

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 (σ_p^2) foi superior à variância ambiental (σ_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 4,053%; 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 trato 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 agrônomicas 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. 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 (σ_p^2) entre famílias de meios-irmãos foram relativamente altas e maiores que as ambientais (σ_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 42.263%). 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 progênes | σ^2_p | $Q_1 - Q_2/r$ |
| Variância ambiental entre parcelas | σ^2_e | Q_2 |
| Variância fenotípica entre progênes | σ^2_F | $\frac{Q_1 - Q_2}{r} + \frac{Q_2}{r}$ |
| Coeficiente de herdabilidade (Famílias) | $h^2 (M.I)$ | $(Q_1 - Q_2) / Q_1$ $\left(\frac{Q_1 - Q_2}{\frac{Q_1 - Q_2}{r} + \frac{Q_2}{r}} \right)^{-1/2}$ |
| Coeficiente de variação genética (%) | CV_g | $\left(\frac{Q_1 - Q_2}{\frac{Q_1 - Q_2}{r} + \frac{Q_2}{r}} \right)^{-1/2} \times 100$ |
| Progresso esperado : Seleção entre progênes | G.s | $K \cdot \frac{Q_1 - Q_2}{r} \left[\frac{Q_1 - Q_2}{r} + \frac{Q_2}{r} \right]^{-1/2}$ |

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 ¹⁾ | Peso | Produção | | |
| Blocos | 1 | | | | | |
| Famílias | 63 | 2,876** | 10,221 n.s | 211.434,412** | $\sigma_e^2 + r \sigma_p^2$ (Q ₁) | |
| Erro | 63 | 0,593 | 6,831 | 61.297,88 | σ_e^2 (Q ₂) | |
| \bar{X} | | 36,700 | 23,006 | 841,98 | | |
| CV _e (%) | | 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.

Tabela 3 - Estimativas dos componentes das variâncias genéticas (σ_p^2), ambientais (σ_e^2) fenotípicas (σ_f^2);
 coeficiente de herdabilidade ($h^2_{M.I}$); Progresso esperado (Δg) e coeficiente de correlações feno-
 típicas e genéticas (r_f e r_g) em maxixe (*Cucumis anguria* L.). Manaus- AM . 1981.

| CARACTERES | σ_p^2 | σ_e^2 | σ_f^2 | $h^2_{M.I}$ (%) | CV % | CV %/CV % e^1 | Δg^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 ⁽¹⁾ | 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 ⁽²⁾ | 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. Interespecific 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
- Ramachandran, 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)