

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE MAMOEIRO (*Carica papaya* L.) EM AMBIENTE PROTEGIDO COM TELA DE PROPILENO: QUALIDADE DOS FRUTOS¹

CANESIN, Regina Célia F.S.²
ISEPON, Jacira dos Santos³
CORRÊA, Luiz de Souza³
BOLIANI, Aparecida Conceição³

RESUMO: A constatação do vírus do mosaico do mamoeiro a partir da década de 70, constituiu-se no principal problema da cultura. Dentre os métodos de controle recomenda-se a destruição de plantas atacadas, prática que não vem dando bons resultados, especialmente no Estado de São Paulo. Por outro lado, o uso de barreiras mecânicas como telas e plástico podem ser viáveis pela possibilidade de eliminar a presença e ação dos vetores. Contudo, o cultivo em ambiente protegido constitui em alteração no clima destacando-se a luz e a temperatura, que exercem grande influência sobre a longevidade e rendimento da planta. Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar as características físicas e químicas dos frutos de mamoeiros cv Baixinho de Santa Amália e cv Improved Sunrise Solo Line 72/12 produzidos em ambiente protegido através de tela de propileno. Instalou-se o experimento em faixas, na região de Selvíria-MS no período de 1998-1999, com 6 tratamentos, 4 repetições, tendo 4 plantas úteis por parcela e para comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey. Pelos resultados obtidos nas condições do experimento pode-se concluir que: a) As características físicas e químicas dos frutos, produzidos por plantas de mamoeiros cultivados em ambiente protegido, não foram afetadas pelo ambiente de cultivo. b) Os frutos produzidos em ambiente protegido situam-se dentro dos padrões dos frutos produzidos em ambiente natural; c) O cv Baixinho de Santa Amália apresenta frutos

¹ Trabalho realizado com apoio financeiro da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo).

² Eng^a Agr^a MS em Agronomia pela FE/UNESP/Campus de Ilha Solteira.

³ Docente do depto de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio economia da FE/UNESP/Campus de Ilha Solteira.

menos ácidos em ambiente protegido ao contrário do cv Sunrise Solo Line 72/12, para as demais características os cultivares apresentaram comportamento semelhante nos diferentes ambientes de cultivo.

Termos para indexação: *Carica papaya* L., cultivo protegido, qualidade dos frutos.

INTRODUÇÃO

No ano de 1999 o Brasil ocupou o primeiro lugar na produção mundial de mamão e em 1998 o Estado da Bahia destacou-se como primeiro produtor, seguido dos Estados do Espírito Santo, Pará, Paraíba e São Paulo (NEHMI et al., 2000). Embora a produtividade do mamoeiro seja expressiva nessas regiões, a constatação do vírus do mosaico no Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo, a partir de 1979/80, tem constituído no principal problema da cultura.

A migração da cultura para outras regiões encarece o produto, sem resolver o problema, resultando muitas vezes em perdas e em produtos de baixa qualidade.

Dentre os métodos de controle da doença recomenda-se erradicação e destruição de plantas atacadas, prática que não vem dando bons resultados, especialmente no Estado de São Paulo. Por outro lado, o uso de barreiras mecânicas como telas e plástico poderiam ser viáveis pela possibilidade de eliminar a presença e ação dos vetores (afídeos) REZENDE & COSTA (1993); NOGUEIRA FILHO et al. (1994a e 1994b); KIMURA (1997), SHEEN et al. (1998) e CORRÊA et al. (2000).

Contudo, o cultivo em ambiente protegido constitui em alteração no clima destacando-se a luz e a temperatura, que segundo SIMÃO (1998) exercem grande influência sobre a longevidade e rendimento da planta. De acordo com o autor plantas submetidas à grande intensidade solar são mais vigorosas e produtivas, além de produzirem frutos com altos teores de açúcares em comparação a aquelas cultivadas em áreas menos iluminadas.

FAGUNDES et al. (2001) observaram frutos de mamoeiro do grupo solo sendo comercializados em Brasília-DF, com pH variando de 5,20 a 5,71, 9,9° a 12,5°Brix, e de 0,04 a 0,16% de acidez titulável.

MARTIN et al. (1989) avaliando as características físico-químicas dos frutos dos cultivares do Grupo Solo, observaram que estes apresentavam em média pH=5,5; 12,0°Brix; 83,3mg de vitamina C/100g de polpa e 0,096g de ácido cítrico/100g de polpa.

SHEEN et al. (1998) observaram que a produção e o teor de açúcar dos frutos colhidos em ambiente protegido (12,8° Brix) foram superiores a aqueles colhidos em ambiente sem proteção (10,7°Brix).

ALLAN et al. (1987) trabalhando com mamoeiros em diferentes ambientes, observaram que frutos colhidos em ambiente com 40% de sombra são maiores, de sabor amargo e apresentam 13,5% de TSS, porcentagem intermediária ao ambiente sem proteção (14,6%) e ao ambiente de clima frio (10,8%).

GAYET et al. (1995) relatam que é muito importante que se conheça o ponto de colheita dos frutos de mamão. De acordo com os autores mesmo que os frutos tenham atingido seu pleno desenvolvimento fisiológico, se não apresentarem nenhuma estria amarelada na sua superfície esses frutos não amadurecerem corretamente.

Neste contexto o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar as características físicas e químicas dos frutos de mamoeiros cultivados em ambientes protegidos por telados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da FE/UNESP/Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, apresentando uma temperatura média anual de 25°C e uma precipitação total anual de 1330mm e umidade relativa média de 66% (CENTURION,

1982). O solo da área foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico, textura argilosa (DEMATê,1980).

Foram utilizadas sementes do cv Baixinho de Santa Amália e do cv Improved Sunrise Solo Line 72/12 ambos pertencente ao Grupo Solo. As mudas foram produzidas em ambiente protegido por tela de propileno desde o início.

Para proteção de cada ambiente utilizou-se tela de propileno branca, com malha de 2x2mm e 2x1mm, as quais reduzem a entrada de luz em 30 e 40%, respectivamente. Os ambientes foram construídos totalmente fechados, com 20m de largura, 40m de comprimento e 4m de altura.

O plantio no local definitivo foi realizado no dia 25 de setembro de 1997 utilizando mudas com cerca de 10 cm de altura, sendo plantadas duas mudas por cova, na ocasião do florescimento realizou-se o desbaste deixando apenas uma planta por cova.

No campo e nos ambientes protegidos utilizou-se o espaçamento 2,5x2,0m. Os tratamentos culturais utilizados foram os comumente adotados no Estado de São Paulo, as adubações e calagem foram realizadas de acordo com a análise de solo utilizou-se ainda o sistema de irrigação localizada por gotejamento, sendo aplicados cerca de 7,6 e 10,6 litros/planta/dia, respectivamente nas fases que antecedem o início do florescimento, e a partir do florescimento.

O experimento foi instalado em faixas com 6 tratamentos, 4 repetições, tendo 4 plantas úteis por parcela e para comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey. Os tratamentos foram: 1) Improved Sunrise Solo Line 72/12 em telado com 30 % de redução de luz; 2) Improved Sunrise Solo Line 72/12 em telado com 40 % de redução de luz; 3) Baixinho Santa Amália em telado com 30 % de redução de luz; 4) Baixinho Santa Amália em telado com 40 % de redução de luz; 5) Improved Sunrise Solo Line 72/12 em ambiente natural; 6) Baixinho de Santa Amália em ambiente natural.

As avaliações foram realizadas por ocasião da colheita ocorrida entre Abril e Agosto de 1998, onde foram colhidos frutos após a cor da casca passar de verde-escuro para verde-claro, apresentando manchas ou listas amareladas (GAYET et al. 1995), em seguida foram avaliados os seguintes parâmetros: teor de vitamina C, acidez titulável, sólidos solúveis (°Brix) e pH, conforme metodologia de análise de alimentos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985). Após completada a maturação dos frutos, estes foram cortados ao meio, do ápice para a base, e com auxílio de um paquímetro mediu-se a espessura da polpa, medida compreendida entre a superfície da casca e a cavidade interna do fruto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se na Tabela 1 que os frutos do cv Baixinho de Santa Amália apresentaram menor teor de vitamina C que os frutos do cv Improved Sunrise Solo Line 72/12. Verificou-se também que não houve efeito dos ambientes sobre o teor de vitamina C no suco dos frutos de ambos cultivares. Os valores observados para ambos cvs foram maiores que aqueles descritos por MARTIN et al. (1989).

Este resultado demonstrou que a redução de luz não afetou o teor de vitamina C nos frutos de mamoeiro.

Tabela 1 - Teor de vitamina C (mg de ácido ascórbico/100g de polpa) no suco de frutos de mamoeiro cultivado em diferentes ambientes na região de Selvíria-MS/1998.

| Cultivares | Natural | Ambientes | | Média |
|------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------|
| | | Com 30% de redução de luz | Com 40% de redução de luz | |
| 'BSA' | 96,20Aa | 92,36Aa | 89,71Aa | 92,75b |
| 'ISS' | 108,30 ^A a | 96,55Aa | 109,45Aa | 104,76a |
| Médias | 102,25A | 94,45A | 99,58A | |

c.v.= 6,39%

* médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

BSA = Baixinho de Santa Amália

ISS = Improved Sunrise Solo Line 72/12

Verificou-se na Tabela 2 que não houve diferença estatística entre os cultivares bem entre os ambientes, com relação acidez titulável do suco dos frutos. Observou-se também que o cv Baixinho de Santa Amália em ambiente telado com 40% de redução de luz apresentou valores de acidez maiores em relação ao ambiente natural. Para o cv Improved Sunrise Solo Line 72/12 observou-se que ocorreu uma redução nos valores da acidez titulável em ambiente telado. A acidez titulável dos frutos apresentou valores entre 0,057 a 0,080% de ácido cítrico estando acima dos valores obtidos por FAGUNDES (1999) e abaixo daqueles relatados por MARTIN et al. (1989).

Tabela 2 - Acidez titulável (g de ácido cítrico/100g de polpa) do suco de frutos de mamoeiro cultivado em diferentes ambientes na região de Selvíria-MS/1998.

| Cultivares | Natural | Ambientes | | Média |
|------------|---------|---------------------------|---------------------------|--------|
| | | Com 30% de redução de luz | Com 40% de redução de luz | |
| 'BSA' | 0,057Bb | 0,066Aba | 0,070Aa | 0,065a |
| 'ISS' | 0,080Aa | 0,065Bb | 0,067Bb | 0,071a |
| Médias | 0,069A | 0,066 ^A | 0,068A | |

c.v.=9,67%

* médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

BSA = Baixinho de Santa Amália

ISS = Improved Sunrise Solo Line 72/12

A porcentagem de sólidos solúveis no suco de frutos diferiu entre os cultivares, bem como entre os ambientes (Tabela 3), sendo maior para o cv Improved Sunrise Solo Line 72/12 e para o ambiente natural. Também nesta Tabela pode-se observar que não houve efeito dos ambientes sobre a porcentagem de sólidos solúveis no suco dos frutos de ambos cultivares, evidenciando que a redução de luz não afetou a porcentagem de sólidos solúveis dos frutos nos cultivares quando cultivados em ambiente protegido.

Os valores obtidos para a porcentagem de sólidos solúveis em ambiente protegido são menores aos citados por ALLAN et al. (1987) e semelhantes aos obtidos por SHEEN et al. (1987). Embora os resultados obtidos para o ambiente natural concordam com o relatado por SIMÃO (1998) e são os valores obtidos maiores aos relatados por MARTIN (1989) e FAGUNDES et al. (2001).

Tabela 3 - Porcentagem de sólidos solúveis (°Brix) no suco de frutos de mamoeiro cultivado em diferentes ambientes na região de Selvíria-MS/1998.

| Cultivares | Natural | Ambientes | | Média |
|------------|---------|---------------------------|---------------------------|--------|
| | | Com 30% de redução de luz | Com 40% de redução de luz | |
| 'BSA' | 12,2Aa | 11,62Aa | 12,07Aa | 11,96b |
| 'ISS' | 13,95Aa | 12,55Aa | 12,57Aa | 13,02a |
| Médias | 13,07A | 12,32B | 12,08B | |

c.v.=6,39%

* médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

BSA = Baixinho de Santa Amália

ISS = Improved Sunrise Solo Line 72/12

De uma maneira geral observou-se que os teores de sólidos solúveis obtidos em todos os tratamentos foram superiores a 11,62°Brix concordando com GAYET et al. (1995) segundo os autores os frutos dos cultivares do grupo Solo não devem ser colhidos com menos que 11,5% de sólidos solúveis, sendo esse índice de maturação associado diretamente a coloração da casca. De acordo com os autores os frutos que possuem a casca passando das cores, verde-escuro para verde-claro e têm uma ou duas estrias ligeiramente amareladas, amadurecem uniformemente e apresentam melhor qualidade.

Verificou-se na Tabela 4 que não houve diferença estatística entre os cultivares e entre os ambientes, bem como não houve efeito dos ambientes sobre o pH dos frutos para ambos cultivares, evidenciando que a redução de luz não afetou o pH dos frutos nos cultivares quando cultivados em ambiente protegido, sendo os valores de pH obtidos próximos aos descritos por MARTIN (1989) e dentro da faixa obtida por FAGUNDES et al. (2001).

Tabela 4 - Teores de pH do suco de frutos de mamoeiro cultivado em diferentes ambientes na região de Selvíria-MS/1998.

| Cultivares | Natural | Ambientes | | Média |
|------------|---------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
| | | Com 30% de redução de luz | Com 40% de redução de luz | |
| 'BSA' | 5,36Aa | 5,35Aa | 5,13Aa | 5,28 ^a |
| 'ISS' | 5,30Aa | 5,23Aa | 5,22Aa | 5,25 ^a |
| Médias | 5,33A | 5,29 ^A | 5,18A | |

c.v.= 4,56%

* médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

BSA = Baixinho de Santa Amália

ISS = Improved Sunrise Solo Line 72/12

Verificou-se que a espessura da polpa dos frutos de mamoeiro (Tabela 5) não foi influenciada pelos ambientes de cultivo, nem houve diferença estatística entre os cultivares estudados.

Tabela 5 - Espessura da polpa (cm) dos frutos de mamoeiro cultivado em diferentes ambientes na região de Selvíria-MS/1998.

| Cultivares | natural | Ambientes | | Média |
|------------|---------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
| | | Com 30% de redução de luz | Com 40% de redução de luz | |
| 'BSA' | 1,85Aa | 1,90Aa | 1,93Aa | 1,89 ^a |
| 'ISS' | 1,81Aa | 1,74Aa | 1,88Aa | 1,81 ^a |
| Médias | 1,83A | 1,82 ^A | 1,90A | |

c.v.= 6,81%

* médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

BSA = Baixinho de Santa Amália

ISS = Improved Sunrise Solo Line 72/12

CORRÊA et al. (2000) verificaram que na ocasião da colheita, o comprimento, o diâmetro e o peso dos frutos dos cvs Baixinho de Santa

Amália e Sunrise Solo Line 72/12 não foram afetados pelo ambiente protegido.

Embora se constatou neste experimento que o ambiente protegido não afetou a maioria dos parâmetros avaliados, trata-se uma prática de cultivo nova e que carece de maiores informações quanto ao manejo das plantas, como observado por CORRÊA et al. (2000) o ambiente protegido afeta o desenvolvimento das plantas quando mantidas nestas condições.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos nas condições do experimento pode-se concluir que: a) As características físicas e químicas dos frutos, produzidos por plantas de mamoeiros cultivados em ambiente protegido não foram afetadas pelo ambiente de cultivo, b) Os frutos produzidos em ambiente protegido situam-se dentro dos padrões dos frutos produzidos em ambiente natural; c) O cv Baixinho de Santa Amália apresentou, frutos menos ácidos em ambiente protegido ao contrário do cv Sunrise Solo Line 72/12, para as demais características os cultivares apresentaram comportamento semelhante nos diferentes ambientes de cultivo.

CANESIN, R.C.F.S.; ISEPON, J.S.; CORRÊA, L.S.; BOLIANI, A.C. Cultive of papaya tree (*Carica papaya* L.) in environment with protection: qualitative analysis. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.12, n.2, p.107-119, 2003.

SUMMARY: The verification of the virus of the mosaic of the papaya tree starting from the decade of 70, was considered the principal problem of the culture. Among the control methods the destruction of attacked plants, practice is recommended that is not giving good results, especially in the State of São Paulo. On the other hand, the use of mechanical barriers as screens and plastic can be viable for the possibility of eliminating the presence and action of the vectors. However, the cultivation in protected atmosphere constitutes in alteration in the climate standing out the light and the temperature, that

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.12, n.2, p.107-119, 2003

exercise great influence on the longevity and revenue of the plant. In this context, the objective of the present work was it of evaluating the physical characteristics and chemistries of the fruits of papaya trees cv Baixinho of Santa Amália and cv Improved Sunrise Solo Line 72/12 produced in atmosphere protected through propileno screen. The experiment in strips, in the area of Selvíria-MS in the period of 1998-1999, with 6 treatments, 4 repetitions, tends 4 useful plants for portion and for comparison of the averages the test of Tukey was used. For the results obtained in the conditions of the experiment it can be ended that: the) The physical characteristics and chemistries of the fruits, produced by plants of papaya trees cultivated in protected atmosphere, they were not affected for the cultivation atmosphere, b) The fruits produced in protected atmosphere they locate inside of the patterns of the fruits produced in atmosphere without protection; c) The cv Baixinho of Santa Amália presents less acid fruits in atmosphere protected unlike the cv Sunrise Solo Line 72/12, for the other characteristics they presented them similar behavior in the different cultivation atmospheres.

Index terms: *Carica papaya* L., environment with protection, quality of the papaya fruit.

REFERÊNCIAS

ALLAN, P.; CHLERY, Mc.& BIGGS, D. Environmental effects on clonal female and male *Carica papaya* L. plants, *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.32, p.221-232, 1987.

CENTURION, J.F. Balanço híbrido na região de Ilha Solteira. *Científica*, v.10, n.1, 1982, p.57-61.

CORRÊA, L.S.; CANESIN, R.C.F.S.; BOLIANI, A.C. Comportamento de cultivares de mamoeiro (*Carica papaya* L.) em ambiente protegido com tela de propileno: Desenvolvimento da planta e produção de frutos. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.9, n.1, p. 2000.

DEMATÊ, J. L.I. Levantamento detalhado dos solos do Campus Experimental de Ilha Solteira. Piracicaba: ESALQ-USP, 1980. 114p. (mimeografado).

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.12, n.2, p.107-119, 2003

FAGUNDES, G.R. et al. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo solo comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. Revista Brasileira de Fruticultura, v.23, n.3, 2001, p. 541-545.

GAYET, J.P. et al. Mamão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Ministério da agricultura, do abastecimento e da reforma agrária, Secretaria de Desenvolvimento rural, Programa de apoio à Produção e exportação de frutos, Hortaliças, Flores e plantas ornamentais, Brasília, EMBRAPA, (Série publicações técnicas FRUPEX, n.14), 1995.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz I-Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 ed., São Paulo: ITAL, 1985, 533p.

KIMURA, A. Comportamento do mamoeiro Baixinho de Santa Amália, mutante natural de 'Sunrise Solo' em ambiente protegido na região de Jaboticabal. Jaboticabal, 1997. 97 p. Dissertação (Mestrado) -Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

MARTIN Z.J. et al. Processamento: produtos, características e utilização. Campinas, ITAL, 1989. (Frutas Tropicais, 7).

NEHMI, I.M.D. et al. A diferença faz o lucro constante In: -AGRIANUAL 2000: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Argos Comunicações, 2000, p.374-384.

NOGUEIRA FILHO, G.C.; RUGGIERO, C.; ARAÚJO, J.A.C. Estudo do desenvolvimento do mamoeiro (*Carica papaya* L.) na fase juvenil, em ambiente protegido na região de Jaboticabal. I. Telado. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. Anais... Salvador: SBF, 1994a., p.664.

NOGUEIRA FILHO, G.C.; RUGGIERO, C.; ARAÚJO, J.A.C. Estudo do desenvolvimento do mamoeiro (*Carica papaya* L.) na fase juvenil, em ambiente protegido na região de Jaboticabal. II. Estufa. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. Anais...Salvador:SBF, 1994b. p.665.

REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.S. Alternatives for integrated control of papaya ringspot. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL FRUITS, 1, 1993, Vitória. Anais... Vitória: EMCAPA, 1993. p.39.

SHEEN, T.F.; WANG, H.L.; WANG, D.N. Control of papaya ringspot virus by cross protection and cultivation techniques, Journal Japan Society Horticultural Science, v.67, n.6, p.1232, 1998, p.1232.

SIMÃO, S. Tratado de fruticultura. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.541-575.