

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS E HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS DE PEPINO DO GRUPO VARIETAL JAPONÊS SOB AMBIENTE PROTEGIDO ⁽¹⁾

ANTONIO ISMAEL INÁCIO CARDOSO ⁽²⁾

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar linhagens e híbridos experimentais de pepino japonês sob ambiente protegido. 32 tratamentos (18 híbridos experimentais, 12 linhagens e 2 híbridos comerciais: Tsuyataro e Yoshinari) foram avaliados no delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições e 4 plantas por parcela. Foram avaliadas as seguintes características: número de frutos total e comercial; taxa de frutos comerciais; comprimento, diâmetro e relação comprimento pelo diâmetro dos frutos. As médias de todos os tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knot (5%) e foram estimadas as heteroses dos híbridos em relação à média dos genitores e em relação ao genitor superior. Foram obtidos híbridos experimentais tão produtivos quanto os comerciais, sendo que, em média, as linhagens foram menos produtivas que os híbridos. No geral, as heteroses para número de frutos foram positivas e elevadas, enquanto que para as características de fruto foram de menor valor.

Palavras-chave: *Cucumis sativus*, melhoramento, produção

ABSTRACT

EVALUATION OF JAPANESE CUCUMBER EXPERIMENTAL LINES AND HYBRIDS UNDER PROTECTED CULTIVATION

The objective of this work was to evaluate japanese cucumber experimental lines and hybrids under protected cultivation. 32 treatments (18 experimental hybrids, 12 lines and two commercial hybrids: Tsuyataro and Yoshinari) were evaluated at randomized blocks design, with 4 replicates and 4 plants per plot. The following characteristics were evaluated: total and commercial fruit number; rate of commercial fruits; fruit length (L), diameter (D) and L/D rate. Treatment means were compared by Scott-Knot (5%) test and hybrids heterosis over parentals means and over superior parental were estimated. There were experimental hybrids as productive as commercial ones, and, in general, lines were less yielding than hybrids. In general, heterosis for fruit number were positive and high, while heterosis for fruit characteristics were of lesser values.

Key words: *Cucumis sativus*, breeding, yield

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 11 de setembro de 2006 e aceito em 9 de março de 2007.

⁽²⁾ Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Caixa Postal 237, 18603-970 Botucatu (SP). E-mail: ismaeldh@fca.unesp.br (*) Autor correspondente.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.) não se adapta ao cultivo sob baixas temperaturas, sendo o desenvolvimento da planta favorecido por temperaturas superiores a 20 °C (LOWER e EDWARDS, 1986; ROBINSON e DECKER-WALTERS, 1999). Este foi um dos motivos pelos quais os produtores brasileiros passaram a cultivar pepino em ambiente protegido a partir da década de 80 (CAÑIZARES, 1998).

No Estado de São Paulo predominam, atualmente, híbridos do tipo japonês, com frutos compridos, cerca de 20 cm, finos e coloração verde-escura, sendo preferidos em mercados exigentes como o da capital paulista (CAÑIZARES, 1998; FILGUEIRA, 2000).

A maioria dos híbridos de pepino japonês são partenocárpicos, e podem ser cultivados em ambiente protegido sem a necessidade de agentes polinizadores, permitindo o uso de telas, fechamento de janelas e proteção contra a entrada de insetos no interior do ambiente (CAÑIZARES, 1998; CARDOSO e SILVA, 2003). Quase todas as cultivares de pepino japonês utilizadas no Brasil são híbridos importados, representando alto gasto anual com importação de sementes. A utilização desses tipos de híbridos no Brasil tornou-se comum a partir da década de 1990 (VIGGIANO, 1994). Embora alógama, no pepino geralmente não há perda de vigor em função da endogamia, tendo, por outro lado, heterose destacada, favorecendo a utilização de híbridos (LOWER e EDWARDS, 1986).

A superioridade de híbridos F_1 de pepino foi constatada há mais de oito décadas, em 1916, por HAYES e JONES, citados por FILGUEIRA et al. (1986). Nessa ocasião, verificou-se a presença de heterose para produção de frutos e número de frutos por planta. Entretanto, o primeiro híbrido comercial de pepino, "Burpee Hybrid", foi obtido por O. Shifriss em 1945, e introduzido pela "Burpee Seed Company" (ROBINSON e DECKER-WALTERS, 1999).

Já foi relatada heterose significativa para diversas características vegetativas e reprodutivas em pepino. GHADERI e LOWER (1978) observaram heterose principalmente em características vegetativas. Já DELANEY e LOWER (1987) observaram heterose significativa para produção, número de ramificações e comprimento do entrenó.

Heterose positiva em pepino foi relatada também por LI et al. (1995) para produção total, produção precoce, número de frutos, massa média de fruto e área foliar, e heterose negativa para comprimento da haste. Já CUI et al. (1992) reportaram maior precocidade nos híbridos quando comparados

aos respectivos genitores, enquanto CARDOSO (2006) relatou elevada heterose para produção de frutos em pepino caipira.

Desse modo, a utilização de híbridos F_1 é motivada pelas vantagens oferecidas aos produtores e consumidores, destacando-se o aumento da produtividade, precocidade, maior uniformidade, melhor padronização e qualidade dos frutos, maior resistência a pragas e doenças e estabilidade de comportamento sob condições ambientais variáveis (CARDOSO, 2001; MALUF, 2001).

Apesar de a heterose ser relatada para pepino, CRAMER e WEHNER (1999) relataram que há possibilidade de serem obtidas linhagens tão boas quanto híbridos, com baixa depressão por endogamia. Segundo ROBINSON (1999), têm sido desenvolvidas linhagens em pepino sem perda de vigor, e a depressão por endogamia não é um fator limitante para produção de sementes híbridas em cucurbitáceas. Já GODOY et al. (2005) relataram redução na produção com autofecundações sucessivas em uma população de pepino caipira.

O objetivo deste trabalho foi avaliar linhagens e híbridos experimentais de pepino japonês cultivados em ambiente protegido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental São Manuel, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas - UNESP, localizada no município de São Manuel (SP). Foi desenvolvido em duas estufas, tipo arco, com 7 m de largura por 20 m de comprimento e pé direito de 1,80 m, com cobertura de polietileno transparente de 150 μ m de espessura, sem fechamento das laterais. No período após o transplante das mudas, a temperatura máxima média nas estufas foi de 35,4°C e a mínima média de 18,3°C.

Foram avaliados 32 tratamentos, sendo 12 linhagens F_2S_5 , 18 híbridos F_1 experimentais e dois híbridos comerciais: Tsuyataro e Yoshinari. Todas as linhagens e híbridos avaliados são partenocárpicos, não havendo a necessidade de polinização. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições de quatro plantas por parcela.

Seis linhagens foram obtidas após cinco autofecundações sucessivas, pelo método do "single seed descent" (BRIM, 1966), de plantas da geração F_2 do híbrido Tsuyataro (linhagens T1 a T6) e as outras seis a partir da geração F_2 do híbrido Yoshinari (linhagens Y1 a Y6). Os 18 híbridos experimentais (HTY) foram sempre interpopulacionais, ou seja, resultantes da combinação de uma linhagem de

Tsuyataro com uma de Yoshinari, porém, representam apenas metade das combinações possíveis entre essas linhagens. Todos os cruzamentos foram realizados conforme recomendação de LOWER e EDWARDS (1986). Ressalta-se que uma das estratégias utilizadas nos programas de melhoramento genético para obtenção de linhagens e híbridos usa como fonte de germoplasma populações segregantes derivadas de híbridos comerciais, com posterior recombinação de linhagens extraídas (KOCH, 1995).

A semeadura (27/1/05) foi feita em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, com transplante em 14/2/05, no espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,4 m entre plantas.

A adubação de base constou da aplicação de composto ($1,5 \text{ kg m}^{-2}$) e adubo formulado 4-14-8 (50 g m^{-2}). As adubações em cobertura foram realizadas a cada 7 dias colocando-se 2 g de nitrato de cálcio por planta até o início do florescimento e 2 g de nitrato de cálcio mais 2 g de nitrato de potássio por planta após o início do florescimento.

Em cada planta, colocou-se um tutor individual e foi feita a eliminação de todas as brotações e flores até o 5.º nó da haste principal, retiradas do meristema das ramas laterais (após o 6.º nó da haste principal) entre a segunda e terceira folhas, e também do meristema apical da planta ao atingir a altura do arame (cerca de 1,80 m de altura).

Foram avaliadas as seguintes características: número de frutos, total e comercial (frutos sem defeitos aparentes e retos) por planta e taxa de frutos comerciais. Também foram avaliados o comprimento (C) e o diâmetro (D), em uma amostra de 10 frutos por parcela, e obtida a relação entre estes (C/D). Os frutos foram colhidos a cada 2 dias, quando atingiam cerca de 20 cm de comprimento. O período de colheita foi de 23/3/05 a 2/5/05.

Foram realizadas as análises de variância para cada característica e as médias dos 32 tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knot (5%). Também foram estimadas as heteroses, em %, dos híbridos experimentais em relação à média dos parentais e em relação ao parental superior. As análises foram realizadas utilizando-se o programa Genes (CRUZ, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para número de frutos total, observa-se que todas as seis linhagens obtidas do híbrido Tsuyataro e quatro das seis obtidas do híbrido Yoshinari foram inferiores aos híbridos comerciais (Tabela 1). Entre os híbridos experimentais, dez dos 18 avaliados foram inferiores aos comerciais. Para número de frutos

comerciais, manteve-se elevado o número de linhagens inferiores aos híbridos comerciais (nove entre doze), mas o número de híbridos experimentais inferiores aos comerciais foi de apenas quatro em 18 (Tabela 1). Sete híbridos experimentais (H14, H22, H24, H43, H45, H51 e H65) foram tão produtivos (número de frutos total e comercial) e com mesma taxa de frutos comerciais que o melhor híbrido comercial, o que mostra a possibilidade de se obter híbridos tão produtivos como os comerciais com a estratégia de extração de linhagens a partir de gerações F_2 , conforme relatado por KOCH (1995).

Percebe-se superioridade numérica relativamente grande dos híbridos experimentais em relação às linhagens para número de frutos por planta. Talvez seja indício de perda de vigor em função da endogamia nas linhagens ou heterose dos híbridos, conforme relatado por diversos autores em pepino (GHADERI e LOWER, 1978; FILGUEIRA et al., 1986; LOWER e EDWARDS, 1986; DELANEY e LOWER, 1987; CUI et al., 1992; LI et al., 1995; GODOY et al., 2005; CARDOSO, 2006). Realmente foram obtidos valores elevados para heterose, conforme será discutido posteriormente.

Para a característica taxa de frutos comerciais não se observou esta tendência (Tabela 1). As linhagens de 'Tsuyataro' foram semelhantes aos híbridos experimentais e ao próprio híbrido comercial 'Tsuyataro', enquanto as linhagens de 'Yoshinari' foram semelhantes ao híbrido que as originou, sendo, em média, inferiores às linhagens de 'Tsuyataro', aos híbridos experimentais e ao híbrido comercial 'Tsuyataro'. Para essa característica, apenas um híbrido experimental foi inferior ao comercial 'Tsuyataro', enquanto quatro das seis linhagens de 'Yoshinari' foram inferiores ao híbrido Tsuyataro. Aparentemente, essa característica, taxa de frutos comerciais, é facilmente herdada pelas linhagens a partir dos híbridos que as originaram, sendo, realmente, a característica relacionada à produção de frutos com os menores valores para heterose, conforme será discutido posteriormente.

Para as características de fruto, observou-se que apesar de se colher os frutos com um tamanho padrão, foram várias as diferenças observadas para comprimento e diâmetro de fruto, assim como para a relação comprimento/diâmetro (Tabela 1). Quanto ao comprimento do fruto, observou-se diferença entre os híbridos comerciais, com frutos mais longos no 'Yoshinari' comparativamente ao 'Tsuyataro'. Quanto às linhagens, cinco das seis do 'Yoshinari' foram inferiores ao híbrido da qual se originaram. Para as linhagens obtidas de 'Tsuyataro' o resultado foi diferente: duas foram superiores ao híbrido da qual se originaram. Já quanto ao diâmetro, metade das linhagens de cada população foram inferiores aos híbridos comerciais, enquanto oito dos 18 híbridos experimentais também o foram.

Tabela 1: Número de frutos total (NrTotFr) e comercial (NrFrCom) por planta, taxa de frutos comerciais (FC), comprimento, diâmetro e relação do comprimento pelo diâmetro (C/D) médios dos frutos de dois híbridos comerciais, dezoito híbridos experimentais e doze linhagens de pepino japonês. FCA/UNESP, São Manuel (SP), 2005

Tratamento	NrTotFr	NrFrCom	FC %	Comprimento Diâmetro		C/D
				cm		
Tsuyataro	17,2 a ¹	14,3 a	83 a	21,7 b	2,97 a	7,30 c
Yoshinari	15,4 a	12,2 a	79 b	23,5 a	2,99 a	7,86 b
H11 (T1 x Y1)	14,4 b	12,2 a	85 a	21,8 b	2,98 a	7,35 c
H12 (T1 x Y2)	13,1 b	10,9 b	83 a	20,7 b	3,02 a	6,88 d
H14 (T1 x Y4)	15,0 a	13,9 a	93 a	20,5 b	2,92 a	7,03 c
H21 (T2 x Y1)	12,2 b	10,4 b	84 a	23,4 a	2,83 b	8,27 b
H22 (T2 x Y2)	15,4 a	13,0 a	83 a	22,1 a	2,71 b	8,16 b
H24 (T2 x Y4)	15,4 a	13,2 a	86 a	22,2 a	2,76 b	8,05 b
H33 (T3 x Y3)	14,5 b	12,8 a	88 a	21,4 b	2,88 a	7,47 c
H35 (T3 x Y5)	12,5 b	10,6 b	84 a	22,0 a	3,03 a	7,26 c
H36 (T3 x Y6)	14,2 b	12,5 a	88 a	20,4 b	3,05 a	6,70 d
H43 (T4 x Y3)	16,4 a	13,5 a	82 a	23,7 a	2,75 b	8,64 a
H45 (T4 x Y5)	18,6 a	15,8 a	84 a	23,4 a	2,74 b	8,54 a
H46 (T4 x Y6)	14,5 b	12,0 a	82 a	23,4 a	2,80 b	8,36 a
H51 (T5 x Y1)	16,3 a	13,8 a	85 a	21,5 b	3,06 a	7,01 c
H52 (T5 x Y2)	13,6 b	11,9 a	88 a	21,4 b	2,92 a	7,35 c
H54 (T5 x Y4)	11,9 b	9,4 b	79 b	21,4 b	3,00 a	7,14 c
H63 (T6 x Y3)	20,0 a	15,1 a	75 b	25,0 a	2,96 a	8,45 a
H65 (T6 x Y5)	16,5 a	14,7 a	89 a	23,2 a	2,86 a	8,14 b
H66 (T6 x Y6)	14,3 b	12,4 a	87 a	22,1 a	2,92 a	7,58 c
T-1	13,9 b	12,0 a	86 a	20,8 b	3,03 a	6,86 d
T-2	12,6 b	11,1 b	89 a	22,5 a	2,71 b	8,34 a
T-3	9,7 b	8,6 b	87 a	19,2 b	2,99 a	6,41 d
T-4	13,8 b	11,7 a	85 a	24,1 a	2,65 b	9,12 a
T-5	12,3 b	10,9 b	89 a	20,2 b	3,24 a	6,23 d
T-6	13,3 b	11,2 b	85 a	21,1 b	2,74 b	7,69 b
Y-1	18,0 a	15,0 a	83 a	22,5 a	2,87 a	7,86 b
Y-2	12,4 b	10,4 b	84 a	20,8 b	2,78 b	7,48 c
Y-3	15,4 a	9,6 b	63 c	20,7 b	2,54 b	8,18 b
Y-4	12,5 b	9,9 b	80 b	21,0 b	3,09 a	6,78 d
Y-5	10,4 b	8,2 b	79 b	20,2 b	2,78 b	7,26 c
Y-6	12,0 b	9,3 b	77 b	19,2 b	2,94 a	6,52 d
C.V. (%)	11,1	11,6	6,7	7,3	7,2	6,2

(¹) Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem pelo teste de Scott-Knott (5%).

Na relação comprimento/diâmetro dos frutos, porém, observaram-se as maiores diferenças e maior dispersão das médias (Tabela 1). Em quatro híbridos experimentais e duas linhagens de 'Tsuyataro', essa relação foi superior aos dois híbridos comerciais, enquanto em dois híbridos experimentais e cinco linhagens (duas de 'Tsuyataro' e três de 'Yoshinari'), essa relação foi inferior a ambos os híbridos. Tais diferenças foram facilmente perceptíveis durante as colheitas, e as linhagens T-3 e T-5 se destacaram como as de frutos mais curtos e maior diâmetro, enquanto a T-4 como a de frutos mais longos e menor diâmetro. Muito provavelmente, os híbridos comerciais devem possuir linhagens genitoras contrastantes para essa característica, resultando em grande segregação genética nas linhagens obtidas.

Entretanto, foi possível obter linhagens e híbridos com características de fruto semelhantes aos híbridos comerciais. Destacam-se os híbridos H11, H14, H33, H51, H52 e H53 com valores estatisticamente iguais aos do híbrido Tsuyataro para comprimento, diâmetro e relação C/D e o híbrido H65 e a linhagem Y-1 com valores iguais aos de 'Yoshinari' (Tabela 1).

Em relação à média dos parentais, apenas em quatro híbridos detectou-se heterose negativa para número de frutos total ou comercial por planta (Tabela 2). Nos outros 14 foram detectados valores positivos e, às vezes, elevados, para as estimativas de heterose. Destaca-se o híbrido H45 com valores de 53,7% e 58,8% para número de frutos total e comercial respectivamente.

Em média, as heteroses foram de 15,8% e 20,8% para número de frutos total e comercial (Tabela 2), respectivamente, sendo, geralmente, superiores aos relatados na literatura. FILGUEIRA et al. (1986), trabalhando com híbridos de pepino caipira, obtiveram heteroses para número de frutos variando de -17,5% a 12,8%. Já RUBINO e WEHNER (1986) relataram heterose para produção total de frutos em pepino para conserva de 7,4% no teste de verão e de 5,1% na primavera. Entretanto, esses autores observaram que a média dos híbridos foi inferior a um dos genitores no teste de primavera. Nesse caso, é mais interessante a utilização do genitor superior ao invés do híbrido.

Tabela 2: Estimativas das heteroses (%) em relação à média dos parentais para as características número total de frutos por planta (NrTotPl), número de frutos comerciais por planta (NrFrCom), taxa de frutos comerciais (FC), comprimento, diâmetro e relação do comprimento pelo diâmetro (C/D) do fruto de dezoito híbridos experimentais de pepino japonês. FCA/UNESP, São Manuel (SP), 2005

Híbrido	NrTotFr	NrFrCom	FC	Comprimento	Diâmetro	C/D
H11 (T1 x Y1)	-9,7	-9,6	-0,1	0,7	1,0	-0,5
H12 (T1 x Y2)	-0,4	-2,7	-2,2	-0,5	4,0	-4,4
H14 (T1 x Y4)	13,6	26,9	12,0	-1,9	-4,6	2,8
H21 (T2 x Y1)	-20,3	-20,3	-0,5	4,0	1,4	2,4
H22 (T2 x Y2)	23,2	20,9	-1,8	2,1	-1,3	3,3
H24 (T2 x Y4)	22,7	25,7	2,5	2,1	-4,8	6,5
H33 (T3 x Y3)	15,5	40,7	16,9	7,3	4,2	2,0
H35 (T3 x Y5)	24,4	26,2	1,3	11,7	5,0	6,1
H36 (T3 x Y6)	30,9	39,7	6,0	6,3	2,9	3,3
H43 (t4 x Y3)	12,3	26,8	11,9	5,8	6,0	0,0
H45 (T4 x Y5)	53,7	58,8	3,8	5,6	0,9	4,4
H46 (T4 x Y6)	12,4	14,3	2,0	8,1	0,2	7,0
H51 (T5 x Y1)	7,6	6,6	-1,5	0,7	0,2	-0,2
H52 (T5 x Y2)	10,1	11,7	1,5	4,4	-3,0	6,9
H54 (T5 x Y4)	-4,0	-9,6	-5,9	3,9	-5,2	9,5
H63 (T6 x Y3)	39,4	45,2	3,0	19,6	12,1	6,6
H65 (T6 x Y5)	39,2	51,5	9,3	12,3	3,6	8,4
H66 (T6 x Y6)	13,0	21,0	7,2	9,7	2,8	6,4
Heterose média	15,8	20,8	3,6	5,7	1,4	3,9

Pela análise da heterose em relação à média dos genitores, pode-se avaliar a importância ou não, dos efeitos gênicos não aditivos (dominância e epistasia), geralmente associados a condição heterozigota (VENKOVSKY e BARRIGA, 1992). No entanto, um híbrido será vantajoso se for superior a ambos os genitores (RUBINO e WEHNER, 1986), o que pode ser observado pela heterose em relação ao genitor superior. Para número total de frutos, em doze híbridos foram detectados valores desta heterose positiva e apenas seis negativos. Já para número de frutos comerciais em treze híbridos foram detectados valores positivos (Tabela 3), demonstrando as vantagens dos híbridos, mesmo em relação ao genitor superior. Novamente destaca-se o híbrido H45 com valores superiores a 34% em relação ao genitor superior para número de frutos por planta (Tabela 3).

Para taxa de frutos comerciais e características de frutos - comprimento, diâmetro e relação comprimento pelo diâmetro dos frutos - (Tabela 2) os valores médios para heterose foram menores, comparativamente às características de

produção de frutos, sendo poucas as estimativas superiores a 10%. Deve-se destacar que o ponto de colheita foi definido por um tamanho padrão comercial atingido muito antes do potencial máximo de crescimento dos frutos e, portanto, as pequenas diferenças observadas estão mais relacionadas a esse fator, ponto de colheita, do que ao genótipo dos tratamentos. Apenas a relação comprimento/diâmetro é uma característica que independe do ponto de colheita para pepino, pois o formato do fruto pouco se altera em vista da maturação do fruto. Apesar de ter sido a característica (relação C/D) com maior dispersão dos dados (Tabela 1), com diferenças estatísticas entre grande número de tratamentos, detectaram-se baixos valores para heterose, com o maior valor de 9,5% em relação à média dos genitores, híbrido H54 (Tabela 2), e de -10,6% em relação ao genitor superior, híbrido H51 (Tabela 3). Assim, observou-se que há pequena importância dos efeitos gênicos não aditivos (dominância e epistasia) e, portanto, a média dos genitores pode ser bom indicativo para se prever o tipo de fruto em um híbrido (VENKOVSKY e BARRIGA, 1992).

Tabela 3: Estimativas das heteroses (%) em relação ao parental superior para as características número total de frutos por planta (NrTotPl), número de frutos comerciais por planta (NrFrCom), taxa de frutos comerciais (FC), comprimento, diâmetro e relação do comprimento pelo diâmetro (C/D) do fruto de dezoito híbridos experimentais de pepino japonês. FCA/UNESP, São Manuel (SP), 2005

Híbrido	NrTotFr	NrFrCom	FC	Comprimento	Diâmetro	C/D
H11 (T1 x Y1)	-20,0	-18,7	-1,5	-3,1	-1,7	-6,9
H12 (T1 x Y2)	-5,8	-9,2	-3,2	-0,5	-0,3	-8,4
H14 (T1 x Y4)	7,9	15,8	7,8	-2,4	-5,5	2,3
H21 (T2 x Y1)	-32,2	-30,7	-4,2	4,0	-1,4	-0,9
H22 (T2 x Y2)	22,2	17,1	-5,2	-1,8	-2,5	-2,2
H24 (T2 x Y4)	22,2	18,9	-3,7	-1,3	-10,7	-3,6
H33 (T3 x Y3)	-5,8	33,3	1,5	3,4	-3,7	-9,2
H35 (T3 x Y5)	20,2	29,3	-2,5	8,9	1,3	0,0
H36 (T3 x Y6)	18,3	34,4	1,2	6,3	2,0	2,6
H43 (t4 x Y3)	6,5	15,4	-3,2	-1,7	3,8	-5,5
H45 (T4 x Y5)	34,8	35,0	-0,1	-2,9	-1,4	-6,4
H46 (T4 x Y6)	5,1	2,6	-2,6	-2,9	-4,8	-8,4
H51 (T5 x Y1)	-9,4	-8,0	-4,9	-4,4	-5,6	-10,6
H52 (T5 x Y2)	9,7	9,2	-1,7	2,9	-9,9	-2,0
H54 (T5 x Y4)	-4,8	-13,8	-11,2	1,9	-7,4	5,2
H63 (T6 x Y3)	29,9	34,8	-11,2	18,5	8,0	3,3
H65 (T6 x Y5)	24,1	31,3	4,8	10,0	2,9	5,5
H66 (T6 x Y6)	7,5	10,7	2,0	4,7	-0,7	-1,6
Heterose média	7,2	11,5	-2,1	2,2	-2,1	-2,6

4. CONCLUSÕES

1. A maioria dos híbridos foi superior às linhagens, resultando em elevados valores para heterose para produção de frutos.

2. Foram obtidos híbridos experimentais tão produtivos como os comerciais.

3. Para as características de fruto (comprimento, diâmetro e relação C/D) as heteroses foram baixas e a média dos genitores pode ser bom indicativo para se prever o tipo de fruto em um híbrido.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à FAPESP (processo nº 04/03621-7) pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BRIM, C.A. A Modified pedigree method of selection in soybeans. **Crop Science**, Madison, v.6, p.22, 1966.
- CAÑIZARES, K.A.L. A cultura do pepino. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora UNESP, 1998.195-223 p.
- CARDOSO, A.I.I. Melhoramento de hortaliças. In: NASS, L.L et al.. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. cap.12, p.293-325.
- CARDOSO, A.I.I. Dialelo entre linhagens de uma população de pepino caipira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p.259-263, 2006.
- CARDOSO, A.I.I.; SILVA, N. Avaliação de híbridos de pepino do tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p.170-175, 2003.
- CRAMER, C.S.; WEHNER, T.C. Little heterosis for yield components in hybrids of six cucumber inbreds. **Euphytica**, Wageningen, v.110, p.99-108, 1999.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: versão Windows**. Viçosa: UFV, 2001. 648p.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1997. 390p.
- CUI, H.W.; QI, Y.T.; LIU, J.H.; REN, Z.B. Correlation between parents and F1 progeny in earliness heterosis and the estimation of traits limits of parents. **Report Cucurbit Genetics Cooperative**, Maryland, n.15, p.13-16, 1992.
- DELANEY, D.E.; LOWER, R.L. Generation means analysis of plant characters in crosses between two determinate cucumber lines and *Cucumis sativus* var. *hardwickii*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.112, n.4, p.707-711, 1987.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402 p.
- FILGUEIRA, F.A.R.; GIORDANO, L.B; FERREIRA, P.E.; VECCHIA, P.T.D. Avaliação de híbridos F1 de pepino do tipo caipira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.4, n.1, p.17-20, 1986.
- GODOY, A.R.; OVIEDO, V.R.S.; CARDOSO, A.I.I. Análise endogâmica de uma população de pepino caipira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.785-788, 2005.
- GHADERI, A.; LOWER, R.L. Heterosis and phenotypic stability of F1 hybrids in controlled environment. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.103, n.3, p.275-278, 1978.
- KOCH, P.S. **Análise genética de um cruzamento dialélico em abobrinha (*Cucurbita pepo* L.)**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1995. 79p. Dissertação, Mestrado.
- LI, J.W.; LI, J.W.; WEI, Z.D. Genetic analysis for major agronomic characters in cucumber (*Cucumis sativus* L.). **Acta Horticulturae**, The Hague, n.402, p.388-391, 1995.
- LOWER, R.L.; EDWARDS, M.D. Cucumber breeding. In: BASSET, M.J., ed. **Breeding vegetable crops**. Westport: Avi Publishing, 1986. cap.5, p.173-207.
- MALUF, W.R. Heterose e emprego de híbridos F1 em hortaliças. In: NASS, L.L. et al. **Recursos genéticos e melhoramento: plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001, p.237-356.
- ROBINSON, R.W. Rationale and methods for producing hybrid cucurbit seed. **Journal of New Seeds**, Binghamton, v.1, p.1-47, 1999.
- ROBINSON, R.W.; DECKER-WALTERS, D.S. **Cucurbits**. Cambridge: Cab international, 1999. 226p.
- RUBINO, D.B.; WEHNER, T.C. Effect of inbreeding on horticultural performance of lines developed from an open-pollinated cucumber population. **Euphytica**, Wageningen, v.35, p.459-464, 1986.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética Biométrica no Fitomelhoramento**. Riberão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1992. 496 p.
- VIGGIANO, J. Hortaliças: cultivares e sementes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.252-254, 1994.
- WITHAKER, T.W.; DAVIS, N.G. **Cucurbits: botany, cultivation and utilization**. London: Interscience, 1962. 226p.