

## RESUMO

Em uma população de maxixe (*Cucumis anguria* L.), representada por 64 progênies, foram estimados alguns parâmetros genéticos referentes à produção. A variância genética entre famílias ( $\sigma_p^2$ ) foi superior à variância ambiental ( $\sigma_e^2$ ), exceto para peso médio de frutos. As herdabilidades (coeficiente de herdabilidade) baseadas em médias de famílias  $h^2_{(M.I)}$  foram estimadas em 79,38%, 33,17% e 71,00% respectivamente para número, peso e produção de frutos por planta. Os ganhos esperados com a seleção de 15% das melhores progênies, em relação à população original foi na ordem de 4,033%; 5,066% e 42,623%. O estudo de correlações genotípicas e fenotípicas detectou valores altos e positivos para número X produção e peso X produção. A seleção de plantas através do caráter, número de frutos ou frutos de maior peso deverá ser eficiente em melhorar a produção.

## INTRODUÇÃO

Entre as espécies de *Cucumis* conhecidas e cultivadas na região Norte, o maxixe (*Cucumis anguria* L.) ocupa posição de evidência no hábito alimentar sendo consumido em saladas, sopas e cozidos. Raramente ele é submetido a um cultivo racional e, na maioria das vezes, é coletado nas populações subespontâneas em áreas de roçado ou plantios de culturas de subsistência. Apesar de não ser submetido a nenhum tratamento cultural, ele apresenta excelente produtividade, o que pode tornar-se ótima opção para cultivo em larga escala, para fabrico de conservas em forma de picles.

É uma espécie suficientemente rústica, sendo citada por Kroon *et al.*, (1979), como possuindo genes para resistência ao Vírus Mosqueado Verde do Pepino e ao Ácaro

(\*) - Trabalho Integrante do Projeto Financiado pelo POLAMAZÔNIA/CNPq

(\*\*) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - Manaus-AM

Branco do Feijão (*Tetranychus urticae*, Koch). Em experimentos com inoculações de nematoides Winstead & Sasser (1956), detectaram resistência à *Meloidogyne hapla*, *M. javanica* e *M. incognita* v. *acrida*.

A despeito de todas as características favoráveis, o maxixe permaneceu, durante muito tempo, apenas como curiosidade botânica e somente nas últimas duas décadas surgiu interesse de pesquisas mais aprofundadas. Entre estas pesquisas, destacam-se os trabalhos de Deakin et al. (1976)., que mostraram a associação muito próxima que existe entre oito espécies ou variedades de *Cucumis* africanos de frutos com espinhos e a espécie de *Cucumis anguria* var. *anguria*, produzindo híbridos parcialmente férteis entre si. Os mesmos autores concordam com resultados obtidos anteriormente por Meeuse (1956), que discute ser as variedades *anguria* e *longipes* pertencentes à mesma espécie de *Cucumis anguria* L., sendo a segunda o progenitor selvagem da primeira.

Os trabalhos em áreas específicas agrônômicas ainda escassos ou pouco divulgados. Levando em consideração estes fatos, é que o presente trabalho foi projetado e conduzido com intuito de estimar alguns parâmetros genéticos da produção e fornecer subsídios para um futuro programa de melhoramento desta hortaliça-fruto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material consistiu de 64 progênies de meios-irmãos de maxixe obtidas de uma população anteriormente selecionada para o caráter "ausência de espinhos" ou seja, frutos totalmente lisos. O experimento foi realizado em Manaus (Estado do Amazonas), na Estação Experimental de Olericultura do INPA, em solo arenoso e deficiente em nutrientes. O solo foi adubado com um litro de esterco de galinha por cova, e no início da floração, adicionaram-se 10 gramas de uréia/cova.

Usou-se delineamento em blocos ao acaso, com cinco plantas por parcela. As parcelas foram constituídas de uma linha com espaçamento de 2.00m entre plantas e 2.50m entre linhas. A população original foi utilizada como testemunha e a coleta dos frutos foi efetuada aos 40 dias após a semeadura, estendendo-se a colheita por mais de 30 dias.

Os caracteres avaliados foram de número, peso e produção de frutos, sendo utilizados os dados médios de plantas. Os efeitos de tratamento (Progênies) foram considerados aleatórios, e o esquema das análises de variâncias empregado para estimar os componentes da variância e correlação obedeceu à metodologia descrita por Venkovsky (1969 e 1978); Vello & Venkovsky (1974).

Na Tabela 1, encontram-se fórmulas para as estimativas dos parâmetros genéticos, obtidas de acordo com Kempthorne (1966).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadrados médios das análises de variâncias, coeficientes de variação ambiental e médias dos caracteres de número, peso médio e produção de frutos por planta em maxixe estão apresentados na Tabela 2. As diferenças entre as progênies foram significativas para número e produção de frutos por planta. Os coeficientes de variação ambiental mostraram-se baixos para número e peso médio de frutos (12,815% e 11,361%), porém elevados (29,405%) para produção.

Na Tabela 3, são apresentados os valores das estimativas obtidas. Observa-se que os valores estimados para as variâncias genotípicas ( $\sigma_p^2$ ) entre famílias de meios-irmãos foram relativamente altas e maiores que as ambientais ( $\sigma_e^2$ ), exceto para peso médio de frutos, indicando que, entre os três caracteres, este é o mais sensível à interferência do meio ambiente. De uma maneira geral, os valores estimados da herdabilidade foram elevados (79,38% e 71,14%) para número médio e produção de frutos, provavelmente estes caracteres possam estar governados por genes aditivos. Valores de herdabilidade elevados também foram detectados por Chonkar et al. (1979) em melão. Já em pepino (*Cucumis sativus*) foram obtidos herdabilidades com valores baixos por Smith et al. (1978) e valores elevados por Solonki & Seth (1980).

Os coeficientes de variação genética foram maiores que os ambientais para número e produção de frutos por planta e inferiores para peso médio de frutos. O quociente entre o coeficiente de variação genética e ambiental (CVg/CVe) foi calculado para estimar a magnitude da contribuição genotípica na expressão fenotípica dos caracteres e este se mostrou relativamente elevado (1,388 e 1,209) para número e produção de frutos. Segundo Venkovsky (1978), em milho quando são encontrados valores acima de um, é porque há indicação de que existe uma situação favorável para a seleção.

As magnitudes dos valores estimados para os coeficientes de correlação genotípica e fenotípica foram aproximadamente semelhantes, sendo as últimas ligeiramente superiores às primeiras (Tabela 3). O coeficiente de correlação fenotípica entre o peso médio de frutos e a produção foi o maior observado ( $r = 0,889$ ). Os caracteres, número de frutos e peso médio de frutos não evidenciaram associação significativa entre ambos. Estimativas bem próximas às encontradas neste trabalho também foram encontradas por Ramachadram & Golapakrishnan (1979) com uma outra espécie de *Cucurbitacea* ainda pouco conhecida e denominada Bitter Gourd (*Momordica charantia* L.). É de esperar-se portanto, que a seleção de plantas, através dos caracteres, números de frutos e/ou frutos mais pesados seja eficiente em aumentar a produção total por planta. Sugestões semelhantes já foram feitas por Chonkar et al. (1979), para melhorar a produção em melão.

No ensaio, as plantas de produção original (progênies de meio-irmãos) produziram um número médio de 36,70 frutos, com peso médio de 23,100 gramas cada e uma produção total de 841,98 gramas (Tabela 4). Para o próximo ciclo, espera-se um progresso na ordem de 4,033%, 5,066% e 42,623% em relação às progênies avaliadas, se forem selecionadas 15% das melhores progênies e fazendo-se recombinação das sementes remanescentes. Portanto, o ganho a ser esperado na seleção deve ser eficiente em aumentar a produção

Estimativas de parâmetros genéticos ...

em plantas de maxixe. Uma avaliação mais precisa, envolvendo outros ciclos de seleção será necessário para corroborar os resultados aqui discutidos.

## CONCLUSÕES

A herdabilidade, baseada em médias de progênes, foi estimada em 79,38%. O esperado com a seleção de 15% das melhores progênes foi da ordem de 4,033%; 5,066% e 42,623%, respectivamente para número, peso e produção de frutos.

Face aos elevados valores detectados, tanto para herdabilidade, quanto para os coeficientes de correlação entre os caracteres avaliados, espera-se que o uso de métodos simples de seleção seja eficaz em proporcionar ganhos substanciais na produção de frutos de maxixe.

## SUMMARY

In 64 half-sib families of west Indian gerkin (*Cucumis anguria* L.) the genotypic variation was quite large for number and yield/plant but low for fruit weight. The heritability ( $h^2_{h.s}$ ) was estimated as 79.38%, 33.17% and 71.00% for fruit number weight and yield per plant respectively. Genetic advance expected by selection of the 15% of the best families, in relation to the evaluated population was higher (4.033%, 5.066% and 42.623%). Phenotypic and genotypic correlation coefficients indicated higher and positive values for fruit number X yield and fruit weight X yield. For improvement of yield it is suggested that simple methods of selection have been used.

**Tabela 1 . Cálculo das estimativas dos componentes da variância, coeficiente de herdabilidade, coeficiente de variação genética e do progresso esperado com a seleção.**

| PARÂMETRO                                   | SIMBOLOGIA   | FÓRMULA  |
|---|--------------|--|
| Variância genética entre progênie           | $\sigma^2_p$ | $Q_1 - Q_2/r$  |
| Variância ambiental entre parcelas          | $\sigma^2_e$ | $Q_2$  |
| Variância fenotípica entre progênie         | $\sigma^2_F$ | $\frac{Q_1 - Q_2 + Q_2}{r}$  |
| Coeficiente de herdabilidade (Famílias)     | $h^2$ (M.I)  | $(Q_1 - Q_2) / Q_1$  |
| Coeficiente de variação genética (%)        | $CV_g$       | $\left( \frac{Q_1 - Q_2}{\frac{Q_1 + Q_2}{2}} \right)^{-1/2} \times 100$             |
| Progresso esperado : Seleção entre progênie | G.s          | $K. \frac{Q_1 - Q_2}{r} \left\{ \frac{Q_1 - Q_2 + \frac{Q_2}{r}}{r} \right\}^{-1/2}$ |

Tabela 2 - Quadrados médios da análise de variância, para os caracteres de número, peso e produção de frutos/planta em maxixe (*Cucumis anguria* L.). Manaus - AM 1981.

| CAUSA DA VARIACÃO   | QUADROS |                      |            | MÉDIOS        |   | E. (Q.M) § |
|---------------------|---------|----------------------|------------|---------------|---|------------|
|                     | G.L     | Número <sup>1)</sup> | Peso       | Produção      |   |            |
| Blocos              | 1       |                      |            |               |   |            |
| Famílias            | 63      | 2,876**              | 10,221 n.s | 211.434,412** | $\sigma_e^2 + r \sigma_p^2$ (Q <sub>1</sub> ) |            |
| Erro                | 63      | 0,593                | 6,831      | 61.297,88     | $\sigma_e^2$ (Q <sub>2</sub> )                |            |
| $\bar{X}$           |         | 36,700               | 23,006     | 841,98        |   |            |
| CV <sub>e</sub> (%) |         | 12,815               | 11,361     | 29,405        |   |            |

1) Dados transformados para  $\sqrt{X}$

\*\* Significante a 1% de probabilidade pelo teste F.

§ Esperança matemática ao nível de média de plantas.

**Tablela 3** - Estimativas dos componentes das variâncias genéticas ( $\sigma_p^2$ ), ambientais ( $\sigma_e^2$ ) fenotípicas ( $\sigma_F^2$ ); coeficiente de herdabilidade ( $h^2_{M,l}$ ); Progresso esperado ( $\Delta g$ ) e coeficiente de correlações fenotípicas e genéticas ( $r_f$  e  $r_g$ ) em maxixe (*Cucumis anguria* L.). Manaus- AM . 1981.

| CARACTERES        | $\sigma_p^2$ | $\sigma_e^2$ | $\sigma_F^2$ | $h^2_{M,l}$ (%) | CV %   | CV %/CV % $\Delta g^1$ ) | $r_f$ | $r_g$             |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------|--------------------------|-------|-------------------|
| Número            | 1,142        | 0,593        | 1,438        | 79,38           | 17,784 | 1,388                    | -     | 1,480             |
| Peso              | 1,695        | 6,831        | 5,111        | 33,169          | 5,659  | 0,498                    | -     | 1,165             |
| Produção          | 75.068,266   | 61.297,900   | 105.717,206  | 71,009          | 32,541 | 1,106                    | -     | 358,879           |
| Número X Peso     | -            | -            | -            | -               | -      | -                        | -     | +0,430 +0,153     |
| Número X Produção | -            | -            | -            | -               | -      | -                        | -     | +0,663** +0,626** |
| Peso X Produção   | -            | -            | -            | -               | -      | -                        | -     | +0,889** +0,829** |

1) P = 15% : K = 1,5544

\*\* Significante a 1% de probabilidade, pelo teste t.

**Tabela 4** - Médias de número, peso e produção de frutos (por planta) da população original (progênie de meios-irmãos) e estimativas para a população melhorada (1º ciclo), em maxixe (*Cucumis anguria* L.). Manaus-AM- 1981.

| Natureza da População                        | Caráter      | Valores <sup>(1)</sup> | Ganho (% sobre população original) |
|--|--------------|------------------------|------------------------------------|
| População original (progênie de 1/2 irmãos). | Número       | 36,700                 | 100,000                            |
|  | Peso (g)     | 23,100                 | 100,000                            |
|  | Produção (g) | 841,980                | 100,000                            |
| Ciclo I <sup>(2)</sup>                       | Número       | 38,180                 | 104,033                            |
|  | Peso (g)     | 24,270                 | 105,066                            |
|  | Produção (g) | 1.200,857              | 142,623                            |

(1) Valores observados nos ensaios (P.original) e estimados (ciclo I).

(2) Estimado com P = 15% : K = 1,5544.



## Referências bibliográficas

- Chonkar, V.S.; Singh, D.N.; Singh, R.L. - 1979. Genetic variability and correlation studies in muskmelon. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 49(5):361-363.
- Deakin, J.R.; Bohn, G.W.; Whitaker, T.W. - 1971. Interespecific hybridization in Cucumis. *Economic Botany*, 25(2):195-211.
- Kempthorne, O. - 1966. *An Introduction to Genetic Statistics*. 3. imp. New York, John Wiley & sons, 545p.
- Kroon, G.H.; Custers, J.B.M.; Kho, Y.O.; Demijis, A.P.M.; Verekamp, H.Q. - 1979. Inter-specific hybridization in Cucumis (L.) I. Need for Genetic variation biosystematic relations and possibilities to overcome crossability Barriers. *Euphitica*, 28:723-728.
- Meeuse, A.D.J. - 1958. The possible origem of *Cucumis anguria* L. *Blumea Suppl.*, 4:196-204
- Ramachardran, C. & Gopalakrishnan, P.K. - 1979. Correlation and regression studies in bitter gourd. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 49(11):850-854.
- Smith, O.S.; Lower, R.L.; Moll, R.H. - 1978. Estimates of heritability and variance components of pickling cucumber. *J. Amer. Hort. Sci.*, 103(2):222-225.
- Solonki, S.S. & Seth, J.N. - 1980. Studies on genetic variability in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Progressive Horticulture*, 12(1):43-49.
- Vello, N.A. & Venkovsky, R. - 1974. Variâncias Associadas e Estimativas Genéticas e Coeficientes de Herdabilidades. *Rel. Cient. Inst. Genética, Piracicaba*, 8:238-248.
- Venkovsky, R. 1969. Genética Quantitativa. In: Kerr, K.E. ed. *Melhoramento e Genética*. USP p. 17-38.
- - 1978. Quantitativa. In: Paterniani, E. ed. *Melhoramento e produção de milho do Brasil*. Publ. Fundação Cargil. 650p.
- Winstead, N.N. & Sasser, J.N. - 1956. Reaction of cucumber varieties to five root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp). *Plant Disease Reporter*, 40(4):272-275.

(Aceito para publicação em 23/7/84)