

PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS FRUTOS DA LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ SUBMETIDA A DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO

J. ALVES JÚNIOR¹; L.M. OLIVEIRA², C.R. SILVA³, T.J.A. SILVA⁴; M.V. FOLEGATTI⁵

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade de fruto de lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tan.), submetida a lâminas crescentes de irrigação, de 0 a 100% da necessidade hídrica da cultura, determinada por lisímetro de pesagem. O experimento foi realizado em Piracicaba-SP, em um pomar instalado em junho de 2001 e irrigado por gotejamento. A produtividade do pomar foi avaliada com base no peso total dos frutos e número de frutos por planta. A qualidade dos frutos foi avaliada com base em medições de diâmetro de fruto, espessura de casca, rendimento de suco, brix, pH e acidez total. Em fevereiro, março, maio e agosto de 2004, e fevereiro e maio de 2005 foram realizadas as primeiras colheitas, após 18, 19, 21, 24, 32 e 35 meses de fornecimento das lâminas de irrigação. Os resultados mostraram que a irrigação induziu à precocidade da produção e ao aumento da produtividade e do número de frutos nas plantas jovens de lima ácida ‘Tahiti’ já a partir da lâmina de 25% da evapotranspiração da cultura. Quanto à qualidade de frutos, não houve diferença significativa entre os níveis de irrigação avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrus latifolia* Tanaka; evapotranspiração; lisímetro

PRODUCTION AND QUALITY OF THE ‘TAHITI’ LIME FRUITS SUBMITTED TO DIFFERENT IRRIGATION LEVELS

SUMMARY: The aim of this study was to evaluate the fruit productivity and quality of acid lime plants (*Citrus latifolia* Tan), under different irrigation depths, with the increasing supply from 0 to 100% of the crop evapotranspiration measured by a weighing lysimeter. The experiment was carried out in Piracicaba-SP, Brazil, in an irrigated area by dripping, with plants spaced of 7x4 meters, having

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Irrigação e Drenagem pelo Departamento de Engenharia Rural (LER), ESALQ-USP. End. Rua José Basílio de Camargo, 487, cep:13416-355. Piracicaba-SP.(19)34294217. e-mail: jalves@esalq.usp.br

² Graduanda em Eng. Agrônômica - Grupo de Práticas em Irrigação e Drenagem (GPID), ESALQ, USP, Piracicaba -SP.

³ Doutorando em Irrigação e Drenagem – LER-ESALQ-USP. Piracicaba-SP

⁴ Eng.Agrônomo, Pesquisador Científico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Ecofisiologia e Biofísica, Instituto Agronômico, Campinas - SP.

⁵ Prof. Dr. do Departamento de Engenharia Rural - ESALQ - USP.

been that each plant was taken with 4 points wet bulb distributed of form equidistant among itself. The productivity was evaluated, measuring weight and number of fruits for plant. The quality of the production was evaluated, measuring fruit diameter, thickness of the rind, juice income, brix, pH and acidity. In February, March, May and August of 2004, and February and May of 2005 was carried through the first harvest of 31, 32, 33, 38, 46 and 49 months from installation in the field and 18, 19, 21, 24, 32 and 35 months of supply of different irrigation depths. The results had shown that the irrigation induced precocity of production, increase of productivity and the fruits number already with irrigation of 25% of ETc. The quality of fruit, did not present difference among the treatments.

KEY WORDS: *Citrus latifolia* Tanaka; evapotranspiration; lysimeter

INTRODUÇÃO

A lima ácida “Tahiti” [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] é, dentre as espécies cítricas, a de maior precocidade, apresentando, em geral uma produção significativa a partir do terceiro ano, mas, só a partir do quinto em diante é que começa a expressar rendimentos econômicos. No total dos 50 mil ha cultivados com limão no Brasil, o estado de São Paulo detém cerca de 36 mil ha, correspondendo a 82% do total produzido no país (Agrianual, 2003). Em grande parte do território brasileiro, a quantidade média de chuvas é insuficiente para atender às necessidades das plantas cítricas. Sua distribuição irregular propicia a ocorrência de longos períodos de déficit hídrico no solo e conseqüentemente estresse hídrico às plantas, gerando grandes quebras de produção (Vieira, 1991). Até pouco tempo o interesse pelo citricultor em optar pela técnica da irrigação era pequeno, pois se conseguia a viabilidade econômica da cultura mesmo sob baixa produtividade (ZANINI & PAVANI, 1998). No entanto, com a queda nos preços e a incidência de doenças como a Clorose Variegada dos Citros (CVC), a Gomose e por último a Morte Súbita do Citrus (MSC), que se manifesta em plantas enxertadas sobre limão ‘Cravo’, o mais resistente ao déficit hídrico e por isso mais utilizado no Brasil (LUCHIARI, 2003), os novos pomares a partir de então, estão sendo implantados com uso de porta-enxertos tolerantes as essas doenças, mas menos tolerantes às secas. Com isso, a utilização da irrigação tem ganhado importância também na citricultura brasileira. Nos poucos estudos realizados nesta área os resultados econômicos do uso da irrigação mostram o aumento de produção de 35 a 75% (Vieira, 1988) e 11,3% com Duenhas et al. (2000). Dessa maneira, este estudo teve como objetivo avaliar a produtividade e qualidade de fruto de lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tan), frente a

diferentes níveis de irrigação, com o fornecimento crescente de 0 a 100% da necessidade hídrica da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia Rural, na Fazenda Areão, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” ESALQ-USP, situada no município de Piracicaba-SP, nas seguintes coordenadas geográficas: 22° 42’ de latitude Sul; 47° 30’ de longitude Oeste e 546 metros de altitude, possui clima do tipo Cwa no sistema Koppen, denominado subtropical úmido. A temperatura média anual é de 21,4°C, e total anual de chuva é de 1.257 mm (Sentelhas & Pereira, 2000). As mudas utilizadas foram da variedade IAC 5 enxertadas em citrumelo ‘Swingle’, no espaçamento de 7m x 4m. O sistema de irrigação utilizado no pomar foi o gotejamento, com emissores autocompensantes, com vazão de 4 L h⁻¹. A quantidade de água aplicada foi determinada por meio da evapotranspiração obtida pelo lisímetro de pesagem instalado no local, com 2,7m de diâmetro e 0,8m de profundidade, cuja construção e calibragem está descrita em (Campeche, 2002). As lâminas de irrigação foram estabelecidas apenas com mudança do número de emissores por planta através da adaptação de micro tubos aos gotejadores, sendo mantido quatro bulbos molhados distribuídos de forma equidistantes entre si, sob as copas das plantas, em um mesmo tempo de irrigação. Os tratamentos foram estabelecidos em agosto de 2002 (plantas com 14 meses de idade) sendo, sem Irrigação, 25%, 50%, 75% e 100% da reposição da evapotranspiração da cultura (ETc). O experimento contou com 5 tratamentos e 10 repetições, sendo o delineamento experimental inteiramente casualizado. Em fevereiro, março, maio e agosto de 2004, e fevereiro e maio de 2005 plantas com 18, 19, 21, 24, 32 e 35 meses de submissão a diferentes lâminas de irrigação, realizou-se as primeiras colheitas no pomar. Foram colhidos manualmente todos os frutos no grau de maturidade fisiológica, ou seja, com casca com coloração variando entre os tipos C3 e C4 de acordo com a classificação do Centro de Qualidade em Horticultura (2000). Terminada a colheita, os frutos foram levados para o laboratório, e em seguida foi pesado e contado o total de frutos por planta. Logo após, foi retirada uma amostra de 10 frutos por parcela de forma aleatória. O material foi lavado e colocado em sacos plásticos para posterior análise. Após 12 horas, foram medidos os diâmetros transversais (mm) na posição perpendicular ao eixo do fruto, assim como a espessura da casca (mm) com o uso de um paquímetro digital. Em seguida mediu-se o rendimento de suco dos 10 frutos, medindo-se o volume e dividindo-se o mesmo pelo peso dos frutos (BLEINROTH et al., 1976). A partir do suco

extraído, realizou-se a análise de sólidos solúveis totais (brix) com uso de um refratômetro portátil. Para a análise do pH, foi utilizado um potenciômetro Micronal, com eletrodo de membrana de vidro, conforme técnica da AOAC (1970), e por último a acidez total titulável segundo técnica recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabelas 2, primeiro ano de produção, mostram que os tratamentos irrigados T2, T4 e T5 (25%, 75% e 100% da ETc) diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade em relação ao tratamento sem irrigação T1 nas variáveis produção e número de frutos por planta, enquanto o tratamento também irrigado T3 (50% da ETc) apresentou valores intermediários. O tratamento irrigado T5 apesar de não diferir estatisticamente dos tratamentos também irrigados T2 (25% da ETc) T3 (50% da ETc) e T4 (75% da ETc), sua produção média por planta apresentou-se 22% maior. Assim como, T4 apesar de não apresentar diferença estatística em relação a T3, sua produção média por planta apresentou-se 15% maior no primeiro ano de produção. O T3 apesar de receber o dobro de água de T2, sua produção apresentou-se 15% menor no primeiro ano de produção. Por outro lado, o tratamento T3, apesar de não diferir de T1 estatisticamente, sua produção média apresentou-se 61% maior. Na Tabela 3, segundo ano de produção, as plantas apresentaram resultados semelhantes ao primeiro ano de produção. Em que, os tratamentos irrigados, que não diferiram estatisticamente entre si, apresentaram um aumento médio de produção de 50% em comparação ao tratamento sem irrigação. Confirmando, um incremento já significativo na produção a partir da reposição de 25% da necessidade hídrica da cultura. Os resultados obtidos até o momento, evidenciam a necessidade de um correto manejo da irrigação nesta cultura, pois este limoeiro não responde proporcionalmente aos diferentes níveis de irrigação aplicados. Apesar da precocidade de produção, PASSOS et al., (1977), MARCONDES (1991) e GAYET et al. (1995) relatam que somente a partir do quinto ano se obtém rendimentos econômicos. Os resultados observados nesse estudo mostram contribuição da irrigação no estímulo da precocidade e no aumento da produção. Onde, plantas já no terceiro ano de idade irrigadas com 25% e 100% da ETc aumentaram a produção em 86% e 122% em relação ao tratamento sem irrigação, respectivamente, produzindo quase o equivalente a plantas de 5 anos não irrigadas. Este fato vem ao encontro dos resultados apresentados por (Vieira, 1984 e 1988, Castel, 1994, Duenhas et al., 2000 e Souza et al., 2003) segundo os quais a aplicação de irrigação pode aumentar a produção anual das árvores de citros. COELHO (1993) descreve que em São

Paulo, o rendimento de pomares comerciais varia de acordo com a idade: de 8 a 15 kg por planta com três anos de idade; de 23 a 37 kg por planta com quatro anos de idade; de 64 a 86 kg por planta com cinco anos; de 68 a 141 kg com seis anos. Aos 11 anos, a produtividade alcança 113 kg por planta ou aproximadamente 400 mil frutos por hectare. Sabe-se que a produtividade média da lima ácida ‘Tahiti’ no Brasil situa-se por volta de 15 t ha⁻¹, muito abaixo de 40 t ha⁻¹ atingida em bons pomares do país. No segundo ano de produção apesar do aumento de até 50% da produção com uso de irrigação, as plantas produziram o equivalente a plantas de pomares comerciais de 4 anos de idade de acordo com os dados apresentados por COELHO (1993). Essa diminuição na produção do primeiro para o segundo ano de produção está relacionado muito provavelmente pelo ciclo bianual característico dos pomares cítricos. Os resultados das análises de qualidade de fruto (Tabelas 2 e 3) mostram que para as variáveis, rendimento de suco, sólidos solúveis totais (Brix), pH, acidez total, espessura de casca e diâmetro de fruto, não foram influenciados significativamente pelas lâminas de irrigação. Em lima ácida ‘Tahiti’ o teor de ácidos é o fator mais importante na sua comercialização. Os valores médios encontram-se dentro do intervalo de acidez aceitável, de 6 a 8% (KEFFORD, 1959; SWISHER & SWISHER, 1971, e GAYET et al.,1995). Quanto ao rendimento de suco, GAYET et al. (1995) relatam que o ponto ideal de colheita em relação ao teor de suco é de 42 a 50% calculado sobre o peso total da fruta. Frutas com menos de 42% de suco são rejeitadas nos Estados Unidos, onde há regulamentação a esse respeito. Na Europa essas frutas são aceitas por importadores preocupados com as características visuais da fruta. As frutas são classificadas como do Grupo A com teor de suco entre 30 e 35%, grupo B 42 e 50% e as do grupo C acima de 55%. De acordo com o rendimento médio de suco, as produções do primeiro e segundo ano de produção foram classificadas como do grupo B e C, respectivamente. O Sólidos Solúveis Totais (Brix) em lima ácida ‘Tahiti’ é constituído em sua maior parte de ácidos orgânicos e o seu valor permanece praticamente constante do primeiro estágio do desenvolvimento até a maturidade, por ocorrer um concomitante aumento da acidez e redução do conteúdo dos açúcares (KEFFORD, 1959 e 1966). O valor médio encontrado apresentou-se dentro do intervalo aceitável de 7 e 8 °Brix (GAYET et al., 1995). O tamanho ideal da lima ácida, em relação ao ponto de colheita, é de 47 a 65 mm de diâmetro (GAYET et al.,1995). Os dados desse estudo mostram que os frutos foram classificados dentro da Classe 50 com diâmetro entre 50 a 53 mm (CENTRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, 2000).

CONCLUSÕES

A irrigação induziu à precocidade da produção considerada comercial e ao aumento da produtividade e do número de frutos nas plantas jovens de lima ácida ‘Tahiti’ já a partir da lâmina de 25% da evapotranspiração da cultura, embora com grande variabilidade dos valores para essas variáveis. A aplicação das lâminas de irrigação de 25% a 100% da evapotranspiração da cultura não induziu às plantas jovens de lima ácida ‘Tahiti’ a produzirem frutos de melhor qualidade do que as plantas não irrigadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLEINROTH, W.E.; HANSEN, H.A.; FERREIRA, V.L.P. & ANGELUCCI, E. Conservação de limões das variedades Taiti e Siciliano pelo frio e com ácido giberélico. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 7: 343-70, 1976.

CAMPECHE, L.F.S. Construção, Calibração e Análise de Funcionamento de lisímetros de Pesagem para Determinação da Evapotranspiração da Cultura da Lima Ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tan.) Piracicaba, 2002. 62p. Tese de Doutorado – USP/ESALQ.

CENTRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA. Programa brasileiro para melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigrangeiros: classificação do limão (lima ácida) Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka). São Paulo: CEAGESP, 2000. 5p.

COELHO, Y.S. Lima ácida ‘Tahiti’. Aspectos da produção. Brasília: EMBRAPA, spi, 1993. 35P. (Série didática FRUPEX, 1).

DUENHAS, L.H, VILLAS BOAS, R. L, SOUZA, C. M.P, RAGOZO, C. R.A., Efeitos da Irrigação e do modo de Aplicação de Fertilizantes na produção e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis*) variedade ‘Valência’.In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29, 2000, Fortaleza. Anais...Fortaleza:UFC/SBEA, 2000.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. Agrianual 2003: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo. 2003. p. 295-331.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. FAOSTAT statistical databases. Disponível em:<http://www.fao.org>. Acesso em: 13 fev. 2003.

IBGE. Banco de dados agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 fev. 2003.

GAYET, J. P.; BLEINROTH, E. W.; MATALLO, M. et al. *Lima ácida ‘Tahiti’ para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita*. Brasília: MAARA;SDR, 1995. 36p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 12).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo, 1985. 426p.

KEFFORD, J.K. The chemical constituents of citrus fruits. *Advances in Food Research*, New York, 1959. 9:289-372p.

KEFFORD, J.K. Citrus fruits and processed citrus products in human nutrition. *WORLD Review of Nutrition and Dietetics*, New York, 1966. 6:197-249p.

MARCONDES, P.T.S. Manejo do Florescimento e da produção da lima ácida ‘Tahiti’ com reguladores de crescimento e derriça. Cruz das Almas, 1991, 120p. Dissertação (Mestrado)-Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia.

MEDINA, C.L.; MACHADO, E.C.; PINTO, J.M. Fotossíntese de laranjeira ‘Valência’ enxertada sobre quatro porta-enxertos e submetida à deficiência hídrica. *Bragantia*, v.57, n.1, p.1-14, 1998.

MEDINA, C. L., Lima Ácida Tahiti: Fisiologia da Produção. In: _MATOS Jr, D., DE NEGRI, J.D., FIGUEIREDO, J.O. (ed), Lima Ácida Tahiti. Campinas: Instituto Agronômico, 2003. 13-30p.