

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) EM DUAS ÉPOCAS DE SEMEADURA. \*

M.E.S.P. Demattê\*\*  
S. Simão\*\*\*

RESUMO

O desenvolvimento e a produção de frutos para consumo *in natura* dos cultiva

---

\* Dissertação de Mestrado de Maria Esmeralda Soares Payão Demattê, apresentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, em 1978. Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão de recursos, e ao Sr. Armando Bonato, pela competência e zelo com que executou os trabalhos de condução da cultura.

\*\* Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal da UNESP, Jaboticabal, SP.

\*\*\* Departamento de Horticultura da E.S.A. "Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, SP.

res de pepino 'Marketer IAC-2205', 'Palomar IAC-3050', 'Santee IAC-2441', 'Verde Paulistano IAC-1386' e 'Aodai I-4321' foram estudados em duas épocas de semeadura, 5 de maio e 5 de dezembro, em Campinas, SP. Para todos os cultivares, as plantas semeadas em dezembro cresceram mais e desenvolveram-se com maior rapidez que as plantas semeadas em maio; entretanto, as produções das plantas semeadas em maio foram maiores e a qualidade de seus frutos foi superior. Tanto para as plantas semeadas em maio como para as semeadas em dezembro, 'Santee' apresentou produções baixas e frutos de má qualidade. 'Aodai' foi o cultivar mais produtivo e seus frutos foram os de melhor qualidade. As produções dos demais cultivares foram equivalentes. 'Verde Paulistano' apresentou a produção mais tardia. O comportamento de 'Marketer' foi pouco afetado pelas variações ambientais. As maiores produções de todos os cultivares, nas duas épocas, foram obtidas entre a terceira e a penúltima colheitas. Foram encontradas correlações positivas entre a produção de cada colheita e a produção total, entre a produção total e a produção comerciável, entre o número de frutos e seu peso, entre produção e a altura da planta e entre produção e número de ramos laterais da planta. A relação entre produções comerciável e total e o peso médio dos frutos diminuíram no final do ciclo das plantas.

## INTRODUÇÃO

O pepino é, no Brasil, uma hortaliça de expres -

sivo valor econômico e muitos problemas relacionados com a sua produção ainda não foram solucionados.

Um dos problemas que os produtores de pepino enfrentam é a ocorrência, em proporção variável segundo a época de semeadura, de frutos não comerciáveis, danificados ou deformados por doenças e pragas, principalmente nas últimas colheitas, quando as plantas já estão em declínio. Na fase de colheita, evidentemente, não devem ser feitas pulverizações com produtos cujos resíduos representem perigo para o consumidor; os inseticidas, comumente, são os produtos mais tóxicos.

De acordo com SRIVASTAVA *et alii* (1972), a produção da planta é resultado da interação entre certo número de características por ela apresentadas, bem como da interação entre essa planta e o ambiente.

Segundo WHITAKER & DAVIS (1962), as *Cucurbitaceae* requerem grande intensidade de luz solar e longo período de temperaturas elevadas durante seu ciclo, não suportam as geadas; são plantas que se desenvolvem melhor em épocas secas, pois, nos períodos úmidos, são mais suscetíveis a doenças. A floração, de acordo com TERRA (1966), pode ser afetada por umidade excessiva e as folhas podem ser danificadas por ventos fortes.

KNOTT (1966) e FILGUEIRA (1972) consideram o pepino uma hortaliça de clima tropical, exigente em temperaturas elevadas e sem resistência ao frio. Trabalhos de MILTHORPE (1959) e FULSTER (1974 a, b) demonstram que as temperaturas do ar ou solo mais adequadas para o desenvolvimento de pepino estão compreendidas entre 24°C e 32°C; a temperatura mínima para desenvolvimento das plantas é de 16°C.

MILLER e QUISENBERRY (1976) verificaram que temperaturas baixas retardam o florescimento e a época de colheita de pepino, pelo atraso de desenvolvimento das plantas e pelo aumento do número de nós até o aparecimento da

primeira flor feminina.

A temperatura ambiente influi também na intensidade de ataque de mosaico de pepino. DORSET (1975) recomenda que o pepino seja cultivado em temperaturas diurnas e noturnas maiores que 21°C para evitar ataque intenso de CMV ("cucumber mosaic virus").

Os trabalhos de ALEX (1957) e AMARAL et alii (1963) demonstram que o pepino, para produzir frutos em quantidades satisfatórias, necessita da presença de insetos polinizadores, sendo o principal deles a abelha (*Apis mellifera* L.). A abelha tem melhores condições para atividade na faixa de temperatura compreendida entre 31,5°C e 36,5°C (Heran, 1952, citado por RIBBANDS, 1953) e podem trabalhar livremente apenas em temperaturas superiores a 13°C (WHITEHEAD, 1954).

Segundo FILGUEIRA (1972), na maioria das regiões brasileiras, o pepino é semeado entre os meses de agosto e abril, para que as plantas se desenvolvam em condições climáticas adequadas.

Diversos pesquisadores têm estudado a correlação entre a produção de *Cucurbitaceae* e outras características apresentadas pelas plantas.

Assim, ABDEL-AL et alii (1973) encontraram correlação positiva entre a produção em peso por planta e o número de frutos por planta em *Cucurbita maxima*; as plantas de ramos mais compridos foram as mais produtivas.

NIGMANOVA (1963), estudando aboboreira do tipo "vegetable marrow", verificou que, em cultivares de ramos mais longos, o número de frutos, o peso médio dos frutos e a produção total foram maiores.

A produção de melancia foi estudada por SACHAN e TIKKA (1971). Essa produção correlacionou-se com o comprimento do ramo principal, com o número de ramificações

laterais primárias, com o número de dias até o aparecimento da primeira flor feminina e com o peso dos frutos. A herdabilidade estimada e o ganho genético indicaram que o peso do fruto, a produção e a taxa do sexo das flores podem ser aumentados por seleção.

THAMBURAJ (1973) verificou que o peso e o comprimento dos frutos de *Luffa acutangula* foram positivamente correlacionados com a produção. Trabalhando com pepino, CARLSSON (1962) encontrou clara correlação entre o peso médio do fruto e seu comprimento.

RAMALHO (1973) constatou que, no cultivar de pepino 'Aodai', o número de flores femininas apresenta correlações genotípicas positivas com o número de frutos, e negativas com o peso, comprimento e porcentagem de pegamento dos frutos. Nos frutos, maior comprimento foi positivamente correlacionado com maior peso. Houve também correlação positiva entre maior produção total e maior produção comerciável. A ocorrência de flores femininas a haste central foi negativamente correlacionada com pegamento, número, comprimento, peso e produção de frutos, o que está de acordo com a teoria proposta por TIEDJENS (1928 b).

Este trabalho foi realizado em Campinas, SP, com o objetivo de comparar o desenvolvimento e a produção de frutos para consumo *in natura* de cinco cultivares de pepino em duas épocas de semeadura, maio e dezembro de 1970.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização do local do experimento

As plantas foram cultivadas no Centro Experimental de Campinas do Instituto Agronômico de Campinas, Estado de São Paulo, em Latossol Vermelho Amarelo, fase arenosa,

classificado texturalmente como argiloso e com densidade global de  $0,90 \text{ g/cm}^3$ . A análise química de amostras retiradas desse solo revelou nível médio de fertilidade, traços de alumínio e pH 5,5. O terreno é ligeiramente inclinado e bastante ensolarado.

As temperaturas médias, máximas e mínimas mensais, as precipitações pluviárias totais mensais e a insolação total mensal registradas no local, durante a condução do experimento, encontram-se na Tabela 1.

#### Informações sobre os cultivares estudados

Foi comparado o comportamento dos seguintes cultivares de pepino:

- 'Marketer IAC-2205', introduzido na Seção de Hortaliças de Frutos do Instituto Agronômico de Campinas, em 17/5/1954, procedente da firma W. Atlee Burpee Co., Philadelphia, Pa., U.S.A.; as plantas apresentam ramos que atingem 2 m ou mais de comprimento e seus frutos, no ponto de consumo, medem aproximadamente 17 cm de comprimento;

- 'Palomar IAC-3050', introduzido na Seção de Hortaliças de Frutos do Instituto Agronômico de Campinas em 21/3/1960, procedente da firma Ferry-Morse Seed Co., Detroit, Michigan, e Mountain View, California, U.S.A.; as plantas apresentam ramos de 1,80 m de comprimento e frutos de coloração verde-escuro, com comprimento médio de 18 cm e diâmetro transversal médio de 4 cm; a polpa dos frutos é macia, espessa e de coloração clara, com âmago reduzido e sem vazios; tem apresentado boa produtividade, comparável à de 'Aodai';

Tabela 1 - Dados de temperatura, precipitação pluvial e insolação coletados no Centro Experimental de Campinas, no período compreendido entre maio de 1970 e fevereiro de 1971, fornecidos pela Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico de Campinas.

Meses	Temperaturas (°C)		Precipitação Pluvial total (mm)	Insolação total (h)
	Máxima	Mínima Média		
<u>1970</u>				
maio	26,6	15,2	19,9	66,5
junho	25,4	14,2	18,8	55,1
julho	24,1	12,0	17,3	11,8
agosto	24,9	12,6	17,9	100,6
dezembro	30,2	18,6	23,7	220,5
<u>1971</u>				
janeiro	28,6	18,5	22,6	342,2
fevereiro	27,7	18,7	22,0	325,4

- 'Santee IAC-2441', introduzido na Seção de Hortaliças de Frutos do Instituto Agronômico de Campinas em 22/9/1955, procedente da firma Lawrence Robinson & Sons, Modesto, California, U.S.A.; apresenta ramos que atingem até 1,60 m de comprimento e frutos com aparência semelhante aos de 'Marketer', com aproximadamente 16 cm de comprimento;

- 'Verde Paulistano IAC-1386', introduzido na Seção de Hortaliças de Frutos do Instituto Agronômico de Campinas em 14/2/1948, com o nome de 'Aodai', procedente da Cooperativa Agrícola de Cotia, Estado de São Paulo; seus ramos medem 3 m ou mais de comprimento e seus frutos são grandes, de coloração externa verde-claro, apresentando, internamente, alguns defeitos (polpa pouco espessa e um tanto rija, âmago muito desenvolvido e ocorrência de ocos);

- 'Aodai I-4321', introduzido na Seção de Hortaliças de Frutos do Instituto Agronômico de Campinas em 5/5/1970, procedente da Cooperativa Agrícola de Cotia, Estado de São Paulo; produz frutos de tipo apreciado pelo mercado paulista, mas que podem apresentar sabor amargo; esses frutos têm casca de coloração verde-escuro, com estrias verde-claro saindo da extremidade ligada à flor e espinhos em número médio, brancos e achatados.

#### Dados Culturais

As épocas de semeadura foram duas, 5 de maio e 5 de dezembro de 1970. O local utilizado foi o mesmo nas duas épocas.



Nas duas culturas, o solo foi previamente arado, gradeado e sulcado. Sete dias antes da sementeira, foi distribuída por metro linear de sulco a seguinte quantidade de adubos: 3500 g de composto orgânico curtido, 360 g de superfosfato simples (20% de  $P_2O_5$ ) e 45 g de cloreto de potássio (60% de  $K_2O$ ). Após a adubação do sulco, foram abertas nele covas com dimensões de, aproximadamente, 25 cm x 25 cm x 25 cm. O espaçamento entre covas foi de 0,70 m nas linhas e 1,20 m entre linhas.

As sementes utilizadas neste estudo foram colhidas em diversas dependências do Instituto Agronômico de Campinas, com exceção das do cultivar 'Aodai', obtidas na Cooperativa Agrícola de Cotia. Fez-se tratamento prévio das sementes com Arasan 75 (75% de Thiran ou bissulfeto de tetrametil Thiuram) na proporção de 0,02 g para 400 g de sementes. Foram colocadas 5 sementes por cova, cobertas com uma camada de, aproximadamente, 2 cm de terra.

Nas duas épocas de sementeira, o primeiro desbaste foi feito dez dias após a emergência das plântulas, deixando duas por cova, e o segundo, vinte e cinco dias após a emergência das plântulas, deixando uma por cova. No desbaste, adotou-se o critério de eliminar as plântulas menos vigorosas; as restantes foram conduzidas em estacas de bambu com segmentos de ramos dispostos verticalmente, colocadas ao lado de cada plântula por ocasião do segundo desbaste.

Na data do segundo desbaste e vinte dias mais tarde, foram feitas, nas duas épocas de sementeira, adubações em cobertura, colocando-se 10 g de sulfato de amônio (20% de N e 24% de S) por cova.

Nas duas épocas de sementeira, foram feitas pulverizações semanais, desde o início de emergência das plântulas até o início de florescimento, com Dithane Z-78 (maneb + zinco ou etileno bis-ditiocarbamato de manganês + sulfato de zinco) na proporção de 20 g para 10 litros

de água, Phosdrin (Mevinphos ou dimetil 2-carbometil-1-metilvinil fosfato) na proporção de 10 cm<sup>3</sup> para 10 litros de água, Malatol 50-E (Malathion ou 0,0-dimetil-ditiofosfato-dietil-mercaptopossuccinato) na proporção de 20 cm<sup>3</sup> para 10 litros de água. Utilizou-se espalhante adesivo comercial (Esapon) misturado ao fungicida e aos inseticidas na proporção de 2 cm<sup>3</sup> para 10 litros de água. Phosdrin e Malatol foram aplicados alternadamente.

A cultura, nas duas épocas, foi irrigada por aspersão. Foram adicionados, aproximadamente, 10 mm de água a cada 2 dias. O controle de ervas invasoras foi feito com enxada.

Os frutos foram colhidos no ponto de consumo, isto é, quando se apresentavam com aproximadamente 17 cm de comprimento, tenros e com casca verde. Foram feitas 12 colheitas na primeira época de semeadura e 10 colheitas na segunda, a intervalos de 2 a 4 dias.

#### Delineamento experimental e análise estatística

O experimento constou de dois ensaios de campo, instalados em duas épocas, em blocos casualizados, com 5 tratamentos (cultivares) e 5 repetições. A parcela experimental constituiu-se de 72 plantas, distribuídas em 6 linhas, sendo 40 plantas úteis e 32 de bordadura.

A variância dos dados obtidos por parcela foi analisada pelo teste F, sendo a comparação das médias feita pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados representados por números inteiros foram transformados em  $\sqrt{x}$ . A comparação dos resultados obtidos nas duas épocas ou dos dados obtidos em diversas colheitas foi feita por análise conjunta de experimentos, sempre que o quociente entre o maior e o menor quadrados médios de diversas análises de variância consideradas não excedia 4 unidades. Na análise conjunta dos resultados obti

dos em diversas colheitas, os danos foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ , por haver parcelas em que a produção era igual a zero.

Foram determinados os coeficientes de correlação ( $r$ ) entre todos os dados de desenvolvimento e produção coletados; a significância dos valores de  $r$  foi avaliada por sua transformação nos respectivos valores de  $t$ .

Quando se tratava de correlação em que uma das variáveis consideradas era peso médio dos frutos, aplicou-se fórmula modificada que leva em conta o número de frutos cujo peso médio foi calculado. Essa fórmula baseia-se em fórmula apresentada por HOFFMANN & VIEIRA (1977) e é a seguinte:

$$r = \frac{\sum x_i y_i f_i - \frac{\sum x_i f_i \cdot \sum y_i f_i}{\sum f_i}}{\sqrt{\left[ \sum x_i^2 f_i - \frac{(\sum x_i f_i)^2}{f_i} \right] \left[ \sum y_i^2 f_i - \frac{(\sum y_i f_i)^2}{f_i} \right]}}$$

onde:

$r$  = coeficiente de correlação;

$x_i$  = idade da planta;

$y_i$  = peso médio dos frutos;

$f_i$  = número de frutos cujo peso médio é  $y_i$ .

## RESULTADOS

Na primeira época de semeadura, o início de germinação das sementes de todos os cultivares ocorreu 6 dias após a semeadura e segunda época, 4 dias após

Na Tabela 2, são indicadas as posições em que se abriram as primeiras flores masculinas e femininas das plantas dos cultivares estudados e, na Tabela 3, apresenta-se o número de dias decorridos desde a emergência das plântulas até a abertura das primeiras flores masculinas e femininas.

Na primeira época, 35 dias após a emergência das plântulas, observaram-se sintomas de virose na cultura; o ataque intensificou-se, chegando a prejudicar a produção das plantas afetadas. Além disso, foram observadas lesões necróticas nas folhas de algumas plantas de todos os cultivares, 80 dias após sua emergência; constatou-se que se tratava de ataque de míldio (*Pseudoperonospora cubensis*), que não chegou a prejudicar a produção.

Na segunda época, observou-se também ataque de míldio, desta vez mais intenso. A partir da terceira até a última colheita, grande porcentagem dos frutos de todos os cultivares apresentou-se atacada por *Margarotia* sp. (broca); os frutos mais danificados foram os de 'Verde Paulistano'.

A Tabela 3 apresenta as médias dos dados referentes a diversas características analisadas pelo Teste F e comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Nas Tabelas de 4 a 7, apresentam-se dados de produção analisados. A análise conjunta dos dados obtidos, para as duas épocas, revelou que, na primeira época de semeadura (5 de maio), tanto a produção total como a comerciável foram maiores que na segunda época (5 de dezembro). A relação entre as produções total e comerciável consideradas em peso foi também significativamente maior na primeira época (0,84) do que na segunda (0,72).

Na Tabela 8, encontram-se os dados relativos a peso médio dos frutos. Pelos valores dos quadrados médios calculados, não foi possível fazer análise conjunta des-

tes dados para as duas épocas de semeadura.

A variação da produção em peso de frutos com a idade da planta é representada na Figura 1. A Figura 2 ilustra a diferença de comprimento dos cultivares em relação à época de semeadura; pela observação desta Figura verifica-se que, em termos percentuais e relativamente aos demais cultivares, 'Palomar' e 'Verde Paulistano' foram mais favorecidos pela semeadura em maio, enquanto 'Aodai' foi mais favorecido pela semeadura em dezembro.

Na Tabela 9, apresentam-se os coeficientes de correlação calculados e suas respectivas significâncias.

## DISCUSSÃO

As temperaturas registradas na segunda época (semeadura em dezembro) foram mais vantajosas para o desenvolvimento das plantas do que as registradas na primeira época (semeadura em maio), como se pode verificar pela comparação dos dados da Tabela 1 com os resultados obtidos por SEATON & KREMER (1938), MILTHORPE (1959), MATLOB & KELLY (1973), FÖLSTER (1974 a,b) e MILLER & QUISENBERRY (1976). De fato, as plantas semeadas em dezembro desenvolveram-se mais e com maior rapidez do que as semeadas em maio (Tabela 3); esse maior desenvolvimento, entretanto, não resultou em maior produção.

Dentro de uma mesma época, o peso médio dos frutos foi pouco afetado pelo ambiente, como indicam os coeficientes de variação calculados (Tabela 8), o que está de acordo com os resultados relatados por GREBENŠČIKOV (1963 e 1967) para *Cucurbita spp.*; entretanto, no presente estudo, o peso médio dos frutos foi maior na segunda época de semeadura.

Tabela 2 - Localização das primeiras flores masculinas e femininas de cultivares de pepino em duas épocas (5 de maio e 5 de dezembro de 1970) em Campinas, SP.

	Localização das primeiras flores (nº)										
	Masculinas					Femininas					
	Ramo principal		ramo principal			ramos secundários					
	1ª época	2ª época	1ª época	2ª época	3ª época	1ª época	2ª época	3ª época	1ª época	2ª época	3ª época
'Marketer'	1º,2º	2º,3º	4º,6º,7º	3º	-	1º	-	1º	-	-	-
'Palomar'	1º,2º	2º,3º	6º,7º	-	2º	1º,2º	-	-	-	-	-
'Santee'	1º,2º	2º,3º	-	-	2º	3º	-	-	-	-	-
'Verde Paulista'	2º,3º	3º,4º	8º,9º	-	-	-	-	-	1º	-	1º
'Aodai'	1º,2º,3º	2º,3º,4º	5º,6º	-	-	1º,3º	-	-	-	-	-

Tabela 3 - Médias do número de dias decorridos desde a emergência das plântulas até a primeira colheita, comprimento do ramo principal e número de ramos laterais por ocasião da primeira colheita de plantas de pepino semeadas em duas épocas (5 de maio e 5 de dezembro de 1970) em Campinas, SP.

Cultivares	Média do número de dias decorridos desde a emergência das plântulas até a primeira colheita ( $\bar{x}$ )		Comprimento médio do ramo principal (cm)		Média do número de ramificações laterais	
	1ª época	2ª época	1ª época	2ª época	1ª época	2ª época
'Marketer'	7,59 b	5,71 a	165,14 b	211,74 b	4,21 ab	12,20 a
'Palomar'	7,55 b	5,69 a	135,72 b	184,50 b	4,26 ab	10,69 a
'Santee'	7,59 b	5,69 a	116,05 c	182,21 b	2,87 b	9,28 a
'Verde Paulistano'	7,82 a	5,72 a	227,74 a	269,82 a	4,72 a	11,18 a
'Aodai'	7,63 ab	5,69 ab	219,98 a	259,75 a	5,20 a	12,79 a
F	6,00 **	2,00 n.s.	162,26 **	20,52 **	6,67 **	2,35 n.s.
C.V. (%)	1,31	6,15	5,05	9,19	17,65	17,72
d.m.s. (5%)	0,19	-	16,94	39,45	1,45	-

Obs.: médias acompanhadas de mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade; \*\* = significativo ao nível 1% de probabilidade; n.s. = não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Médias das produções totais em peso de frutos obtidas em cada colheita de cultivares de papino semeados em 5 de maio de 1970 em Campinas, SP.

Datas de colheita	Médias de produção total de frutos (g/parcela de 40 plantas)-dados originais				Média geral - dados transformados ( $\sqrt{x+0,5}$ )
	'Market'	'Palomar'	'Santee'	'Verde Paulistano'	
07/07/70	668,3	512,6	246,8	10,6	142,2
10/07/70	2594,4	2313,1	733,9	149,3	197,5
13/07/70	2066,2	2167,3	929,3	942,6	1692,0
16/07/70	3134,4	3325,3	1851,9	4694,5	3726,6
20/07/70	4403,2	4593,6	2216,0	5792,2	5037,7
22/07/70	1745,1	2564,9	883,4	2734,8	2310,4
24/07/70	1267,6	1766,7	914,2	1429,1	1536,1
27/07/70	1826,2	2046,2	1531,4	2225,4	2335,3
30/07/70	2349,8	2975,2	1942,2	3885,8	3451,3
03/08/70	3293,1	4542,3	2410,3	4266,2	4676,7
06/08/70	1606,9	2026,3	1093,3	1876,1	2164,1
11/08/70	1544,8	1543,2	1014,1	1302,7	2188,8
Média dos cultivares					
dados originais	2101,22	2386,80	1235,73	1988,66	2143,19
dados transformados ( $\sqrt{x+0,5}$ )	45,85a	48,86a	35,16b	44,60a	46,30a
F de tratamentos (cultivares)					5,64**
F de colheitas					16,42**
F de interação tratamentos x colheitas					2,41**
Coefficiente de variação (%)					25,03
d.m.s. (5%) para médias de tratamentos					5,55
d.m.s. (5%) para médias de colheitas					10,32

Observações: médias acompanhadas de mesma letra na coluna ou na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade; \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade.



Tabela 5 - Médias das produções em peso de frutos comerciáveis obtidas em cada colheita de cultivares de pepino semeados em 5 de maio de 1970 em Campinas, SP.

Datas de colheita	Médias de produção de frutos comerciáveis (g/parcela de 40 plantas)-dados originais						Média geral - dados transformados ( $\sqrt{x+0,5}$ )
	'Market''	'Palomar'	'Santee'	'Verde Paulistano'	'Ardai'		
07/07/70	554,1	424,3	155,2	10,6	97,1		13,97 e
10/07/70	2487,5	2035,3	717,7	149,8	197,5		29,62 de
13/07/70	2010,1	2062,5	932,2	942,6	1692,0		38,53 bcd
16/07/70	2789,4	2810,6	1630,8	4578,7	3504,1		54,62 abc
20/07/70	3880,8	4131,4	1880,1	5336,7	4496,5		62,02 a
22/07/70	1093,8	2291,0	715,6	2668,3	2174,8		41,20 abcd
24/07/70	1008,8	1333,9	697,0	1429,1	1417,8		34,03 bcde
27/07/70	1110,4	1846,8	1226,6	2078,0	2022,7		40,38 abcd
30/07/70	1976,2	1762,7	1529,1	3206,5	3249,6		47,84 abcd
03/08/70	2504,5	3880,8	2027,2	4061,0	4061,0		55,69 ab
06/08/70	1271,1	1635,7	351,4	1001,2	2159,0		32,60 cde
11/08/70	1189,8	1107,7	467,5	1015,8	1235,7		31,38 de
Média dos cultivares							
dados originais	1709,32	1978,86	933,41	1732,56	1728,40		
dados transformados ( $\sqrt{x+0,5}$ )	41,35 a	44,49 a	30,56 a	41,63 a	41,68 a		
F de tratamentos (cultivares)						0,73 n.s.	
F de colheitas						9,93 **	
F de interação tratamentos x colheitas						4,24 **	
Coefficiente de variação (%)						25,62	
d.m.s. (5%) para médias de colheitas						22,42	

Observações: Médias acompanhadas da mesma letra na coluna ou na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade; n.s. = não significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 6 - Médias das produções totais em peso de frutos obtidos em cada colheita de cultivares de pepino semeados em 5 de dezembro de 1970 em Campinas, SP.

Datas de colheita	Médias de produção total de frutos (g/pareela de 40 plantas) - dados originais					Média geral - dados transformados $(\sqrt{x+0,5})$
	'Marketer'	'Palomar'	'Santee'	'Verde Paulistano'	'Aodai'	
20/01/71	189,4	314,6	703,3	106,2	1234,3	20,71 d
22/01/71	617,5	283,4	419,3	689,1	1376,6	25,11 d
25/01/71	1383,3	1037,1	1276,1	701,8	1727,6	34,83 ab
27/01/71	1306,3	1061,6	974,8	636,6	1155,5	31,84
29/01/71	1357,4	869,8	470,8	1039,6	1547,9	31,93 abc
01/02/71	1374,4	1073,4	873,3	1970,0	2718,1	39,19 a
03/02/71	801,5	1039,1	484,8	727,4	1097,8	28,73 bcd
05/02/71	897,7	854,5	206,6	427,2	1046,7	25,32 cd
08/02/71	308,2	281,7	242,9	384,0	1281,9	21,08 d
10/02/71	108,1	22,2	36,8	41,2	367,0	9,38 e
Média dos cultivares						
dados originais	687,51	564,51	455,32	562,14	1309,94	-
dados transformados ( $\sqrt{x+0,5}$ )	26,23 b	23,77 b	21,35 b	23,72 b	36,20 a	-
F de tratamentos (cultivares)						12,19**
F de colheitas						15,57*
F de interação tratamentos x colheitas						1,27 n.s.
Coefficiente de variação (%)						37,79
d.m.s. (5%) para médias de tratamentos						6,06
d.m.s. (5%) para médias de colheitas						9,32

Observações: médias acompanhadas da mesma letra na coluna ou na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade; \*\*=significativo ao nível de 1% de probabilidade; n.s. = não significativo ao nível de 5% de probabilidade; a colheita de 27/01/71 não foi considerada na análise conjunta, por ser o quadrado médio de sua análise da variância muito diferente dos demais colheitas.

Tabela 7 - Médias das produções em peso de frutos comerciáveis obtidas em cada colheita de cultivares de pepino semeados em 5 de dezembro de 1970 em Campinas, SP.

Datas de colheita	Médias de produção de frutos comerciáveis (g/parcela de 40 plantas) - dados originais					Média geral - dados transformados ( $\bar{x} + 0,5$ )
	'Harter''	'Palomar''	'Santee''	'Verde Paulistano''	'Aodai''	
20/01/71	156,8	169,0	406,7	75,2	1059,6	17,40 d
22/01/71	359,1	201,4	298,8	563,2	1204,3	22,05 cd
25/01/71	994,9	1051,6	1044,1	591,4	1501,8	31,88 ab
27/01/71	937,1	795,3	747,5	481,3	958,6	27,82
29/01/71	1236,4	840,5	320,6	758,5	1248,4	29,00 abc
01/02/71	838,2	787,4	609,6	1517,4	2263,4	33,65 a
03/02/71	585,1	331,2	331,8	570,2	986,1	25,31 bc
05/02/71	361,3	263,6	110,0	131,3	591,0	16,32
08/02/71	120,1	141,4	109,1	188,8	743,1	14,88 d
10/02/71	26,1	8,1	9,6	0,0	175,3	5,05

Média dos cultivares  
danos originais  
dados transformados ( $\bar{x} + 0,5$ )

F de tratamentos (cultivares)	1251,24	35,38 a
F de colheitas	10,66**	
F de interação tratamentos x colheitas	10,83**	
Coefficiente de variação (%)	1,72*	
d.m.s. (5%) para médias de tratamentos	33,28	
d.m.s. (5%) para médias de colheitas	5,83	
d.m.s. (5%) para médias de colheitas	7,52	

Observações: médias acompanhadas da mesma letra na coluna ou na linha não diferem ao nível de 5% de probabilidade; \* = significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade; as colheitas de 27/01/71, 05/02/71 e 10/02/71 não foram consideradas na análise conjunta, por serem os quadrados médios de suas análises da variação muito diferentes dos das demais colheitas.

Tabela 8 - Peso médio dos frutos para consumo *in natura* de cultivares de pepino semeados em duas épocas (5 de maio e 5 de dezembro de 1970) em Campinas, SP.

Cultivares	Peso médio dos frutos (g)			
	em relação à produção total		em relação à produção comercial	
	1ª época	2ª época	1ª época	2ª época
'Marketer'	109,74 c	133,17 c	116,18 bc	134,27 c
'Palomar'	114,73 bc	135,03 bc	115,07 c	140,84 bc
'Santee'	123,59 b	165,65 ab	127,34 b	170,38 ab
'Verde Paulista'	146,81 a	172,04 a	149,38 a	177,25 a
'Aodai'	138,51 a	177,87 a	142,55 a	186,71 a
F	34,42 **	8,54 **	33,56 **	10,50 **
C.V. (%)	4,72	10,32	4,58	9,83
d.m.s. (5%)	11,59	31,33	11,55	30,84

Observações: médias acompanhadas da mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade; \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 9 - Coeficientes de correlação (r) entre diversas variáveis (X e Y) relativas aos cultivares de pepino 'Marketar', 'Palomar', 'Santee', 'Verde Paulistano' e 'Aodai' semeados em duas épocas (5 de maio e 5 de dezembro) em Campinas, SP.

X	Y	r	
		1ª época	2ª época
produção total em peso por colheita	número total de frutos por colheita	0,95**	0,96**
produção total em peso por colheita	produção comerciável em peso por colheita	0,97**	0,90**
produção total em peso por colheita	número de frutos comerciáveis por colheita	0,96**	0,96**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da primeira colheita	-0,12n.s.	0,56**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da segunda colheita	0,38 n.s.	0,63**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da terceira colheita	0,74**	0,60**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da quarta colheita	0,85**	0,18 n.s.
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da quinta colheita	0,87**	0,59**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da sexta colheita	0,64**	0,79**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da sétima colheita	0,82**	0,40**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da oitava colheita	0,80**	0,49**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da nona colheita	0,84**	0,78**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da décima colheita	0,92**	0,70**
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da décima primeira colheita	0,79**	-
produção total em peso de todas as colheitas	produção total em peso da décima segunda colheita	0,72**	-
produção total em peso de todas as colheitas	número de dias decorridos desde a emergência das plântulas até a primeira colheita	0,92**	-0,17n.s.
produção total em peso de todas as colheitas	comprimento médio do ramo principal das plantas na época de início das colheitas	0,51**	0,33 n.s.
produção total em peso de todas as colheitas	média do número de ramos laterais das plantas na época de início das colheitas	0,66**	0,24 n.s.
produção total em peso de todas as colheitas	peso médio do fruto em relação à produção total	0,46*	0,35 n.s.
produção total em peso de todas as colheitas	peso médio do fruto em relação à produção comerciável	0,41*	0,34 n.s.
idade da planta	produção total em peso por colheita	0,20 n.s.	-0,20n.s.
idade da planta	produção comerciável em peso por colheita	0,07 n.s.	-0,29*
idade da planta	relação entre produção comerciável e produção total em peso por colheita	-0,51**	-0,61**
idade da planta	peso médio do fruto em relação à produção total	-0,39**	-0,45**
idade da planta	peso médio do fruto em relação à produção comerciável	-0,46**	0,09 n.s.
peso médio do fruto em relação à produção total	peso médio do fruto em relação à produção comerciável	0,98**	0,97**

\* = significativo ao nível de 5% de probabilidade;

\*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

n.s. = não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

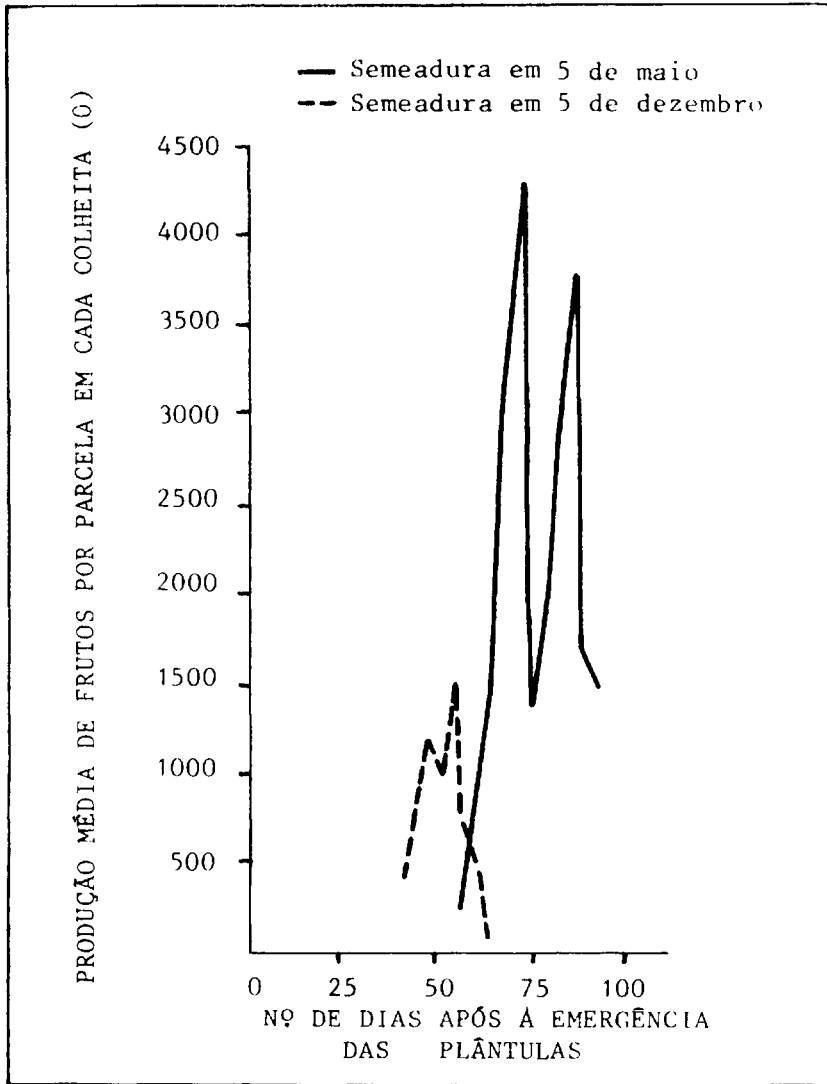


Figura 1 - Representação gráfica da produção em peso de frutos, em relação à idade das plantas, de diferentes cultivares de pepino semeados em 5 de maio e 5 de dezembro de 1970 em Campinas, SP.

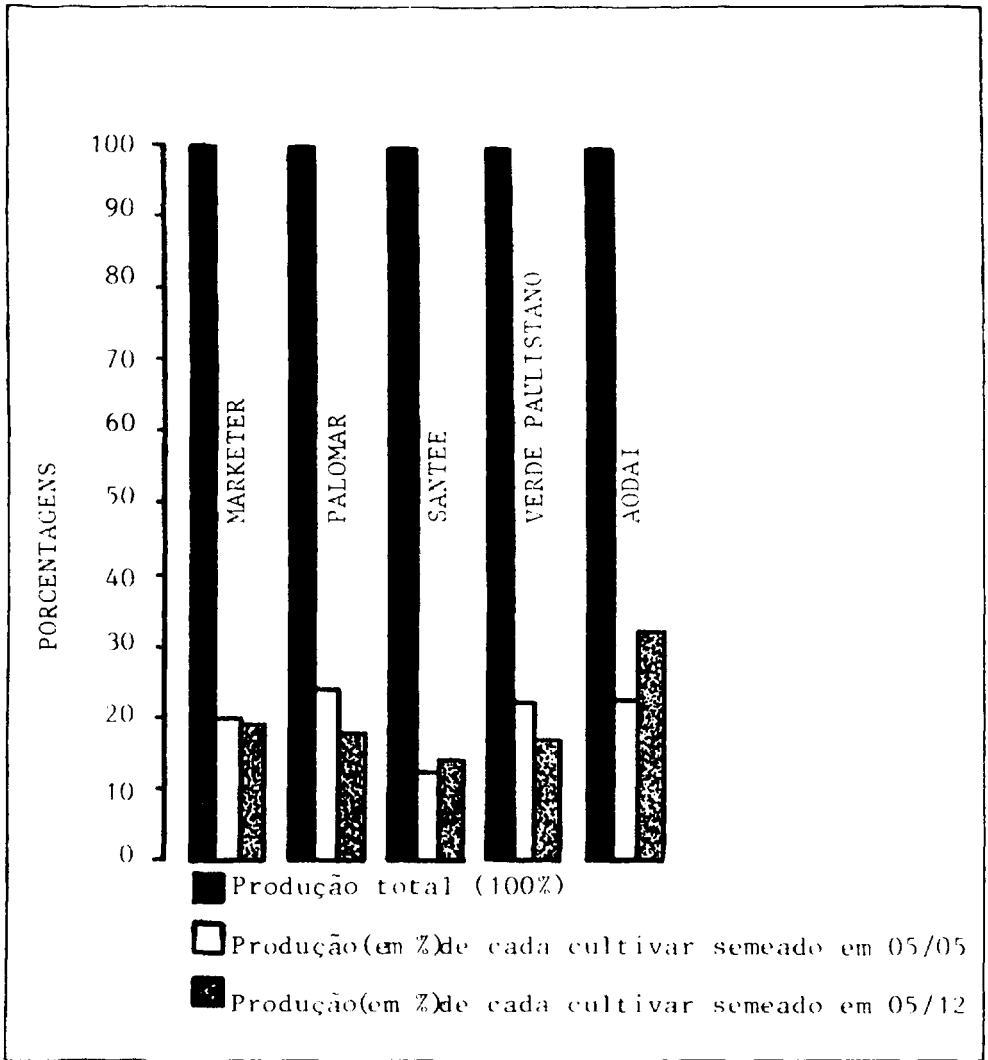


Figura 2 - Representação gráfica da porcentagem de produção de cada cultivar em relação à produção total de todos os cultivares de pepino em duas épocas de semeadura em Campinas, SP.

As melhores produções obtidas na primeira época de semeadura podem ser explicadas de diversos modos. Na primeira época, a precipitação pluvial foi menor e a insolação total foi maior, o que, de acordo com WHITAKER & DAVIS (1962), MILTHORPE & NEWTON (1963) e TERRA (1966), favoreceria a produção de pepino. Pode ter sido prejudicial às plantas do segundo campo o fato de terem sido cultivadas no mesmo local do primeiro ensaio; houve, por exemplo, maior incidência de míldio, que já ocorrera em pequena intensidade na primeira época. Tem-se constatado, no entanto, forte ataque de doenças e pragas tanto em *Cucurbitaceae* como em outras hortaliças cultivadas nessa área, provavelmente porque ela é ocupada por culturas olerícolas há cerca de sessenta anos. Pulverizações com fungicidas e inseticidas, inclusive, não têm sido eficientes, como se verificou também neste experimento. Além disso, as temperaturas mais elevadas registradas na segunda época são, como informam WHITAKER & DAVIS (1962), favoráveis à infestação da maioria das doenças e pragas que atacam o pepino.

A incidência de virose na primeira época pode ter sido causada pela temperaturas mais baixas registradas, mais favoráveis, segundo DORSET (1975), à manifestação do CMV.

A preferência de *Marqaronia* sp. pelos frutos do cultivar 'Verde Paulistano', relatada por CASTRO et alii (1976), foi observada neste estudo e, provavelmente, causou a queda de produção deste cultivar em relação aos demais, verificada na segunda época de semeadura (Figura 2). Quanto ao ataque de míldio, 'Palomar' e 'Santee', considerados resistentes (WHITAKER & DAVIS, 1962), apresentaram infestações equivalentes às dos demais cultivares.

Os dados da Tabela 2 indicam que, na primeira época de semeadura, as flores masculinas formaram-se após um menor número de nós nos ramos das plantas, em comparação com a segunda época. Entretanto, esperava-se que



isso ocorresse com as flores femininas, devido às temperaturas mais baixas e aos fotoperíodos mais curtos registrados na primeira época, que, como informam NITSCH *et alii* (1952), favoreceriam o aparecimento de flores femininas; tal fato não foi observado.

O cultivar 'Santee' não apresentou flores femininas no ramo principal, o que, de acordo com TIEDJENS (1928a), favoreceria a produção de maior porcentagem de frutos bem formados. No entanto, evidenciou-se a inferioridade da produção de 'Santee', tanto total como comerciável, em relação aos demais cultivares.

A relativa uniformidade de comportamento de 'Marker' (Figura 2) confirma sua adaptabilidade, relatada por WHITAKER & DAVIS (1962). Talvez essa adaptabilidade se deva a uma menor sensibilidade desse cultivar a variações ambientais, como sugerem os resultados obtidos por SHIFRISS & GEORGE (1965).

A correlação positiva encontrada entre a produção e média do número de ramificações laterais das plantas (Tabela 1), também verificada em melancia (SACHAN & TIKKA, 1971), era esperada, porque os ramos laterais apresentam, geralmente, maior proporção de flores femininas, que dão origem aos frutos; além disso, as flores femininas do ramo principal não têm alta porcentagem de pegamento, como demonstrou RAMALHO (1973) para o cultivar 'Aodai'. Provavelmente, a correlação não foi significativa na segunda época por ter havido maior variação no comportamento das plantas.

Do mesmo modo que em *Cucurbita maxima* (ABDEL - AL *et alii*, 1973), a produção em peso de pepino, neste trabalho, apresentou correlação positiva com número de frutos produzidos.

A tendência da produção de pepino a correlacionar-se positivamente com o comprimento do ramo principal coincide com os resultados obtidos por NIGMANOVA (1963),

SACHAN & TIKKA (1971) e ABDEL-AL et alii (1973) para plantas da mesma família.

Embora não se tenha medido o comprimento de todos os frutos colhidos, observações de amostras comprovaram a correlação encontrada por CARLSSON (1962): os frutos de 'Verde Paulistano' e 'Aodai', que apresentaram maior peso médio, foram os mais compridos.

A tendência de diminuir a relação entre produção comerciável e produção total à medida que a idade da planta aumentava, indicada pelos coeficientes de correlação calculados, não está de acordo com a informação de STENE (1964) de que os frutos produzidos nos primeiros nós, isto é, aqueles obtidos nas primeiras colheitas, são freqüentemente de qualidade inferior aos demais. De fato, a tendência indicada pelos coeficientes de correlação foi acentuada somente no fim do ciclo das plantas, quando ocorreu aumento de infestação de doenças e pragas.

A Figura 1 mostra, nas duas épocas, a mesma tendência das plantas de concentrarem sua produção em torno da metade do período de colheita. É possível que tenha ocorrido o efeito inibidor, relatado por TIEDJENS (1928a), da presença de frutos em desenvolvimento sobre a formação de novos frutos, provocando queda de produção após ser atingido o primeiro pico; recuperado o equilíbrio, a produção ter-se-ia novamente elevado. De acordo com essa hipótese, as maiores produções tenderiam a concentrar-se na metade do período de colheitas.

Os resultados deste trabalho apresentam dois fatos interessantes que podem ter aplicação prática. A correlação positiva significativa entre a produção total e a produção comerciável, já anteriormente relatada por RAMALHO (1973), sugere que seria possível avaliar a produção comerciável de cultivares de pepino por sua produção total. Do mesmo modo, os resultados obtidos em cada colheita, com exceção da primeira, poderiam ser utilizados para avaliar a produção total.

## CONCLUSÕES

Para as condições deste experimento, concluiu-se que:

- o cultivar 'Aodai' apresentou as maiores produções e os frutos de melhor qualidade, enquanto 'Santee' foi o menos produtivo, com frutos de qualidade inferior aos demais cultivares;

- 'Verde Paulistano' e 'Aodai' produziram frutos de maior peso médio;

- 'Verde Paulistano' apresentou produção mais tardia que os demais cultivares;

- o comportamento de 'Marketer' foi pouco afetado pelas variações ambientais;

- as maiores produções de todos os cultivares foram obtidas entre a terceira e a penúltima colheitas;

- as plantas semeadas em dezembro cresceram mais e desenvolveram-se com maior rapidez que as semeadas em maio;

- as plantas semeadas em maio apresentaram maior produção e frutos de melhor qualidade que as semeadas em dezembro;

- para todos os cultivares, as produções de cada colheita, com exceção das primeiras, foram representativas da produção total;

- houve correlações positivas entre a produção total e a produção comerciável, e entre o número de frutos e seu peso;

- no final do ciclo, as plantas produziram frutos

de menor peso médio e houve menor proporção de frutos comerciáveis;

as plantas que apresentaram ramos principais mais longos e maior número de ramificações laterais foram mais produtivas.

## SUMMARY

### BEHAVIOUR OF CUCUMBER (*Cucumis sativus* L.) CULTIVARS UNDER TWO SOWING DATES

Plant development and fruit production of cucumber cultivars 'Marketer IAC-2205', 'Palomar IAC-3050', 'Santee IAC-2441', 'Verde Paulistano IAC-1336' and 'Aodai I-4321' were compared under two sowing dates, 5<sup>th</sup> of May and 5<sup>th</sup> of December of 1970 in Campinas, SP, Brazil, in a Yellow Red Latossol. Air temperature ranged from 12,0°C to 26,8°C in the first period of culture, and from 18,5°C to 30,2°C in the second period. Adequate cultural practices were provided. When the first female flower appeared in the field, insecticides and fungicides applications were interrupted.

For all cultivars, yields were higher and fruit quality was better in the first period of culture. Both in May and December cultures, plants have concentrated their highest yields between the third and the penultima<sup>te</sup> harvesting dates. 'Santee' presented low yields and the quality of its fruits was poor. 'Aodai' showed the best results as to fruit yield and fruit quality. Yields of the other cultivars were similar. 'Verde Paulistano' presented the latest fruit production. 'Marketer' showed a relatively uniform behaviour in both periods of culture.

There were found positive correlations between yield in each harvesting date and total yield, total yield and marketable yield, number of fruits and fruits weight, plant height and yield, and number of lateral branches and yield. The relation between marketable and total yield, and fruit average weight, decreased at the end of the plants cycle.

#### LITERATURA CITADA

- ABDEL-AL, Z.E.; KHALF-ALLAH, A.M.; SHENOUDA, G.S. 1973. Effect of visual selection and inbreeding on some quantitative characters of summer squash. **Alexandria Journal of Agricultural Research**, 21:277-282. Apud **Plant Breeding Abstracts**, 45:318, 1975. (ref.4038).
- ALEX, A.H. 1957. Honeybees aid pollination of cucumbers and cantaloupes. **Gleanings in Bee Culture**, 85(7):389-400.
- AMARAL, E.; MITIDIARI, J.; VENCOSKY, R. 1963. Estudos sobre o comportamento da *Apis mellifera* L. na visita às flores do *Cucumis sativus* L. **Olericultura**, 3:181-193.
- CARLSSON, G. 1962. Studies of factors affecting the yield and quality of cucumbers. I. Fruit length and fruit setting. **Acta Agriculturae Scandinavica**, 12:355-362. Apud **Plant Breeding Abstracts**, 34:130, 1964 (ref. 1173).
- CASTRO, P.R.C.de; CARVALHO, R.P.L.; DEMATTÉ, M.E.S.P. , 1976. Diferenças na infestação de *Margaronia* sp. em cultivares de *Cucumis sativus*. **Ciência e Cultura. Resumos**. 28(7):763. Suplemento.

- DORSET, H.J.M. van. 1975. Influence of temperature regime on virus diseases in cucumber. *Acta Horticulturae*, (51):329-332.
- FILGUEIRA, F.A.R. 1972. *Manual de Olericultura; cultura e comercialização das hortaliças*. São Paulo, Ceres. 451 p.
- FÖLSTER, E., 1974 a. The influence of air temperature on seedling development in greenhouse cucumbers. *Gemüse*, 10(1):5-7. Apud *Horticultural Abstracts*, 44:504, 1974 (ref. 5651).
- FÖLSTER, E. 1974 b. The influence of the root space temperature on the growth of young cucumbers. *Acta Horticulturae*, (39):153-159.
- GREBENŠČIKOV, I. 1963. Quantitative genetic analysis of yield components in pumpkin. *Kulturpflanze*, 11:264 - 280. Apud *Plant Breeding Abstracts*, 34:586, 1964. (ref. 4891).
- GREBENŠČIKOV, I. 1967. Quantitative genetic analysis of yield components in pumpkin. 3. Reciprocal crosses between two widely differing types of *C. maxima*. *Kulturpflanze*, 15:57-74. Apud *Plant Breeding Abstracts*, 39:204, 1969. (ref. 1159).
- HOFFMANN, R. & VIEIRA, S. 1977. *Análise de regressão*. São Paulo, HUCITEC - Ed. da Universidade de São Paulo 339 p.
- KNOTT, J.E. 1966. *Handbook for vegetable growers*. New York, John Wiley. 245 p.
- MATLOB, A.N. & KELLY, W.C. 1973. The effect of high temperature on pollen growth of snake cucumber. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 98(3):296-300.

- MILTHORPE, F.L. 1959. Studies on the expansion of the leaf surface. I. The influence of temperature. *Journal of Experimental Botany*, 10:233-249.
- MILTHORPE, F.L. & NEWTON, P. 1963. Studies on the expansion of the leaf surface. III. The influence of radiation on cell division and leaf expansion. *Journal of Experimental Botany*, 14:483-495.
- NIGMANOVA, N.N. 1963. Comparing morphological character and yield in certain forms of cucurbits. *Uzbekskú Biologicheskú Zhurnal*, (3):57-61. Apud *Plant Breeding Abstracts*, 36:366 (ref. 2821).
- NITSCH, J.P.; KURTZ, E.B.; LIVERMAN, J.L.; WENT, F.W. , 1952. The development of sex expression in cucurbit flowers. *American Journal of Botany*, 39:32-42.
- RAMALHO, M.A.P. 1973. Hábito de florescimento e frutificação do pepino (*Cucumis sativus* L.). Piracicaba, E. S.A. "Luiz de Queiroz", USP. 48 p. (Dissertação de Mestrado).
- RIBBANDS, C.R. 1953. *The behaviour and social life of honeybees*. London, Bee Research Association. 352 p.
- SACHAN, C.P. & TIKKA, S.B.B. 1971. Genetic variability and correlation studies in watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.). *Rajasthan Journal of Agricultural Science*, 2:91-96. Apud *Plant Breeding Abstracts*, 46:406, 1976. (ref. 4801).
- SEATON, H.L. & KREMER, J.C. 1938. The influence of climatological factors on anthesis and anther dehiscence in the cultivated cucurbits. A preliminary report. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 36:627-631.
- SHIFRISS, O. & GEORGE, W.R.Jr. 1965. Delayed germination and flowering in cucumbers. *Nature*, 206:424-425.

- SRIVASTAVA, J.P.; SINGH, H.N.; SINGH, S.P. 1972. Genetic studies on yield components in pea (*Pisum sativum* L.) **Indian Journal of Agricultural Science**, 42(11) : 1001-1004.
- STENE, J. 1964. Pruning of cucumbers. **Gartneryrket**, 54: 348-349. Apud **Horticultural Abstracts**, 34:489, 1964 (ref. 4697).
- TERRA, G.J.A. 1966. **Tropical vegetables**; vegetable growing in the tropics and subtropics especially of indigenous vegetables. Amsterdam, Department of Agricultural Research. 107 p. (Communication n.54 e).
- THAMBURAJ, S. 1973. Correlation studies in ribbed gourd (*Luffa acutangula* L.). **Madras Agricultural Journal**, 60:61. Apud **Plant Breeding Abstracts**, 43:824, 1973. (ref. 10104).
- TIEDJENS, V.A. 1928 a. Sex ratios in cucumber flowers as affected by different conditions of soil and light. **Journal of Agricultural Research**, 36:731-736
- TIEDJENS, V.A. 1928 b. The relation of environment to shape of fruit in *Cucumis sativus* L. and its bearing on the genetic potentialities of the plants. **Journal of Agricultural Research**, 36:795-809.
- WHITAKER, T.W. & DAVIS, G.N. 1962. **Cucurbits**; botany, cultivation, and utilization. London, Leonard Hill. 250 p.
- WHITEHEAD, S.B. 1954. **Bees to the heather**. London, Faber and Faber. 96 p.