

Avaliação de linhagens de Maxixe Paulista em ambiente protegido

Valéria A. Modolo; Cyro Paulino da Costa

ESALQ/USP, C. Postal 9, 13418-900 Piracicaba-SP. E-mail: vamodolo@carpa.ciagri.usp.br

RESUMO

Maxixe Paulista é um novo tipo de maxixe derivado do cruzamento de *Cucumis anguria* x *Cucumis longipes*, com características distintas de fruto e folhas. O objetivo deste trabalho foi comparar a produção de frutos de linhagens de Maxixe Paulista e do tipo Comum quando cultivados tutorados, em ambiente protegido e com substrato. As mudas foram obtidas em bandejas de poliestireno expandido e, quando apresentavam cinco folhas verdadeiras, foram transferidas para vasos de cinco litros contendo uma mistura de areia, vermiculita, e húmus. Em estrutura do tipo arco coberto com filme de PEBD, os vasos foram colocados em 4 fileiras duplas, com espaçamento de 0,5 m entre vasos e 1,0 m entre fileiras. As plantas foram conduzidas com tutoramento e podas. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com oito repetições e parcela de oito plantas. A produção em massa total de frutos não diferiu entre os dois tipos de maxixe. As linhagens de Maxixe Paulista apresentaram massa média de frutos de 62 a 84% maior que o tipo Comum. A linhagem L2 foi superior às demais quanto a produção total e apresentou massa média de fruto 75% maior que o tipo comum. Esta linhagem será a nova cultivar deste novo tipo de maxixe.

Palavras-chave: *Cucumis anguria* L., práticas culturais, poda, produção.

ABSTRACT

Paulista Gherkin evaluation in greenhouse

Paulista gherkin is a new gherkin type derived from *Cucumis anguria* x *Cucumis longipes* crossing, with distinct fruit and leaf characteristics. Fruit yield among three *Paulista* gherkin lines were compared to the Common gherkin type, grown in substrate inside a greenhouse and trained vertically. Sowing was done in polystyrene trays. At the stage of 5 true leaves, plants were transferred to 5 L pots containing a mixture of sand, vermiculite and humus. Inside the greenhouse, the pots were arranged in 4 double rows, 0.5 m from each other, with 1.0 m between rows. Plants were vertically trained and pruned. A randomized block experimental design with eight replicates and eight plants per plot was used. The total production expressed as the total weight of fruits did not differ between the two gherkin types. *Paulista* gherkin fruits were, on average, 62 to 84% heavier than the Common gherkin ones. The gherkin L2 line showed higher total fruit weight than the other lines and mean fruit weight 75% higher than the Common type. This line may be recommended to growers as a new cultivar of *Paulista* gherkin type.

Keywords: *Cucumis anguria* L., crop management, pruning, yield.

(Recebido para publicação em 27 de março de 2003 e aceito em 10 de outubro de 2003)

A partir do cruzamento interespecífico entre *Cucumis longipes* e cultivares de *Cucumis anguria*, Koch & Costa (1991) iniciaram um programa de melhoramento de maxixe conseguindo, entre outras características, quadruplicar a massa do fruto. Após alguns ciclos de seleção massal foram obtidas várias dezenas de linhagens de maxixe que diferem do tipo comum pela ausência de espiculosidade, maior tamanho de fruto e formato de folha não lobulada, semelhante ao pepino. Essas linhagens foram avaliadas (Modolo *et al.*, 1999) e selecionadas, dando origem a um novo tipo que foi denominado Maxixe Paulista. Modolo & Costa (2001) ressaltam que a característica que melhor caracteriza as diferenças entre as linhagens do Paulista e do tipo Comum é a massa média dos frutos. As linhagens de Maxixe Paulista apresentam massa média 66 a 91% maior que o Comum e, apesar de não apresentarem diferenças entre si em produção e massa média de frutos, cada linhagem possui características peculiares. Dentre estas se pode destacar a formação lenta de sementes, a maior espessura de

polpa dos frutos, a prolificidade e a menor dormência de sementes. Estas linhagens precisam ser novamente avaliadas, bem como adequadas a novas tecnologias de produção, como em ambiente protegido, empregando poda e tutoramento.

Vários autores destacaram as vantagens do cultivo em ambiente protegido (Oliveira *et al.*, 1997; Andriolo, 1999; Brandão Filho & Callegari, 1999; Martins, 2000). Dentre elas se pode citar aumento de produtividade, sendo para algumas culturas de duas a três vezes maior que a do cultivo convencional; colheitas na entressafra, diminuindo a sazonalidade de produção e regularizando o abastecimento; maior precocidade na colheita; melhor qualidade dos produtos. Essa atividade propicia o cultivo fora de época e em locais onde as condições climáticas são limitantes. Para culturas mais exigentes em temperatura, como é o caso do maxixe, a utilização de ambientes protegidos não restringe a época de plantio, uma vez que temperaturas mais altas podem ser obtidas mesmo em épocas ou regiões com temperatura amena. Entretanto, o intenso uso de uma pequena área no cultivo protegido pode gerar problemas de

salinização e de ordem fitossanitária. Segundo Trani *et al.* (1997) devido a estes problemas, vem-se observando uma expansão menos acentuada do cultivo protegido no estado de São Paulo. O cultivo em substrato com fertirrigação pode ser uma alternativa para superar esses problemas (Berjon & Murray, 1997; Carneiro Júnior *et al.*, 2002). As principais vantagens dessa modalidade de cultivo são: manejo mais adequado da água, evitando a umidade excessiva em torno das raízes; fornecimento de nutrientes em doses e épocas apropriadas; redução dos riscos de salinização do meio radicular e da ocorrência de problemas fitossanitários (Andriolo *et al.*, 1999).

Para se obter melhor resposta no manejo em ambiente protegido, é imprescindível conhecer as condições necessárias para que a planta tenha um bom crescimento e desenvolvimento. As interações entre planta, ambiente e práticas fitotécnicas utilizadas condicionam respostas quantitativas, principalmente produtividade, e qualitativas, tais como melhoria das características organolépticas e nutricionais (Martins *et al.*, 1998). No cultivo de pepino a tecnologia de produção em ambiente pro-

tegido permite obter altos rendimentos por unidade de área com produtos de alta qualidade fazendo com que esta hortaliça ocupe o segundo lugar em importância nesse sistema de cultivo (Trani *et al.*, 1997; Cañizares, 1998). Na cultura do maxixe, o sistema de cultivo tradicional utiliza pouquíssimas práticas fitotécnicas. A maior parte da produção provém de populações sub-espontâneas em roçados ou em plantios de subsistência (Paiva, 1984). A produtividade é baixa e a planta é conduzida rasteira com os frutos em contato com o solo, o que induz sua má coloração e depreciação comercial.

Para o Maxixe Comum, poucos trabalhos de pesquisa têm sido feitos com relação ao cultivo em ambiente protegido e/ou condução na forma tutorada, porém alguns autores já mostraram sua potencialidade. Leal *et al.* (2000) verificaram que o cultivo tutorado do maxixe permitiu melhorar a qualidade dos frutos colhidos, reduzindo em mais de 95% a ocorrência de "barriga branca". Leal & Rego (2001) estudando espaçamentos em cultivos de maxixe em ambiente com 50% de sombra e conduzidos de forma tutorada, obtiveram produtividade de 0,6 kg m⁻². Marouelli *et al.* (2001) verificando o efeito residual de nitrogênio na produção de maxixe em ambiente protegido, constataram uma produtividade de 4,44 kg m⁻². Ambos autores concluíram que o sistema de cultivo tutorado promoveu melhoria na qualidade dos frutos. Vale ressaltar que a produtividade média para o cultivo convencional, sem o uso de ambiente protegido, pode variar de 4 a 16 t ha⁻¹ (Martins, 1986; Filgueira, 2000), ou seja, de 0,4 a 1,6 kg m⁻².

O objetivo deste trabalho foi comparar a produção de frutos de linhagens de Maxixe Paulista e do tipo Comum quando cultivados em substrato e ambiente protegido, com tutoramento e poda.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, de agosto a dezembro de 2000, na ESALQ em Piracicaba. A estrutura de proteção utilizada foi do tipo arco, com 2,80 m de pé direito e área de 154 m² (7 x 22m), coberta com PEBD (filme de polietileno de baixa densidade) de 150 mm e paredes laterais com tela de sombreamento em 30%.

Foram avaliadas três linhagens elite de Maxixe Paulista, denominadas L1, L2 e L60 (Modolo *et al.* 1999) e uma

cultivar de Maxixe Comum (A) como testemunha.

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido e após 38 dias, quando as plantas apresentavam 5 folhas verdadeiras, foram transferidas para vasos de cinco litros contendo uma mistura de areia, vermiculita, e húmus na proporção de 7:2:1, respectivamente. Os vasos foram colocados em 4 fileiras duplas, com espaçamento de 1,0 m entre fileiras e 0,5 m entre vasos. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com oito repetições e parcelas com oito plantas. As plantas foram conduzidas verticalmente, através de uma fita de rafia presa na parte basal do caule de cada planta e em um fio de arame localizado a 2 m de altura. A poda adotada foi baseada no protocolo utilizado para o cultivo de pepino, onde foram eliminadas as 7 primeiras brotações laterais a partir da base da haste principal. Nas brotações subsequentes, fez-se a poda após o aparecimento do terceiro fruto na haste secundária. Não foi feita poda apical da haste principal após alcançar o fio de arame de sustentação das fitas de tutoramento.

Para a irrigação foi utilizado sistema de mangueiras de gotejamento do tipo espagete e a fertirrigação foi feita com o adubo Kristalon conforme recomendação do fabricante para cultura do pepino. Na fase de estabelecimento da cultura (primeiros 15 dias) foi aplicado 0,3 g L⁻¹ de Kristalon amarelo (13-40-13); na fase de crescimento (16 a 30 dias), 0,2 g L⁻¹ de Kristalon branco (15-05-15), 0,1 g L⁻¹ de nitrato de cálcio e 0,15 g L⁻¹ de nitrato de magnésio líquido; até o aparecimento do primeiro fruto (31 a 45 dias), 0,3 g L⁻¹ de Kristalon branco (15-05-15), 0,2 g L⁻¹ de nitrato de cálcio e 0,15 g L⁻¹ de nitrato de magnésio líquido e finalmente, durante a fase de produção, utilizou-se 0,4 g L⁻¹ de Kristalon laranja (06-12-06), 0,3 g L⁻¹ de nitrato de cálcio e 0,9 g L⁻¹ de Kristalon vermelho (12-12-36). A frequência de irrigação e os volumes de água fornecidos foram estimados de forma a repor o consumo pela transpiração das plantas e ao mesmo tempo para restabelecer o volume retido na capacidade máxima de retenção do substrato. Para que não houvesse salinização do substrato, a condutividade elétrica (EC) da solução fornecida a planta foi monitorada e ajustada a uma faixa de 1,0 a 1,5 dS m⁻¹ em cada fertirrigação. Durante todo o ciclo da cultura, os nutrientes foram fornecidos às plantas a cada três dias

do seguinte modo: 1) com a entrada de água na caixa suspensa eram colocados os adubos de acordo com a recomendação do fabricante; 2) as fertirrigações eram efetuadas; 3) quando o nível da solução da caixa chegava próximo ao fim, enchia-se a caixa com água; 4) efetuava-se somente a irrigação nos próximos três dias; 5) após este período efetuava-se o mesmo procedimento para nova fertirrigação.

No período de floração, foi colocada uma caixa com abelhas no interior da estrutura para promover a polinização.

A colheita iniciou-se aos 75 dias após a semeadura sendo realizada em 10 etapas, com periodicidade de 6 dias, por um período de 2 meses. A produção foi expressa em número total de frutos/parcela e em massa total de frutos/parcela. Posteriormente, calculou-se a massa média de fruto e produtividade. Foi realizada análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Maxixe Comum apresentou maior prolificidade expressa em número total de frutos, com valores entre 48,8 e 70,7% superiores às três linhagens do Paulista (Tabela 1). A produção das linhagens com relação à massa total de frutos foi equivalente a do tipo Comum. A produtividade de Maxixe Comum foi de 2,9 kg m⁻² enquanto a L2 atingiu 3,5 kg m⁻².

Conforme relatado por Modolo & Costa (2001) a variável que melhor caracteriza a diferença entre as linhagens de Maxixe Paulista e tipo o Comum é a massa média dos frutos. Isto também foi constatado no sistema de cultivo em ambiente protegido, pois a massa média dos frutos das linhagens foi de 62 a 84% superior ao tipo Comum (Tabela 1). Entre as linhagens, a L2 destacou-se pelo seu desempenho tanto na massa total como na massa média dos frutos. Quanto à produção total, a L2 foi superior às demais linhagens, porém, com massa média dos frutos 75% maior que o tipo comum. Essa linhagem apresentou maior produção, sem que isso acarretasse uma diminuição na massa média do fruto, podendo ser apontada como uma nova cultivar deste novo tipo de maxixe. Novos estudos deverão ser realizados em outras regiões produtoras, para confirmar os atuais resultados.

Marouelli *et al.* (2001), estudando o efeito residual de fontes de nitrogênio no cultivo de maxixe tutorado em rede

agrícola, sem podas e em ambiente protegido, obteve produtividade de 4,4 kg m⁻². Entretanto os atuais resultados são superiores aos encontrados por Leal *et al.* (2001) que, no cultivo tutorado de maxixe em ambiente com 50% de sombra, obtiveram produtividade variando de 0,19 a 0,6 kg m⁻².

O manejo da planta de maxixe tutorada, com podas e em ambiente protegido trouxe algumas dificuldades na condução do experimento. A planta de maxixe, embora sendo do mesmo gênero que o pepino, não teve a mesma resposta ao protocolo de podas das suas hastes laterais. Tanto no maxixe Paulista como no Comum, houve uma forte brotação lateral na parte basal da planta. A concentração de brotação e frutificação na região basal da planta fez com que houvesse pisoteamento das ramas laterais nas etapas finais de colheita. Isto mostra a dominância do caráter silvestre e pouco domesticado do maxixe quando comparado a outras espécies como o pepino. Nas modernas variedades ginóicas de pepino, a frutificação ocorre principalmente na haste principal, com domínio sobre as brotações laterais (Maroto, 1994).

A grande vantagem do cultivo em ambiente protegido e condução com tutoramento e podas é a regularidade de produção, com o máximo de qualidade dos frutos. Uma das possibilidades de adequar a planta de maxixe a esse sistema de cultivo seria o tutoramento em rede agrícola, sem o uso de podas. Neste caso, a rede facilitaria o tutoramento vertical e horizontal das hastes secundárias e terciárias, evitando o contato dos frutos com o solo, melhorando sua qualidade e facilitando a colheita.

Outra dificuldade encontrada em ambiente protegido foi o manejo da caixa de abelhas para a polinização. Esta prática tem sido descrita por vários autores, tanto na polinização de pepino quanto na de melão, quando cultivados em ambiente protegido (Maroto, 1994; Robinson & Decker-Walters, 1997; Cañizares, 1998). No cultivo de melão, o período de polinização é feito de maneira concentrada, pois são deixados de 3 a 4 frutos/planta. Neste caso, a presença de polinizadores ocorre por um período curto de tempo. No cultivo de maxixe, como são realizadas diversas colheitas, o período de floração e frutificação pode se estender por meses. No atual experimento, com o passar do tempo houve uma redução considerável no número de indivi-

Tabela 1. Número total (NTF), massa total (MTF), massa média (MM) de frutos/planta e produtividade (P) das linhagens de Maxixe Paulista (L1, L2, L60) e do tipo Comum (A), após 10 colheitas. Piracicaba, ESALQ/USP, 2000.

Tipos de maxixe	NTF	MTF (kg)	MM (kg)	P (kg m ⁻²)
A	33,75 a	1,35 ab	39,80 c	2,9 ab
L1	16,50 b	1,20 b	73,32 a	2,5 b
L2	23,88 b	1,68 a	69,77 ab	3,5 a
L60	19,30 b	1,26 b	64,79 b	2,7 b
C.V.	16,55%	19,63%	4,27%	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

duos da colméia, o que provocou má formação de frutos atribuída à falta de polinização no final do ciclo da cultura. O manejo da caixa de abelhas em ambiente fechado ainda precisa ser melhor elucidado. Uma alternativa no manejo da polinização da cultura seria a abertura das cortinas e/ou telados laterais nos horários propícios para permitir a entrada de abelhas externas, sem a necessidade de colocação de caixas no interior do ambiente protegido.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pelo apoio financeiro concedido para a realização deste trabalho.

LITERATURA CITADA

- ANDRIOLO, J.L. *Fisiologia das culturas protegidas*. Santa Maria: Editora da UFSM, 1999. 142 p.
- ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 3, p. 215-219, 1999.
- BERJON, M.A.; MURRAY, P.N. Substratos para el cultivo sin suelo y fertirrigacion. In: LOPEZ, C.C. (Coord.) *Fertirrigacion: Cultivos hortícolas y ornamentales*. Espanha: Ediciones Mundi-Prensa, 1997. cap. 8, p. 287-342.
- BRANDÃO FILHO, J.U.T.; CALLEGARI, O. Cultivo de hortaliças de frutos em ambiente protegido. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 64-68, 1999.
- CAÑIZARES, K.A.L. A cultura do pepino. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.T. *Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais*. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. p. 195-223.
- CARNEIRO JÚNIOR, A.G.; GUIMARÃES, V.F.; GOTO, R. Substratos favorecem cultura de hortaliças. *Agriannual 2002*, Anuário Estatístico Agrícola Brasileiro, p. 49-50, 2002.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.
- KOCH, P.S.; COSTA, C.P. Herança de caracteres de planta e fruto em maxixe. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 9, n. 2, p. 73-77, 1991.
- LEAL, F.R.; SANTOS, V.B.; SALVIANO, A.A.C. Sistemas de condução e aplicação de cal extinta na cultura do maxixe. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, 2000. Suplemento, p. 542-543. Trabalho apresentado no 40º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2000.
- LEAL, F.R.; REGO, M.C.A. Influência de diferentes espaçamentos no comportamento do maxixe conduzido em ambiente com meia sombra. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, julho 2001. Suplemento. CD-ROM. Trabalho apresentado no 41º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2001.
- MAROTO, J.V. *Horticultura - Herbacea Especial*. Espanha: Grafo, 1994. 611 p.
- MARQUELLI, W.A.; SOUZA, A.F.; SILVA, W.L.C.; CARRIJO, O.A. Efeito residual de fontes de N na produção de maxixe em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, julho 2001. Suplemento. CD-ROM. Trabalho apresentado no 41º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2001.
- MARTINS, M.A.S. *Maxixe (Cucumis anguria L.) e seu cultivo em São Luís do Maranhão*. São Luís: EMAPA, 1986 (Documento, 8).
- MARTINS, S.R. PEIL, R.M.; SCHWENGBER, J.E.; ASSIS, F.N.; MENDEZ, M.E.G. Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 24-30, 1998.
- MARTINS, G. Cultivo em ambiente protegido - O desafio da plasticultura. In: FILGUEIRA, F.A.R. *Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000. p. 135-153.
- MODELO, V.A.; COSTA, C.P.; TESSARIOLI NETO, J. Caracterização de linhagens melhoradas de maxixe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLICULTURA, 39, 1999, Tubarão. *Anais...* Tubarão: SBO, 1999, p. 201.
- MODELO, V.A.; COSTA, C.P. Avaliação de linhagens de Maxixe Paulista. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 2, 2001. Suplemento. CD-ROM. Trabalho apresentado no 41º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2001.
- OLIVEIRA, C.R.; BARRETO, E.A.; FIGUEIREDO, G.J.B.; NEVES, J.P.S.; ANDRADE, L.A.; MAKIMOTO, P.; DIAS, W.T. *Cultivo em ambiente protegido*. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1997. 31 p. (Boletim Técnico, 232).
- PAIVA, W.O. Estimativas de parâmetros genéticos em maxixe (*Cucumis anguria L.*). *Acta Amazônica*, Manaus, v. 14, n. 1/2, p. 39-47, 1984.
- ROBINSON, R.W.; DECKER-WALTERS, D.S. *Cucurbits*. New York: CAB International, 1997. 225 p.
- TRANI, P.E.; GROppo, G.A.; SILVA, M.C.P.; MINAMI, K.; BURKE, T.J. Diagnóstico sobre a produção de hortaliças no estado de São Paulo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 19-24, 1997.