sendo que o seu desprendimento está subordinado a um ambiente seco e quente. Nas condições da casa de vidro da Seção de Genética, verificamos que o desprendimento do pólen era bastante satisfatório a partir das 10 horas da manhã. A coleta do mesmo foi

realizada com o auxílio de um vibrador elétrico do tipo descrito por McGuire (1952) e modificado pelo eng. agr. M. Dias (Fig. 7) para a obtenção de pólen no tomateiro. Com o auxílio deste aparelho coletamos o pólen em poucos minutos e em abundância o qual foi em seguida transportado nos tubinhos de vidro para o campo, onde no mesmo dia as plantas mães foram polinizadas com o auxílio da colherzinha. Após a realização do cruzamento, os botões foram protegidos por um saco de papel impermeável transparente e as flores etiquetadas com a descrição do cruzamento. Esses saquinhos foram retirados após uma ou duas semanas, dependendo do murchamento do estigma. A época da maturação da semente varia muito de variedade para variedade e também dentro da variedade. Na beringela, segundo diversos autores (Fujii, Kawano e outros) e segundo nossa observação, as sementes já estão fisiologicamente maduras quando os frutos começam a mudar de cor. Nas variedades de frutos roxo escuros, a maturação é indicada por uma despigmentação, passando do roxo escuro para o roxo claro. Estes frutos foram colhidos e colocados à sombra, num quarto, durante 15 a 20 dias, para terminar a maturação da semente. Com a maturação do fruto, o pedúnculo destaca-se facilmente, e a fim de não perder a identificação dos frutos colhidos, uma nova etiqueta de plástico é presa aos mesmos por meio de arame de cobre. A retirada das sementes é facilitada, amolecendo o fruto manualmente o que provoca o seu desprendimento da placenta. Em seguida, o fruto é cortado e as sementes retiradas num recipiente com água. As sementes são, em seguida, postas a secar num prato de barro, com 19 cm de diâmetro o qual tem um furo no bordo para prender a etiqueta do cruzamento. Devido à porosidade do prato, a umidade é rapidamente absorvida. Após alguns dias de secagem à sombra, o prato com as sementes é colocado ao sol durante duas horas para secagem final.

3.1.2 - Obtenção e viabilidade do pólen

A obtenção do pólen de beringela nas condições de campo apresenta certas dificuldades, pois devido aos ventos e às visitas de insetos, o pólen desprende-se facilmente. Essa ação do vento é mais acentuada ainda, quando as flores escolhidas para produção de pólen são ensacadas. Com a finalidade de estudar a possibilidade de coletar pólen de botões colhidos na véspera da antese,

realizamos o seguinte ensaio onde verificamos a influência de três ambientes diferentes e mais a testemunha na produção e na viabilidade do pólen. Tratamento-1. ambiente sêco, obtido com dessecador com tampa bem ajustada contendo sílica gel. Tratamento-2. ambiente sem contrôle de umidade; cuba de vidro com tampa bem ajustada. (Fig. 8) Tratamento-3. ambiente saturado de umidade; cuba de vidro com tampa bem ajustada, tendo no fundo papel de filtro embebido em água. Tratamento-4. Testemunha. pólen colhido de flôres de plantas mantidas na casa de vidro, e usado no mesmo dia da coleta. Após 24 horas de permanência dos botões nos 3 ambientes, efetuamos a coleta de pólen com auxílio do vibrador elétrico. Com o intuito de conhecermos a viabilidade do pólen obtido, utilizamos a variedade indiana Giant White, como planta mãe. Nessa variedade foram usados 10 botões no mesmo estágio de desenvolvimento, para serem polinizados com pólen dos tratamentos acima descritos.

3.2 - Experimentos de variedades e híbridos

3.2.1 - Experimento-1 de variedades locais e estrangeiras em Piracicaba, 1960.

Em 1960, foi conduzido, no campo da Secção de Genética, um ensaio compreendendo 11 variedades, sendo 9 locais (B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, B-9, B-10 e B-11) e 2 estrangeiras (B-1 e B-8). No presente trabalho êsse ensaio será denominado de experimento-1. O delineamento usado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. Cada parcela era constituída de 5 plantas. Para a obtenção das plantas dêsse ensaio foi feita a sementeira, no dia 9 de fevereiro, sendo as mudinhas repicadas, no dia 3 de março, em vasos de barro tendo as seguintes dimensões: diâmetro da base 6,5 cm, diâmetro superior 10 cm e 9 cm de altura. Depois de permanecerem 22 dias no vaso, foram as mudas transplantadas para o campo e plantadas com espaçamento de 1m x 1m.

O "stand" obtido foi bastante alto uma vez que apenas uma planta foi perdida numa parcela.

Obtivemos dados referentes às produções de frutos em quilos, bem como o número de frutos produzidos. Esses dados foram obtidos em 9 colheitas, após o que, devido ao inverno, os pequenos frutos restantes, não foram mais considerados na produção. Os dados a serem analisados, referem-se tanto à produção total em quilos como ao número de frutos total por parcela.

3.2.2-Experimento-2 de variedades e híbridos

Em 1960/61, conduzimos, em Mogí das Cruzes, um ensaio onde comparamos 3 variedades estrangeiras (B-8, B-24 e B-31) e 5 variedades locais (B-2, B-4, B-6, B-8, B-9 e B-11), e mais 17 híbridos F_1 , que constam da tabela 12. Este ensaio consistiu de 25 tratamentos, sendo 8 variedades e 17 híbridos, que será por nós designado de Experimento-2.

O delineamento usado foi o de bloco ao acaso com 4 repetições. Cada parcela era constituída de 5 plantas. Para obtenção das plantas deste experimento foi feita uma semeadura no dia 20-11-60 onde entraram as 66 combinações e 12 variedades. Entretanto, devido a um temporal, essa primeira sementeira foi completamente perdida. No dia 2 de dezembro de 1960 foi feita nova sementeira, que constou de 52 híbridos e 12 variedades, uma vez que o estoque de sementes de 14 híbridos, se esgotou na primeira sementeira. Apenas germinaram 7 variedades e 17 híbridos, com os quais realizamos esse experimento. As mudinhas foram repicadas em vasos de barro (6,5 cm de diâmetro inferior, 10 cm diâmetro superior e 9 cm de altura), no dia 28 de janeiro, sendo levadas para o campo em 25 de fevereiro, onde foram plantadas com espaçamento de 1m x 1m. O "stand" desse experimento foi algo inferior ao "stand" do experimento-1, pois a média foi de 4,75 plantas por parcela. As produções das parcelas referentes ao peso e ao número de frutos, foram obtidas em 13 colheitas. Obtivemos ainda dados sobre altura e peso da planta, diâmetro do caule na região do coleto, e número de ramos.

3.3 - Métodos estatísticos

A análise do experimento da obtenção e da viabilidade do pólen.

A análise dos efeitos dos tratamentos com referência à viabilidade do pólen foi feita utilizando-se o teste de Snedecor e Irwin (1933). Para isso empregamos as frequências observadas (p) de frutos com sementes. Comparamos as frequências obtidas para cada tratamento com a frequência média geral (\bar{p}). Comparamos ainda o tratamento-3 contra os restantes, e a testemunha contra os tratamentos 1 e 2 englobados. Os resultados dos testes são expressos em termos de χ^2 .

A análise da variância do experimento-1. No experimento-1, a produção e o número de frutos das 11 variedades foram comparados entre si por análise da variância do tipo bloco ao acaso. A produção da parcela que apresentou uma planta perdida, foi eliminada e substituída por um valor calculado pelo método usual para parcela perdida, em blocos ao acaso. O número de fruto por se tratar de variáveis descontínuas (frequências), antes de analisarmos foram transformadas para raiz quadrada de X . Comparações entre as médias dos tratamentos, tanto para peso como para número de frutos, foram feitas usando o teste de Duncan.

As análises do experimento-2. Os diversos dados obtidos nesse ensaio (produção em peso, número de frutos, altura e peso da planta, diâmetro do caule na região no coleto e número de ramas) foram analisados pelo método da covariância, considerando como variável independente o "stand" observado por parcela. Evidentemente, a média de cada tratamento no final da análise foi ajustada para o "stand" médio geral, que foi igual a 4,75 plantas por parcela. Para o caso da produção e o número de frutos, as médias ajustadas foram comparadas entre si pelo teste de Duncan. Todos os dados obtidos das variáveis descontínuas (frequências), como no experimento-1, foram transformadas para raiz quadrada de X , antes de se proceder a análise estatística.

Correlação entre as produções de 6 variedades (B-2, B-4, B-6, B-8, B-9 e B-11) cultivadas em Piracicaba e Mogi das Cruzes. Ahamos interessante verificar se houve interação de variedades x local. Para tanto, fizemos uma análise de correlação entre as produções em pêso de frutos, das 6 variedades que constaram dos experimentos 1 e 2.

Regressão da produção dos híbridos em função da média das produções dos respectivos pais. Determinou-se a relação existente entre as produções médias dos pais e os respectivos híbridos. Isto foi feito calculando-se a regressão das produções dos híbridos F_1 em função das produções médias dos respectivos pais. Esta análise referiu-se apenas ao pêso do fruto.

4 - RESULTADOS OBTIDOS

4.1 - Técnica de polinização

Os resultados obtidos dos 4 tratamentos referentes à obtenção e viabilidade do pólen, encontram-se na tabela abaixo, onde X_i representa o número de frutos com sementes obtidos de cada tratamento, p a frequência relativa desses frutos e N o número de botões polinizados.

Trat.	N.	X_i	p
1	10	7	0,70
2	10	7	0,70
3	10	3	0,30
Test.	10	9	0,90
	40	26	

A frequência média de frutos desenvolvidos com sementes é $\frac{26}{40} = 0,65$. A frequência média \bar{q} de frutos não desenvolvidos é $1 - \bar{p} = 0,35$. Comparando as quatro frequências de frutos desenvolvidos em consequência dos diferentes tratamentos, temos:

$$\chi^2 = \frac{18,80 - 16,90}{0,2275} = 8,35 * (g1 = 3)$$

Sendo os limites χ^2 para 3 graus de liberdade respectivamente para 5% e 1% iguais a 7,81 e 11,34, o resultado obtido 8,35 é significativo ao nível de 5%.

Comparando o resultado do tratamento-3 com a frequência média dos demais tratamentos, temos:

	N	Xi	p
Tratamento-3	10	3	0,30
Demais tratamentos	30	23	0,77
	40	26	

$$\chi^2 = \frac{18,61 - 16,90}{0,2275} = 7,52^{**} \quad (gl = 1)$$

Para o χ^2 com 1 grau de liberdade os limites para os níveis de 5% e 1% são respectivamente 3,84 e 6,63, portanto o resultado é significativo ao nível de 1%.

Comparando agora a testemunha com os tratamentos 1 e 2 temos:

Trat.	N	Xi	p
Test.	10	9	0,90
Trat. 1 e 2	20	14	0,70
	30	23	

$$\chi^2 = \frac{17,90 - 17,71}{0,1789} = 1,06 \quad \text{N.S.} \quad (gl = 1)$$

O resultado obtido 1,06 é não significativo de acordo com os limites de χ^2 para 1 grau de liberdade.

4.2 - Experimento-1. Variedades locais e estrangeiras em Piracicaba, 1960

As análises da variância das produções e dos números de frutos (transformados em raiz quadrada) do experimento-1 de variedades locais e estrangeiras, encontram-se, respectivamente,

nas tabelas 1 e 2. O valor de "teta" obtido para os tratamentos, foi altamente significativo (nível de 0,1%). A produção média geral do experimento foi de 19,33 quilos por parcela de 5 plantas. Para o número de frutos, a média geral foi de 124,1 por parcela. Os coeficientes de variação para ambas as análises foram relativamente baixos, 9,68% para a produção, e 5,83% para o número de frutos, indicando, assim, uma precisão bastante satisfatória para este ensaio. Na tabela 3, encontram-se os valores médios da produção em quilos e do número de frutos, tanto por parcela como por planta, para cada tratamento, bem como o peso médio de fruto para cada tratamento.

No que se refere à produção, as significâncias das diferenças existentes entre as médias dos tratamentos, confrontadas de acordo com o teste de Duncan, encontram-se na tabela 4. As duas variedades mais produtivas B-5 e B-2 diferiram significativamente de todas as demais, sendo que a diferença para a variedade B-3 atingiu apenas o nível de 5%, e para todas as demais o nível de significância foi acima de 1%. As 4 variedades menos produtivas B-8, B-1, B-9 e B-10 não diferiram entre si. As demais variedades apresentam algumas diferenças entre si como pode ser observado nessa mesma tabela.

As significâncias das diferenças observadas entre as médias para o caso do número de frutos produzidos por tratamento, encontram-se na tabela 5. Observam-se aqui menos diferenças significativas do que para a produção em quilos. Assim, é interessante observar que as 7 variedades que produziram maior número de frutos não diferiram entre si, porém, de um modo geral, foram estatisticamente diferentes em relação às demais. Observamos que todas as variedades deste experimento, com exceção do material B-7 e B-4 foram bastante uniformes para os principais caracteres considerados, como, o porte, tipo de fruto, produção etc. A variedade B-4 apresentou variação somente no formato de fruto.

4.3 - Experimento-2. Variedades locais, estrangeiras e híbridos F_1 em Mogi das Cruzes, 1960/61.

As análises da covariância entre o "stand" (número de plantas por parcela) e os caracteres considerados, como, produção

em pêso, número de frutos, altura das plantas, pêso das plantas, número de ramas e o diâmetro do caule na região do coleto, encontram-se, respectivamente, nas tabelas 6, 7, 8, 9, 10 e 11. Os valores de "teta" observados indicam diferenças altamente significativas (nível de 0,1%) para todos os caracteres considerados, e para as seguintes comparações: entre os tratamentos, entre variedades, entre os F_1 , bem como para o contraste F_1 x variedades. A fig. 3 apresenta as frequências das produções das variedades e dos híbridos. Vê-se que a média da produção das variedades é de 11,18 quilos por parcela, e a média da produção dos híbridos é de 18,35 quilos por parcela. Os coeficientes de variação encontrados para cada análise foram os seguintes: 11,4% para a produção; 5,0% para os números de frutos, 5,9% para a altura das plantas, 33,8% para o pêso da planta, 12,6% para o número de ramas e 5,4% para o diâmetro do caule na região do coleto.

O alto coeficiente de variação observado para o pêso da planta indica que, provavelmente, esse caráter tenha sido mais influenciado que os outros pelas condições do ambiente. Entretanto, apesar dessa variação, os efeitos dos tratamentos são suficientemente grandes para mostrarem diferenças altamente significativas, como se vê na tabela 9.

Para os demais caracteres, os coeficientes de variação indicam que o experimento apresenta uma precisão bastante satisfatória. As médias por planta, ajustadas em função do "stand", de todos os caracteres considerados, encontram-se na tabela 12. Para produção e número de frutos, esta tabela apresenta ainda as médias por parcela.

Na tabela 13, temos as significâncias entre as médias das produções dos tratamentos, de acordo com o teste de Duncan. Observa-se que os 10 tratamentos mais produtivos, todos constituídos de F_1 , não diferiram entre si, e, de um modo geral, foram significativamente mais produtivos em relação aos outros. Os 2 tratamentos seguintes, igualmente híbridos, diferiram do primeiro apenas no nível de 5%. De maneira geral, as variedades foram menos produtivas que os híbridos F_1 , com exceção de B-4 e B-11. Todas as outras variedades, em geral, foram menos produtivas que os

híbridos. Os 3 tratamentos menos produtivos (B-9 x B-31, B-24 e B-31) não mostraram diferenças significativas entre si e foram significativamente inferiores aos demais tratamentos. Com referência ao número de frutos produzidos por tratamento, a tabela 14 apresenta as comparações de acordo com o teste de Duncan. Observa-se, neste caso, que os híbridos não têm uma superioridade tão marcante sobre as variedades como foi verificado para a produção. Entre os tratamentos com maior número de frutos há predominância de híbridos, entretanto, a variedade B-4 está incluída nesse grupo e, por outro lado, vários híbridos estão incluídos no grupo que produziu o menor número de frutos. Os 7 tratamentos que produziram maior número de frutos não diferem estatisticamente entre si. Estes tratamentos compreendem 6 híbridos e uma variedade (B-4). A variedade B-24 que produziu menor número de frutos, difere significativamente dos demais tratamentos.

Não foi verificada correlação significativa entre os dados para produção de peso de frutos nos experimentos realizados em Piracicaba e em Mogi das Cruzes, para 6 variedades, que foram comuns em ambos os experimentos. Entretanto, eliminando as variedades B-4 e B-11, que mostraram maior interação por local, encontramos uma correlação para as restantes de 0,959, significativa ao nível de 5%. A fig. 1 mostra a representação gráfica dessa correlação, onde se pode notar que as variedades B-4 e B-11 encontram-se bastante afastadas da linha de regressão.

A fig. 2 representa a regressão observada entre as produções dos híbridos (variável dependente) e a média das produções dos respectivos pais (variável independente). A linha de regressão observada (linha cheia) está bem acima da linha de regressão $y = x$ (linha interrompida) que seria o caso dos híbridos terem produções semelhantes à média dos pais. A distância entre essas duas linhas dá, portanto, uma boa idéia do grau do vigor de híbrido dos F_1 .

O coeficiente de correlação obtido, $r = 0,69$ ($gl = 7$) é significativo ao nível de 5%, indicando, assim, uma fraça correlação. O valor de "b" da produção dos híbridos em função das médias dos respectivos pais é de 1,656.

5 - DISCUSSÃO

Sem dúvida, a maneira mais eficiente de se obter pólen consiste em manter as plantas fornecedoras na casa de vidro. Tal foi o método por nós utilizado pois contamos com essa facilidade na Secção de Genética da E.S.A. "Luiz de Queiroz", graças a uma doação da Fundação Rockefeller. Entretanto, na falta dessa facilidade, a produção de sementes híbridas de beringela poderá ser feita com êxito usando o tratamento-1 ou tratamento-2, sendo este último mais acessível por dispensar o uso de dessecador com substância higroscópica, no caso, a sílica gel.

As 9 variedades locais, constantes do experimento-1, representam uma boa amostra das melhores variedades comerciais cultivadas no Estado de São Paulo. As diferenças entre as características agronômicas das variedades são bastante acentuadas. As produções médias em quilo por planta variaram de 3,02 a 5,01 quilos.

Desejamos destacar as 3 primeiras variedades (B-5, B-2 e B-3) que tiveram produções mais elevadas que as outras. Além disso, essas variedades apresentaram tipos de frutos que satisfazem plenamente a exigência do mercado. As duas variedades estrangeiras B-1 e B-8, apesar de serem bastante difundidas nos países de procedência, em nossas condições, mostraram produções relativamente baixas.

Com relação ao número de frutos a variação foi igualmente acentuada, sendo de se notar, entretanto, que de modo geral, não houve correlação entre o número de frutos e a produção ($r = 0,41$. $gl = 9$).

O tratamento B-7 revelou-se altamente variável em todas as características consideradas. Entretanto, essa amostra apresentou diversas plantas muito produtivas, com características agronômicas desejáveis, razão pela qual iniciamos um trabalho de seleção com esse material.

Os resultados obtidos com essas variedades locais adaptadas, indicam que possuímos material altamente promissor para trabalhos de melhoramento.

Das 6 variedades comuns aos dois experimentos, é interessante salientar que B-4 e B-11 foram as duas que mostraram grande interação por local, isto é, produziram muito bem em Mogi das Cruzes e relativamente pouco em Piracicaba. Como essas variedades vêm sendo cultivadas na região de Mogi das Cruzes, devem ter atingido um alto grau de adaptação para as condições locais.

No experimento-2 também não foi verificada correlação entre o número de frutos e a produção ($r = 0,34$ $gl = 23$).

Os cruzamentos estudados exibiram marcante vigor de híbrido para tôdas as características, destacando-se sobremaneira em relação à produção em pêso dos frutos, pois, como pode ser observado pela tabela 6, o "teta" do contraste F_1 x variedades foi muito acima do limite de 0,1%, e foi ainda o maior "teta" obtido. Para os cruzamentos onde contamos com as produções dos respectivos pais, podemos observar pela tabela 15, que a heterose em relação à média dos pais variou de 115,0% a 188,7%. Em relação ao pai mais produtivo dos respectivos cruzamentos, as produções dos híbridos variaram de 93,5% a 166,6%. Em relação à variedade B-4 que foi a mais produtiva nêsse ensaio, observamos um aumento até de 143,9% que foi exibido pelo híbrido B-4 x B-24. Isto dá uma boa idéia do aumento de produção que se pode conseguir com a utilização dos melhores F_1 . Entre os 17 híbridos que entraram nos experimentos, 12 híbridos tiveram uma produção estatisticamente maior do que a variedade mais produtiva. Embora o híbrido B-4 x B-24 tenha sido o mais produtivo, o seu fruto de formato arredondado não é o tipo preferido pelo mercado, quanto às demais características agrônômicas êste híbrido é muito bom. Com relação a êsse cruzamento há uma possibilidade futura de modificarmos o formato do fruto, pois como verificamos no experimento-1 a variedade B-4 apresenta uma variação quanto ao formato do fruto o que nos possibilitará selecionar linhagens com frutos mais alongados.

A pequena correlação ($r = 0,69^*$ $gl = 7$) entre a produção dos híbridos e a produção média dos respectivos pais indica que embora haja uma pequena tendência para que os melhores híbridos sejam provenientes dos pais mais produtivos, essa tendência no entanto é demasiadamente fraca para permitir previsões

seguras. Segundo os dados d'êste estudo, parece que o único meio para se escolher o melhor híbrido consiste em conduzir os ensaios de produção dos mesmos. Segundo Odland e Noll (1948) e Daskaloff (1937b, 1941) em geral o tamanho do fruto do híbrido é aproximadamente a média do tamanho dos frutos dos pais e que o aumento dos híbridos em relação a seus pais é devido ao aumento do número de frutos. No nosso experimento entretanto verificamos que de modo geral, a maior produção dos híbridos foi devida tanto ao aumento do número de fruto como ao aumento do pêsso de fruto em relação as médias dos respectivos pais. Assim por exemplo, o híbrido B-4 x B-24 foi altamente produtivo porque herdou tanto o elevado número de frutos de B-4 como o tamanho grande de fruto do B-24. O mesmo aconteceu com B-1 x B-4.

Em 1959, antes de iniciarmos o cruzamento para o presente estudo, fizemos alguns híbridos de beringela nos quais entraram as seguintes variedades: B-1, B-2 e B-4. Fizemos tôdas as combinações dessas variedades e em 1960 distribuimos essas sementes em escala experimental para alguns agricultores. O híbrido B-1 x B-4 teve boa aceitação no mercado e produziu muito bem, o que foi posteriormente confirmado no experimento-2 realizado em 1960/61. Por essa razão em 1961, em Piracicaba, ao mesmo tempo que selecionávamos a variedade B-4, fizemos o cruzamento B-1 x B-4 em escala comercial e agora com base nos resultados do experimento-2, já iniciamos a distribuição dessa semente numa escala maior. Esse cruzamento revelou um alto grau de heterose pois a sua produção foi 27,2% superior à produção de B-4. Além disso, as características do fruto tais como: formato, côr e o contraste entre côr do fruto e côr do cálice, são excelentes.

A produção de semente híbrida de beringela é relativamente fácil e o número de sementes obtidas por fruto é muito elevado, o que torna o seu preço bastante acessível. Baseados nos dados obtidos neste estudo, achamos que podemos aconselhar o uso da semente híbrida F_1 como um meio rápido e seguro de aumentar a produção de beringela por unidade da área. Segundo o relatório: Japão. Ministry of Agriculture and Forestry, (May 1959), quase tôdas as variedades novas de repolho, tomate, beringela e pepino cultivadas são constituídas de sementes híbridas F_1 . A tendência atual

nos outros países, grandes produtores de hortaliças é no mesmo sentido. Assim por intermédio da semente híbrida F_1 de beringela, de fácil obtenção e relativo baixo custo de produção, poderemos fomentar a aceitação de semente híbrida F_1 de outras hortaliças. Tal seria por exemplo o caso do tomateiro onde o vigor de híbrido foi constatado por Dias (1960) nos cruzamentos da variedade Sta. Cruz com variedades estrangeiras.

6 - RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho refere-se ao estudo do vigor de híbrido na geração F_1 de beringela (Solanum melongena, L.), onde foram estudadas as manifestações com relação às seguintes características: peso da produção de fruto, número de fruto, altura e peso da planta, número de ramas por planta e o diâmetro do caule na região do coleto. Efetuamos, em Piracicaba, em 1960, o ensaio de variedades e o experimento para a obtenção e viabilidade do pólen. Em Mogi das Cruzes, em 1960/61, foi conduzido o ensaio de variedades e híbridos F_1 . Problemas relacionados com a obtenção de pólen, a técnica de cruzamento e o estudo das variedades também foram abordados. Os dados obtidos suportam as seguintes conclusões:

1 - Para a obtenção de pólen, o meio mais eficiente consiste em manter as plantas da variedade pai numa casa de vidro. Entretanto, usando ambiente seco (tratamento-1) ou ambiente sem excesso de umidade (tratamento-2) para conservação dos botões colhidos um dia antes do cruzamento, são os dois métodos bastante satisfatórios para obtenção do pólen.

2 - As variedades testadas apresentaram diferenças significativas entre as respectivas produções. As variedades B-4 e B-11 mostraram acentuada interação por local (Piracicaba e Mogi das Cruzes). As variedades estrangeiras testadas em ambos os locais (Piracicaba e Mogi das Cruzes) se classificaram entre as menos produtivas.

3 - Os híbridos, entre as variedades de beringela, exibiram de modo geral pronunciado vigor de híbrido. Alguns híbridos produziram acima de 80% em relação à produção média dos pais, e o híbrido mais produtivo (B-4 x B-24) produziu 43,9% mais do que variedade B-4 que foi a mais produtiva. O híbrido B-1 x B-4 que

satisfaz mais a preferência do mercado produziu 27,2% mais do que a variedade B-4. Entre os 17 híbridos que entraram no experimento, 12 tiveram uma produção estatisticamente superior à variedade mais produtiva.

4 - O aumento da produção dos híbridos F_1 do presente estudo foi devido ao aumento do tamanho do fruto, e também devido ao aumento do número de frutos.

5 - Verificou-se também acentuado vigor de híbrido com relação às seguintes características: altura e o peso da planta, número de ramos por planta e diâmetro do caule na região do coleto.

6 - Há uma fraca correlação ($r = 0,69$ * $gl = 7$) entre a produção dos híbridos e a produção média dos respectivos pais. Isso indica que embora haja certa tendência dos melhores híbridos serem obtidos a partir dos pais mais produtivos, essa tendência é, no entanto, muito fraca para permitir previsões seguras. Os melhores híbridos só poderão ser conhecidos a partir de ensaios de produção.

7 - A utilização das gerações F_1 de beringela em nosso meio é economicamente realizável, e é um meio seguro e rápido de aumentar a produção desta hortaliça.

7 - BIBLIOGRAFIA

- DASKALOFF, C. (1937b): [Contribution to the study of heterosis in the egg plant (*Sol. melongena* L.) and the possibility and its practical utilization in horticulture] Rev. Inst. Rech. Agron. Bulg.: 7(4): 57-76 [P.B.A., xi, 493] Citado por ASHTON, T., 1949 The use of heterosis in the production of agricultural crops. Commonwealth Agricultural Bureaus. Cambridge.
- DASKALOFF, C. (1941): Beitrag zum Studium der Heterosis beider Eierfrucht (*Sol. melongena* L.) und die Möglichkeit einer praktischen Ausnutzung. Forschungsdienst; 12: 617-18. [P.B.A., xii, 1224] . Citado por ASHTON, T., 1949 The use of heterosis in the production of agricultural crops. 10 Commonwealth Agricultural Bureaus. Cambridge.
- DIAS, M.S., 1960 Vigor de híbrido em cruzamentos entre a variedade de Tomate Santa Cruz e variedades estrangeiras. 1º Simpósio Sul-Americano de Genética. Sociedade Brasileira de Genética. pp. 47 (mimeografado).
- DIAS, M. S. e GURGEL, J.T.A., 1949 Vigor de híbrido em beringela. Apresentado na 2ª Semana de Genética, Piracicaba, 8 a 12 de fevereiro (Não publicado).
- FUJII, T., 1950 Beringela (em japonês) 269 pp. Sangyo Tosho. Toquio.
- HACHIYANAGUI, S., 1938 Agriculture and Horticulture 11(1). Citado por KADOTA, T., 1958 Produção de sementes F_1 (em japonês) Enguei Guijutsu Shinssetsu. pp.562 Yokendo Toquio.
- KADOTA, T., 1958 Produção de sementes F_1 (em japonês) Enguei Guijutsu Shinssetsu. pp. 561-563 Yokendo Toquio.
- KAKIZAKI, Y., 1924 The flowering habit and natural crossing in the egg-plant. (with a summary in japonese) Jap. J. Genet. 3: 29-38. Citado por KAKIZAKI, Y., 1931 Hybrid vigor in egg-plants and its practical utilization. Genetics 16: 19-26.

- KAKIZAKI, Y., 1924 Japan. Jour. Genetics, 3: 29-38, (Pollination)
Citado por JONES, H.A. e ROSA, J.T., 1928 Truck Crop Plants
pp. 538 MacGraw-Hill Book Co., Inc. New York.
- KAKIZAKI, Y., 1931 Hybrid vigor in egg-plants and its practical
utilization. Genetics 16: 1-25.
- KATAOKA, S., 1954 Beringela (em japonês) Ikushugaku Kakuron
pp. 357-358 Seibundo Toquio.
- JAPÃO., 1959 Ministry of agriculture and Forestry. Reference
data for the second far east seed improvement workshop 75 pp..
- KAWANO, T., 1953 Sossai Saibai Zempem 627 pp. Yokendo Toquio.
- MORITA, K., 1957 Beringela (em japonês) Hana to sossai no ikushu.
pp. 395-396. Seibundo Toquio.
- ODLAND, M.L. e NOLL, C.J., 1948 Hybrid vigor and combining abi-
lity in egg plants. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 51: 417-422.
- PAL, B.P. e RAMANUJAM, S., 1944 Plant breeding and genetics at
the Imperial Agricultural Research Institute. Indian J. Genet.
Pl. Breed.: 4: 43-53. New Delhi.
- PAL, B.P. e SINGH, H., 1946 Studies in hybrid vigour. Indian J.
Genet. Pl. Breed. 16: 19-26.
- SNEDECOR, G.W. e IRWIN, M.R., 1933 Iowa State College Journal of
Science, 8: 75. Citado por SNEDECOR, G.W. e COCHRAN, W.G., 1956
Statistical methods pp. 227-228. 5th edition Iowa State Colle
ge Press. Ames, Iowa.

8 - AGRADECIMENTOS

Ao Prof. F. G. Brieger, pelo incentivo e apôio.

Ao Eng. Agr. Marcilio Dias, muito especialmente, pela sugestão do assunto, pelo material do estudo que gentilmente pôs a nossa disposição, pelas informações prestadas referentes a essa cultura e por facilitar fontes bibliográficas.

Ao Dr. Ernesto Paterniani, pela orientação geral na preparação do manuscrito, sem a qual seria impossível a apresentação do presente.

Ao Dr. George O'Neill Addison, pelas críticas e sugestões realmente construtivas.

Ao Dr. Roland Vencovsky, pelas orientações no tratamento estatístico dos dados.

Ao Dr. José Soubihe Sobrinho e ao Dr. José Theóphilo do Amaral Gurgel, pela revisão gramatical do manuscrito.

A Srta. Lúcia Vasconcellos de Arruda Botelho, pela colaboração nas citações bibliográficas.

Aos funcionários da Cadeira e Instituto de Genética: Oswaldo Peres, pela colaboração na análise dos dados. Antonio Gossler, Shokichi Kawassaki, Akio Owatari e Massaki Hitomi, pelos trabalhos do campo.

Tabela 1. Análise da variância da produção de 11 variedades de beringela (Kg por parcela de 5 plantas). Experimento-1 em Piracicaba, 1960.

Causa da variação	gl	S.Q.	Q.M.	D.P.	
Entre Repetições	3	5,16			
Entre Tratamentos	10	420,89	42,09	6,48	3,46***
Erro	30	105,24	3,51	1,87	
Total	43	531,29			

Média geral = 19,328

C.V. = 9,68%

Tabela 2. Análise da variância do número de frutos (transformados em raiz quadrada) de 11 variedades de beringela (frutos por parcela de 5 plantas). Experimento-1 em Piracicaba 1960.

Causa da variação	gl	S.Q.	Q.M.	D.P.	
Entre Repetições	3	1,81			
Entre Tratamentos	10	36,30	3,63	1,90	2,92***
Erro	30	12,73	0,42	0,65	
Total	43	50,83			

$\sqrt{\bar{X}} = 11,14$

C.V. = 5,83

Tabela 3. Médias de produção e número de frutos e pêso médio de cada fruto de 11 variedades de beringela. Experimento-1 em Piracicaba, 1960.

VARIEDADE	Nº DE FRUTOS		PRODUÇÃO EM Kg		Pêso médio de cada fruto em gr
	p/parcela	p/planta	p/parcela	p/planta	
B-5	149,82	29,96	25,07	5,01	167
B-2	132,71	26,54	24,61	4,92	185
B-3	129,96	25,99	21,44	4,29	164
B-6	100,00	20,00	19,45	3,89	164
B-11	135,49	27,10	19,23	3,95	141
B-4	131,79	26,36	18,86	3,77	143
B-7	124,77	24,95	18,58	3,72	148
B-8	145,44	29,09	17,38	3,48	119
B-1	79,92	15,98	17,11	3,42	214
B-9	118,37	23,67	15,76	3,15	133
B-10	126,56	25,31	15,31	3,02	119

Trat.	B-5	B-2	B-3	B-6	B-11	B-4	B-7	B-8	B-1	B-9	B-10
B-5	25,07	24,61	21,44	19,45	19,23	18,86	18,58	17,38	17,11	15,76	15,12
B-2	0	**	*	**	**	**	**	**	**	**	**
B-3			*	**	**	**	**	**	**	**	**
B-6				0	0	0	0	0	0	*	**
B-11						0	0	0	0	*	**
B-4							0	0	0	*	*
B-7								0	0	0	*
B-8									0	0	0
B-1										0	0
B-9											0
B-10											0

Tabela 4. Produções (Kg/ parcela de 5 plantas) das 11 variedades de beringela e as significâncias das diferenças entre as médias determinadas pelo teste de Duncan. Experimento-1 em Piracicaba 1960. Níveis de significância: 0 Não signif., * 5%, ** 1%.

Trat.	B-5	B-8	B-11	B-2	B-4	B-3	B-10	B-7	B-9	B-6	B-1
B-5	149,82	145,44	135,49	132,71	131,79	129,96	126,56	124,77	118,37	100,00	79,92
B-8		0	0	0	0	0	0	*	**	**	**
B-11			0	0	0	0	0	0	0	**	**
B-2				0	0	0	0	0	0	**	**
B-4					0	0	0	0	0	**	**
B-3						0	0	0	0	*	**
B-10							0	0	0	*	**
B-7								0	0	*	**
B-9									0	0	**
B-6										0	**
B-1											0

Tabela 5. Número de frutos (parcela de 5 plantas) das 11 variedades de beringelas e as respectivas significâncias das diferenças entre as médias determinadas pelo teste de Duncan. Experimento-1 em Piracicaba 1960. Níveis de significância: 0 Não signif., * 5%, ** 1%.

Tabela 6. Análise da covariância do "stand" X (número de planta por parcela) e do pêsso Y (Kg do fruto de beringela por parcela). Experimento-2 em Mogi das Cruzes 1960/61.

FONTES DE VARIAÇÃO	DESVIOS DA REGRESSÃO		
	gl	D.P.	TETA
Erro	71	1,82	
Repet. Ajust.	3	6,43	
Trat. Ajust.	24	9,04	4,97 ***
Entre F_1 Ajust.	16	6,01	3,30 ***
Entre Var. Ajust.	7	5,87	3,22 ***
F_1 vs. Var. Ajust.	1	33,42	18,36 ***

Tabela 7. Análise da covariância do "stand" X (número de planta por parcela) e do número de frutos Y (por parcela). Experimento-2 em Mogi das Cruzes. 1960/61.

FONTES DE VARIAÇÃO	DESVIOS DA REGRESSÃO		
	gl	D.P.	TETA
Erro	71	0,42	
Repet. Ajust.	3	1,30	
Trat. Ajust.	24	1,69	4,02 ***
Entre F_1 Ajust.	16	1,37	3,26 ***
Entre Var. Ajust.	7	2,10	5,00 ***
F_1 vs. Var. Ajust.	1	3,10	7,38 ***

Tabela 8. Análise da covariância do "stand" X (número de planta por parcela) e da altura da planta Y. Experimento-2 em Mogi das Cruzes, 1960/61.

FONTES DE VARIAÇÃO	DESVIOS DA REGRESSÃO		
	gl	D.P.	TETA
Erro	71		
Repet. Ajust.	3	0,62	
Trat. Ajust.	24	1,10	3,67 ***
Entre F_1 Ajust.	16	1,03	3,12 ***
Entre Var. Ajust.	7	3,30	10,00 ***
F_1 vs. Var. Ajust.	1	2,37	7,18 ***

Tabela 9. Análise da covariância do "stand" X (número de planta por parcela) e do peso da planta Y. Experimento-2 em Mogi das Cruzes 1960/61.

FONTES DE VARIAÇÃO	DESVIOS DA REGRESSÃO		
	gl	D.P.	TETA
Erro	71	2,18	
Repet. Ajust.	3	5,55	
Trat. Ajust.	24	8,18	3,75 ***
Entre F_1 Ajust.	16	6,24	2,86 ***
Entre Var. Ajust.	7	9,90	4,54 ***
F_1 vs. Var. Ajust.	1	14,46	6,63 ***

Tabela 10. Análise da covariância do "stand" X (número de planta por parcela) e número de ramas Y (número de ramas de beringela por parcela). Experimento-2 em Mogi das Cruzes, 1960/61.

FONTES DE VARIAÇÃO	DESVIOS DA REGRESSÃO		
	gl	D.P.	TETA
Erro	71	23,65	
Repet. Ajust.	3	58,73	
Trat. Ajust.	24	65,23	2,76 ***
Entre F_1 Ajust.	16	50,69	2,14 ***
Entre Var. Ajust.	7	91,06	3,85 ***
F_1 vs. Var. Ajust.	1	66,63	2,82 ***

Tabela 11. Análise da covariância do "stand" X (número de planta por parcela) e do diâmetro Y do caule na região do coletor. Experimento-2 em Mogi das Cruzes, 1960/61.

FONTES DE VARIAÇÃO	DESVIOS DA REGRESSÃO		
	gl	D.P.	TETA
Erro	71	0,51	
Repet. Ajust.	3	0,50	
Trat. Ajust.	24	3,21	6,29 ***
Entre F_1 Ajust.	16	2,54	4,98 ***
Entre Var. Ajust.	7	4,02	7,88 ***
F_1 vs. Var. Ajust.	1	4,20	8,24 ***

Tabela 12. Média de produção e número de frutos por parcela e por planta, peso, altura, diâmetro do coleto, em média por planta e o peso médio do fruto de variedades e híbridos, Experimento-2 em Mogi das Cruzes, 1960/61.

TRATAMENTOS	POR PARCELA		POR PLANTA						Peso médio de Fruto em gr.
	Prod. Kg.	Nº Frut.	Prod. Kg.	Nº Frut.	P. em Kg.	Altura em M.	D.do Coleto	Nº de Ramas	
B-4 xB-24	22,402	81,00	4,7	17,0	1,6	1,3	2,2	43,8	276
B-3 xB-24	20,814	66,42	4,4	14,0	1,1	1,3	2,2	35,4	313
B-1 xB-11	20,625	74,30	4,3	15,6	1,2	1,2	1,8	34,4	278
B-10xB-24	20,022	72,59	4,2	15,3	1,8	1,4	2,2	50,5	276
B-6 xB-24	19,905	59,13	4,2	12,4	1,2	1,2	2,1	34,4	337
B-1 xB-4	19,808	73,27	4,1	15,4	1,4	1,2	1,9	40,5	270
B-3 xB-6	19,651	86,12	4,1	18,1	1,1	1,1	1,9	38,3	228
B-1 xB-24	19,571	58,98	4,1	12,4	1,6	1,3	2,4	35,6	332
B-2 xB-4	19,275	92,35	4,1	19,4	1,3	1,3	1,9	48,9	209
B-2 xB-24	19,260	62,09	4,0	13,1	1,7	1,4	2,4	39,9	310
B-6 xB-8	18,764	91,39	4,0	19,2	1,4	1,4	2,2	51,0	205
B-1 xB-2	18,732	64,00	3,9	13,4	1,4	1,3	2,1	37,9	293
B-1 xB-8	17,356	70,22	3,6	14,8	1,8	1,4	2,4	42,8	247
B-8 xB-11	16,326	78,32	3,4	16,5	1,1	1,4	2,0	42,7	208
B-9 xB-6	15,555	81,72	3,3	17,2	0,8	1,2	1,7	37,9	190
B-9 xB-24	14,373	52,13	3,0	11,0	1,0	1,4	1,9	36,7	276
B-9 xB-31	9,475	82,81	2,0	17,4	0,5	1,0	1,3	41,4	114
B-4	15,571	81,18	3,3	17,1	1,3	1,2	1,8	57,3	192
B-11	14,747	72,08	3,1	15,2	0,7	1,1	1,5	30,2	205
B-6	11,944	61,15	2,5	12,9	0,8	1,1	1,8	35,8	195
B-2	11,648	51,12	2,4	10,8	1,1	1,1	2,0	46,1	228
B-9	10,135	66,25	2,1	14,0	0,6	1,2	1,6	30,6	153
B-8	9,875	60,22	2,1	12,7	1,2	1,3	2,2	40,2	164
B-24	9,157	31,36	1,9	6,6	1,7	1,3	2,6	30,1	292
B-31	6,346	71,57	1,3	15,1	0,5	1,0	1,2	31,2	89

Tabela 13. Significâncias das diferenças entre as médias de produções determinadas pelo teste de Duncan.

Tabela 14. Idem para o número de frutos. Níveis de significância:
 0 Não signif. * 5%, ** 1%.

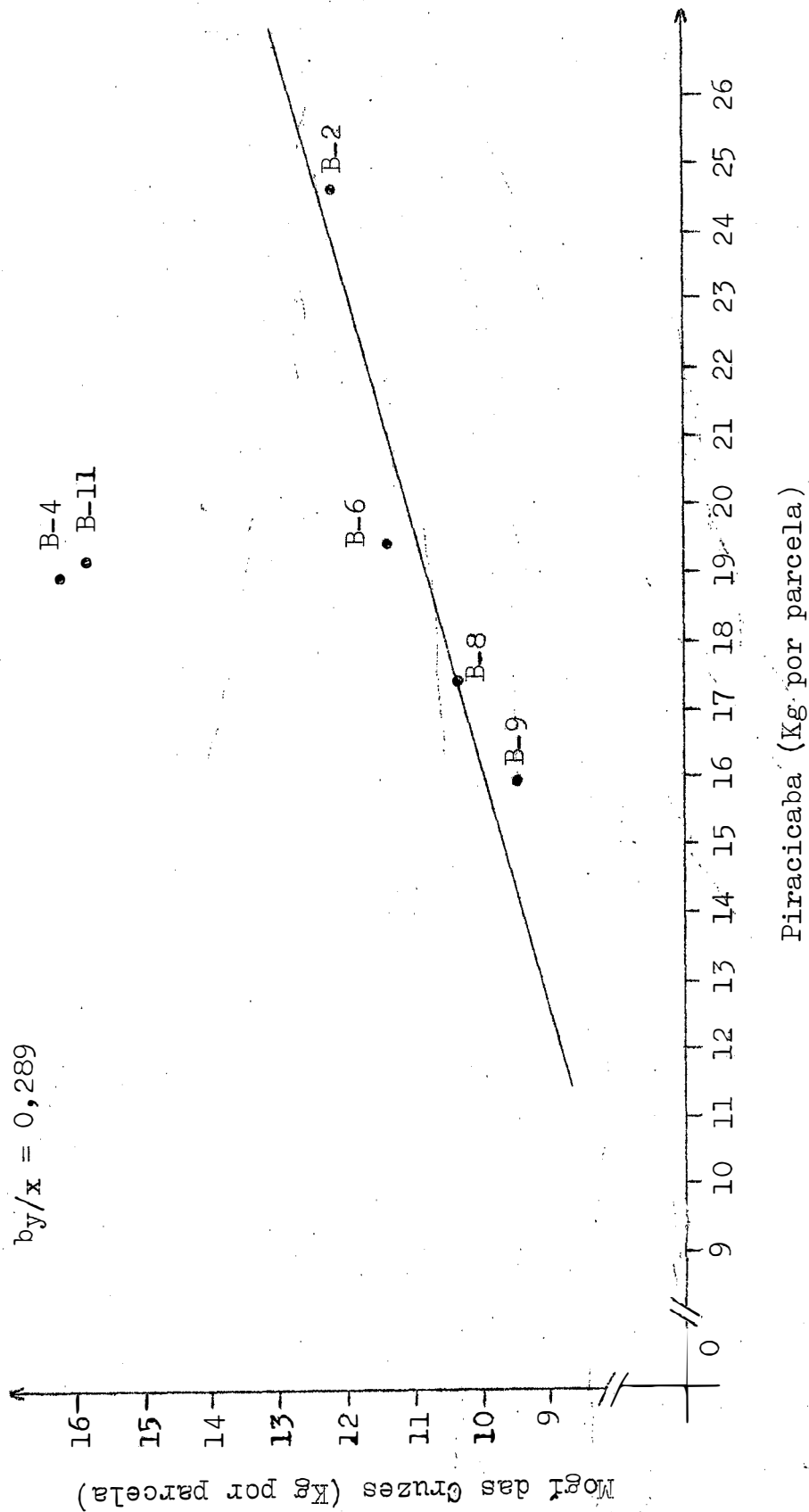
Tabela 15. Produção em Kg/ parcela dos híbridos, dos pais respectivos e a porcentagem de produção em relação ao pai mais produtivo, a média dos pais e em relação a variedade B-4. Experimento-2 em Mogí das Cruzes. 1960/61.

HÍBRIDOS	PRODUÇÃO EM Kg P/PARCELA			% EM RELAÇÃO				
	PA	PB	Híbridos	PA	PB			
B-9	x	B-24	14,37	10,14	9,16	141,8	149,0	92,3
B-4	x	B-24	22,40	15,57	9,16	143,9	181,2	143,9
B-6	x	B-24	19,90	11,94	9,16	166,6	188,7	127,8
B-2	x	B-24	19,26	11,65	9,16	165,4	185,2	123,6
B-6	x	B-9	15,56	11,94	10,14	130,2	140,9	99,9
B-2	x	B-4	19,28	11,65	15,57	123,8	141,6	123,8
B-6	x	B-8	18,76	11,94	9,88	157,1	172,0	120,5
B-8	x	B-11	16,33	9,88	14,75	110,7	132,6	104,8
B-9	x	B-31	9,48	10,14	6,35	93,5	115,0	60,8

Fig. 1 - Correlação entre as produções de 4 variedades (B-2, B-6, B-8 e B-9) plantadas em Piracicaba (1960) e Mogi das Cruzes (1960-61)

$$r = 0,959 *$$

$$b_{y/x} = 0,289$$



Piracicaba (Kg por parcela)

Fig. 2 - Correlação entre as produções dos híbridos F_1 e a média das produções dos respectivos pais. Experimento-2, em Mogi das Cruzes. 1960/61.

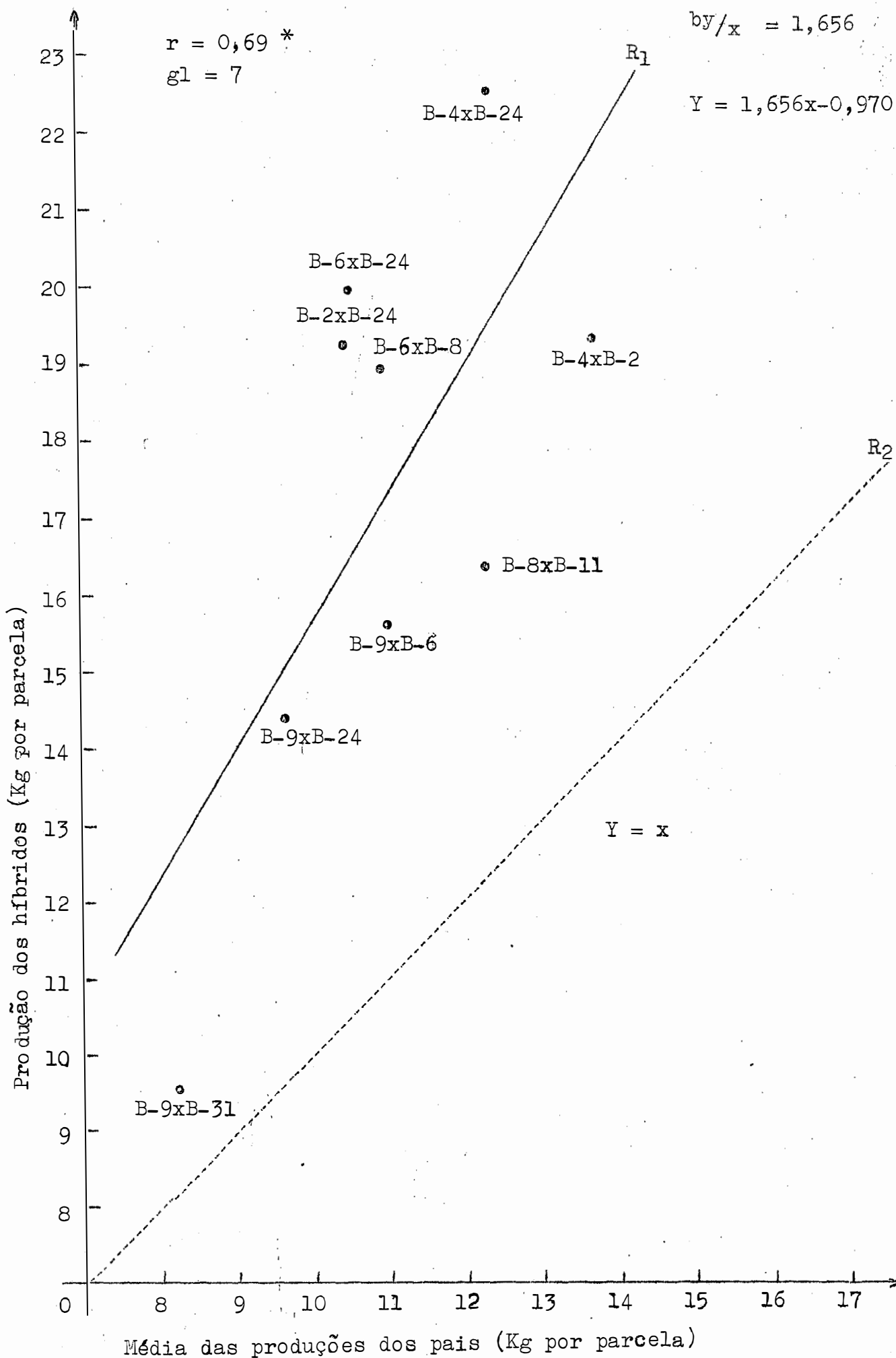
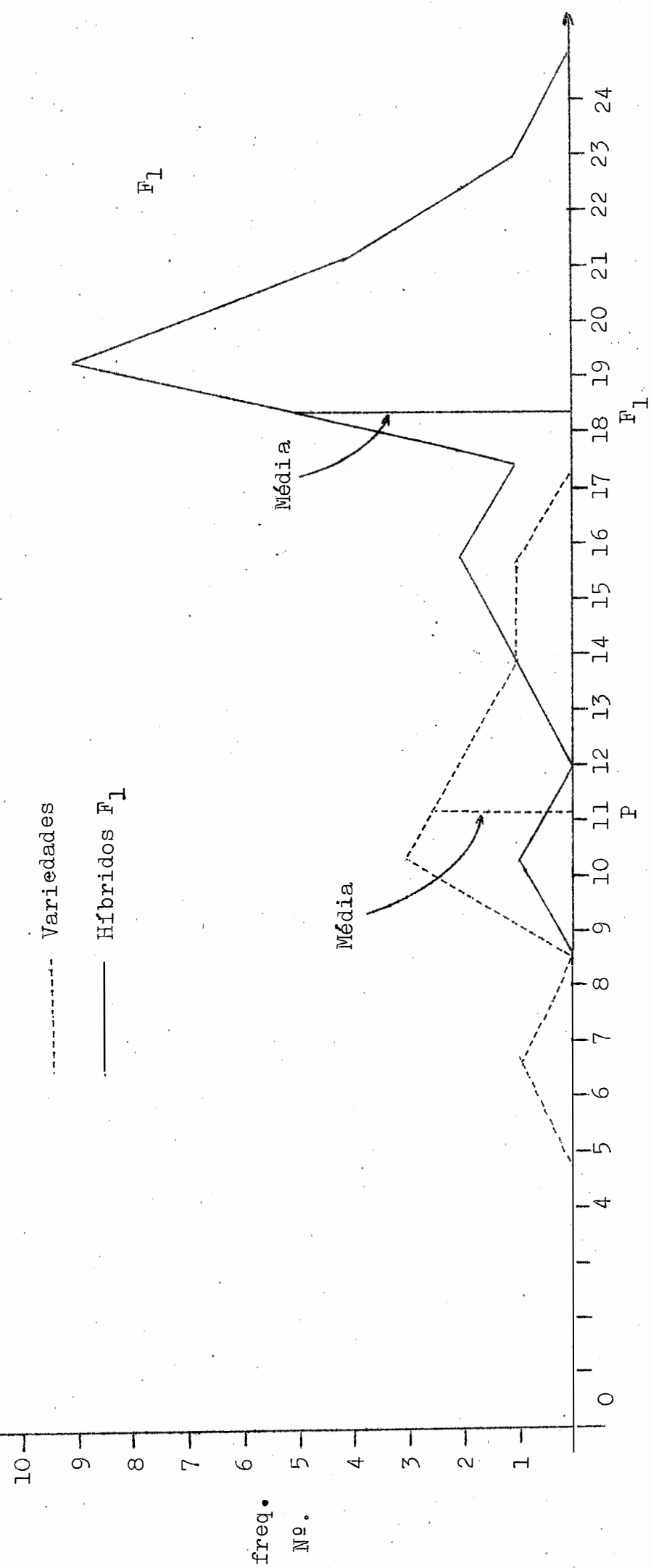


Fig. 3 Polígono de frequências da produção das variedades e híbridos F₁. Experimento-2 Mogi das Cruzes, 1960/61



Médias ajustadas kg/parcela

Fig. 4

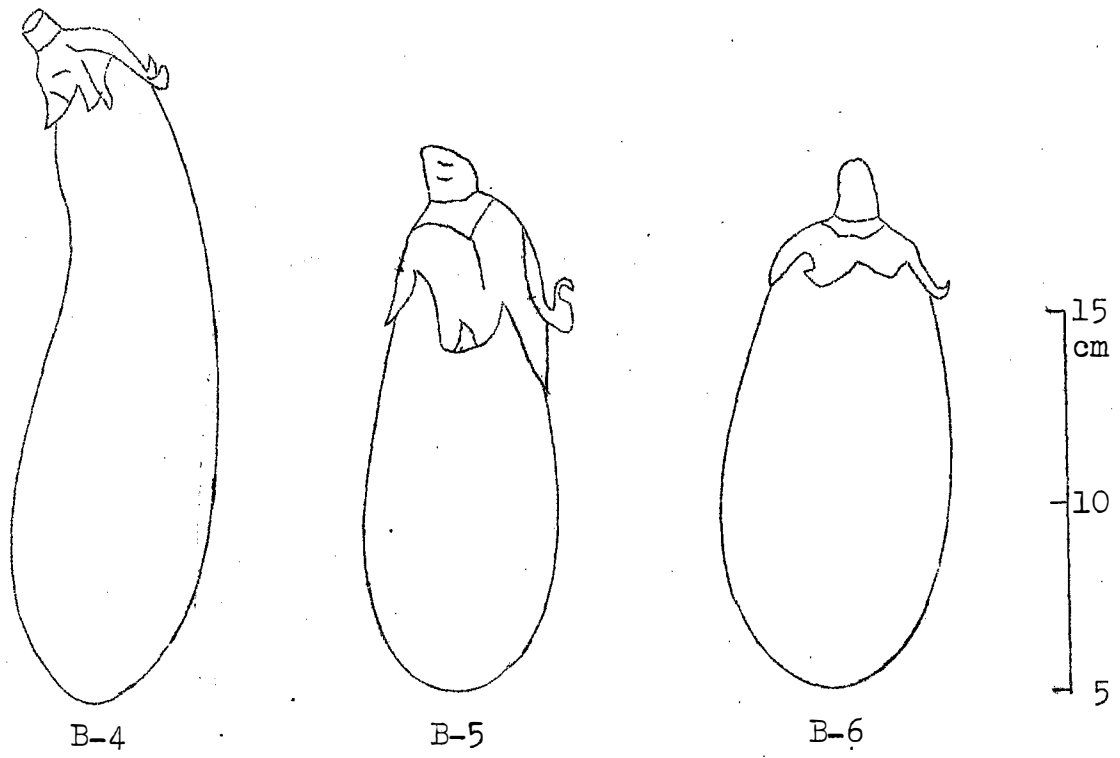
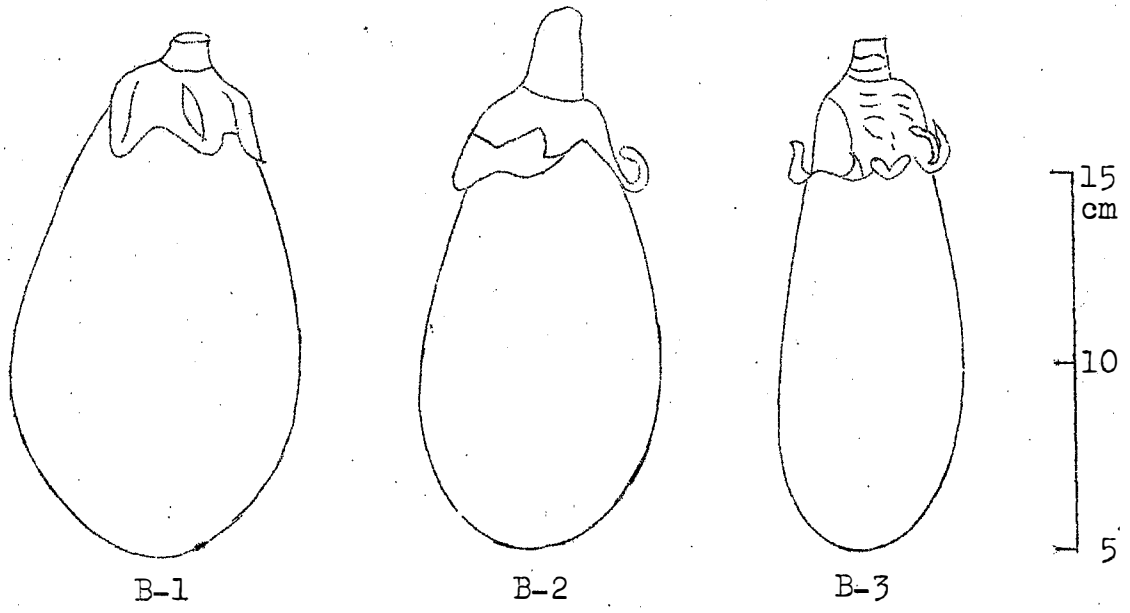
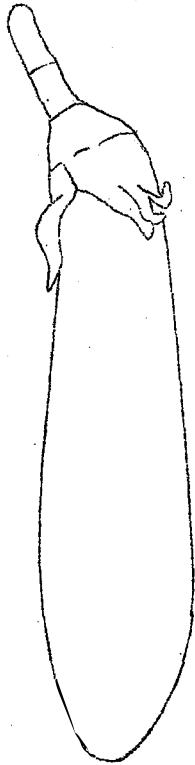


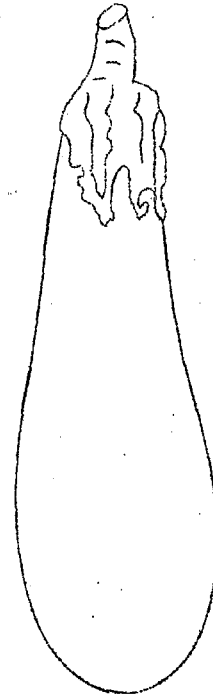
Fig. 5



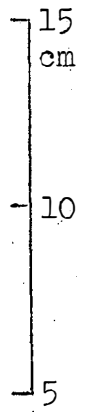
B-8



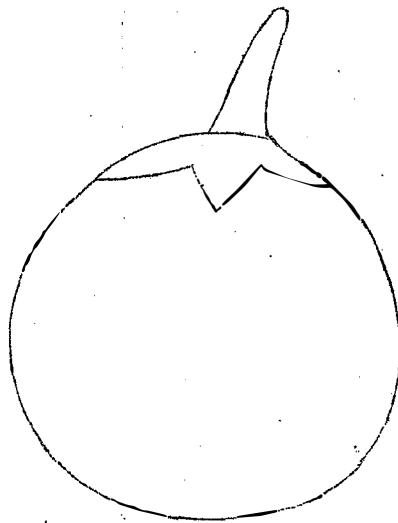
B-9



B-10



B-11



B-24



B-31

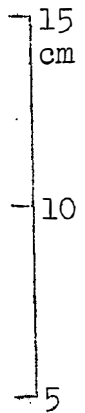


Fig. 6

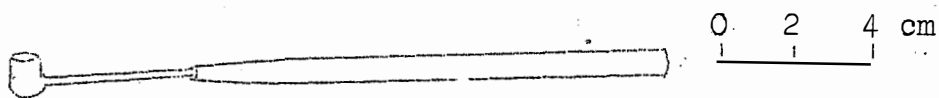


Fig. 7

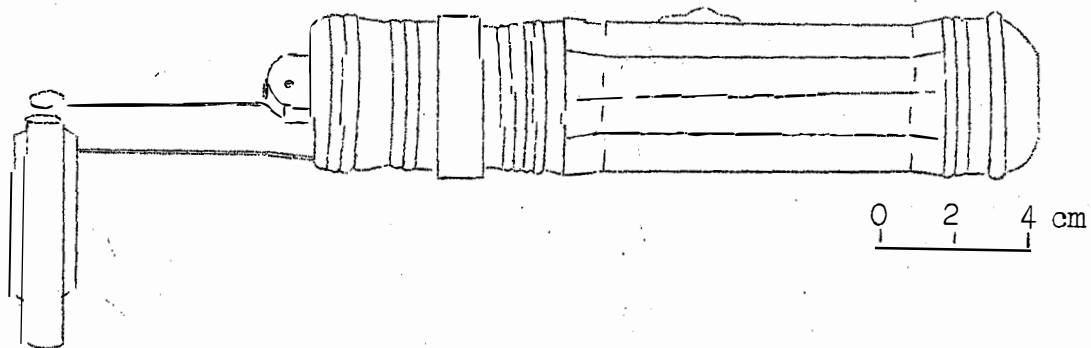


Fig. 8

