

Caracterização físico-química dos frutos de três variedades de tamareiras (*Phoenix dactylífera* L.) introduzidas no BAG da Embrapa Semi-Árido.

Luciana de Souza Oliveira¹
Joston Simão de Assis²

Introdução

A tamareira é comercialmente explorada em diferentes regiões áridas e semi-áridas do mundo, sendo de grande importância sócio-econômica para muitos países do norte da África, do Oriente Médio e da Ásia Oriental, cuja produção é direcionada em grande parte para o mercado interno (Djerbi, 1996). Para muitos destes países é a principal fonte de divisas e sua exploração interessa aos diversos setores da economia, principalmente o da alimentação (Booij, *et al.*, 1992).

O mercado mundial de tâmara, por outro lado é muito importante. Movimentou em 1993 cerca de 3,8 milhões de toneladas de passas. Deste volume comercializado, os países da África do Norte participaram com 1,368 milhões de toneladas, a Ásia com cerca de 2,4 milhões de toneladas, a Europa com 8 mil toneladas, e a América com 24 mil toneladas. Na América, os dois únicos países produtores foram os EUA com 23 mil toneladas e o México com mil toneladas (Greiner, 1995).

O Brasil não produz tâmaras mas é um grande importador deste produto. A tamareira foi introduzida no Brasil a muitos anos porém poucos foram os estudos sistemáticos realizados com esta Cultura (Queiroz *et al.* 1995). O primeiro registro de introdução da tamareira no Brasil, segundo Gomes (1975), data de 1928 quando alguns materiais foram introduzidos em São Paulo e alguns estudos foram realizados na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, onde foram originadas algumas variedades.

No nordeste do Brasil a tamareira foi introduzida em projetos públicos de irrigação, entretanto muito poucas informações sobre a cultura foram coletadas, embora se saiba que, foi nesta região onde as plantas apresentaram resultados mais promissores (Queiroz, *et al.*, 1995).

¹ – Pós-Graduanda – Escola de Agronomia da UFBA

² - Pesquisador III, Embrapa Semi-Árido, CP 23, CEP 56300-000, Petrolina-PE, Fone (081)862 1711

No início da década de oitenta, o Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Semi-Árido e o Centro Nacional de recursos Genéticos, ambos da Embrapa, introduziram tamareiras originárias da África e dos Estados Unidos, cujos plantios foram instalados na Estação Experimental de Bebedouro em Petrolina-PE (Nunes *et al.*, 1989). Uma grande parte destas plantas eram originadas de sementes, resultando em um grande número de indivíduos com características genéticas diferentes da variedade original, entretanto, um outro grupo de plantas originadas de rebentos, apresentam as características genéticas das variedades originais.

No estado atual do conhecimento da cultura, somente as características morfológicas da planta não permitem uma distinção confiável dos diferentes variedades entre si (Booij *et al.*, 1992). É interessante acrescentar aos descritores morfológicos, outras informações importantes tais como as características físico-químicas dos frutos.

A polpa da tâmara é rica em açúcares redutores e não redutores, que chegam a representar cerca de 75% do peso da matéria seca do fruto amadurecido. Contém ainda pequenas quantidades de vitamina A, B1 e B2 que variam de 0,05 a 0,06mg/100g da polpa; uma substancial quantidade de ácido nicotínico, 0,5mg/100g da polpa e grande quantidade de ácido ascórbico 5mg/100g (Booij *et al.*, 1993; AL-Hakkak *et al.*, 1986; Dowson & Aten, 1963).

O período de desenvolvimento completo do fruto, que vai desde a polinização até o amadurecimento, pode ser descrito em pelo menos quatro etapas, nas quais os frutos apresentam claras modificações na sua morfologia externa e, conseqüentemente no seu metabolismo.

Cada estágio do desenvolvimento da tâmara é identificado nominalmente, usualmente, com expressões da nomenclatura Iraqueana (Munier, 1973; Dowson & Aten, 1963; Peyron & Gay, 1988):

O estágio Kimri (K), caracteriza-se pelo crescimento rápido das tâmaras e aumento em peso e volume, alta porcentagem de umidade, acúmulo de taninos, açúcares solúveis e acidez titulável; o estágio Kalal (L) é marcado pelo aumento rápido do conteúdo de açúcares totais (redutores e não redutores) e redução da acidez e da umidade; no estágio Rutab (R), a polpa da tâmara amolece e perde sua adstringência; o estágio Tamar (T), apresenta o fruto totalmente amadurecido, que bastante desidratado, tem a aparência semelhante a de uma passa de uva (Munier, 1973; Peyron & Gay, 1988).

O teor de água dos frutos varia com o estágio de maturação (Hussein *et al.*, 1974) mas por outro lado depende também de característica varietal, permitindo que se classifique as tâmaras em estágio tamar, em três categorias: tâmaras moles, com umidade superior ou igual a 30%; tâmaras semi-secas, com umidade entre 20 e 30%; tâmaras secas com umidade inferior a 20% (Booij *et al.*, 1993).

Quando as tâmaras atingem o final do estágio T, apresentam um conteúdo de açúcares que chega a representar cerca de um quarto do peso da matéria seca, independente da variedade (Dowson & Aten, 1963), entretanto, Cook e Furr (1953), analisando a composição dos açúcares de 51 variedades de tâmaras, observaram que as tâmaras moles apresentavam apenas açúcares redutores (glicose e frutose); as tâmaras secas apresentavam cerca de 1/3 de sacarose e 2/3 de açúcares

redutores e finalmente as tâmaras semi-secas apresentavam composição mais equilibrada entre os dois tipos de açúcares.

A variação da composição de açúcares solúveis tem um papel importante na definição final dos teores de sólidos solúveis totais das frutas, assim sendo estes parâmetros físico-químicos podem ser muito importantes para a caracterização de diferentes variedades de tâmaras.

O Objetivo do presente trabalho foi estudar alguns parâmetros físico-químicos de tâmaras em estágio tamar, para caracterização de três variedades de tamareiras introduzidas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa semi-árido.

Material e métodos

Foram utilizadas 3 plantas de cada variedade, com 15 anos de idade, originadas de rebentos retirados das plantas matrizes de um pomar da Califórnia-EUA e instaladas no BAG da Embrapa Semi-Árido, na Estação Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE. As variedades estudadas eram Zahidi, Medjool, e Khadrawy.

Amostras compostas das três plantas de cada variedade foram colhidas quando os frutos atingiam o estágio kalal de desenvolvimento. Os frutos no estágio tamar foram obtidos através de indução ao amadurecimento de frutos em estágio kalal, utilizando-se o método de congelamento em freezer doméstico por um período de 24 horas. Após este período, os frutos eram distribuídos em camada única, em bandejas com fundo em tela de plástico, colocadas em local sombreado e ventilado. Após um período de 48 horas nestas condições, os frutos estavam em estágio rutab e eram então desidratados por exposição ao sol por um período de seis dias (Assis, 1998).

As avaliações físico-químicas e as determinações de açúcares foram realizadas em sub-amostras, retiradas em triplicatas dos frutos tamar de cada variedade.

Os parâmetros avaliados foram: sólidos solúveis totais (°Brix) determinado com o emprego de um refratômetro de mesa com temperatura compensada; acidez total titulável, determinada por titulação do suco da fruta em presença de fenolftaleína, com solução de NaOH 0,1N; teores de açúcares totais pelo método de Somogyi (1945); teores de açúcares redutores pelo método de Nelson (1944); e teores de umidade pelo método da estufa descrito por Dowson e Aten (1963).

Compostos fenólicos foram extraídos de acordo com recomendação da AOAC (1992) e dosados após fracionamento, conforme Reicher *et al.* (1981). Os valores foram expressos como percentagem de matéria fresca.

Resultados e discussão

Os frutos em estágio kalal (Tabela 1), apresentaram a coloração característica das variedades, ou seja Zahidi e Khadrawy, apresentaram cor amarela e Medjool com frutos vermelhos, o que estava de acordo com a descrição destas variedades elaborada por Nixon (1950).

As relações métricas dos frutos das três variedades estudadas tais como comprimento e diâmetro médios e espessura média da polpa, também estiveram

muito próximas dos valores que as para caracterizam. No caso da Zahidi, o comprimento e o diâmetro do fruto (Tabela 1), praticamente não diferiram dos 37 e 24 mm, respectivamente, apresentados por Nixon (1950), entretanto espessura da polpa foi muito grande quando comparada aos 7 mm descritos pelo mesmo autor. Da mesma forma observou-se para a variedade Khadrawy, números muito próximos dos apresentados por Nixon (1950) para comprimento, diâmetro e espessura da polpa.

A variedade Medjool, segundo Nixon (1950), deve apresentar frutos medindo em média 37mm de comprimento, 24 mm de largura e polpa com 6 mm de espessura. De acordo com os dados da tabela 1, somente a espessura do fruto correspondeu aos dados da literatura.

Embora com algumas diferenças observadas, os dados da tabela 1 permitem afirmar que os frutos das plantas estudadas apresentam características morfológicas dentro dos padrões descritos para as variedades indicadas, principalmente porque, segundo Nixon (1950), as dimensões do fruto embora sejam características varietais, podem ser influenciadas por diferentes fatores ambientais ou pelo manejo da cultura.

Tabela 1 - Características morfológicas dos frutos de três variedades de tamareiras do BAG da Embrapa Semi-Árido, em estágio kalal

Variedade	Cor da Casca	Comprimento – Diâmetro (mm)	Espessura da Polpa (mm)	Relação Semente/Fruto (%)
Zahidi	Amarela	37,70 – 23,83	7,00	8,33
Khadrawy	Amarela	36,30 – 21,76	5,50	7,00
Medjool	Vermelha	36,13 – 22,00	6,30	10,60

O teor de umidade das tâmaras decresce com o amadurecimento. As tâmaras das variedades semi-secas e moles apresentam teores de umidade menores do que 30% e 40 % respectivamente quando atingem o estágio tamar (Rigg, 1977). De acordo com a tabela 2, e em função deste parâmetro, pode-se afirmar que as variedades estudadas se encontram dentro do padrão de umidade esperado.

Ainda na tabela 2 pode-se observar os valores de brix e acidez titulável das tâmaras em estágio tamar. Verifica-se que a variedade Khadrawy apresenta o mais alto grau brix enquanto que a Zahidi apresenta o menor conteúdo de ácidos orgânicos. Estes dois parâmetros são muito importantes na composição do sabor dos frutos. Geralmente os frutos que apresentam maior grau brix e menor acidez titulável, possuem sabor mais agradável ao paladar.

Os teores de açúcares solúveis encontrados nas tâmaras das variedades estudadas (tabela 3), estão de acordo com os dados encontrados na literatura (Nixon, 1950; Nixon & Carpenter, 1978; Dowson & Aetn, 1963; Djerbi, 1996). Segundo estes autores, as tâmaras semi-secas, com as das variedades Zahidi e Deglet Noor, apresentam em sua composição cerca de 2/3 em açúcares redutores e 1/3 em açúcares não redutores, enquanto que as variedades moles como Khadrawy, Medjool e Halawy, apresentam apenas açúcares redutores em sua composição quando atingem o estágio final do amadurecimento.

Tabela 2 - Características físico-químicas de frutos de três variedades de tamaras do BAG da Embrapa Semi-Árido, em estágio tamar.

Variedades	SST (°Brix)	Acidez Titulável (%)	Umidade (%)
Zahidi	48,3	0,13	23,25
Khadrawy	53,5	0,80	40,53
Medjool	46,5	0,60	39,45

O amido é um carboidrato que faz parte das reservas energéticas da maioria dos vegetais, entretanto, no estágio final do desenvolvimento do fruto da tâmara, como se pode constatar pelos dados da tabela 3, este componente está ausente dos frutos das variedades estudadas. Estes dados são apoiados pelos resultados relatados por Lloyd (1910), que somente encontrou amido nos frutos da tâmara nos primeiros dias a partir da polinização.

Tabela 3 - Teores de carboidratos de frutos de três variedades de tamaras do BAG da Embrapa Semi-Árido, em estágio tamar.

Variedades	Açúcares Totais (g/100g MS)	Açúcares Redutores (g/100g MS)	Açúcares n/redutores (g/100g MS)	Amido (g/100g MF)
Zahidi	53,60	38,35	15,34	0,0
Khadrawy	67,17	67,17	0,0	0,0
Medjool	69,20	69,20	0,0	0,0

As variações nos teores de compostos fenólicos totais e fenólicos poliméricos (tabela 4), não podem ser utilizados para caracterização de variedades de tamaras no estágio rutab, porém, podem dar uma boa contribuição para o paladar das frutas, uma vez que a adstringência depende dos teores de compostos fenólicos (taninos). Os valores observados, para as três variedades estudadas estiveram sempre abaixo de 1% da matéria fresca, o que está de acordo com os dados encontrados por Turrel *et al.* (1940). Estes autores observaram que os teores de taninos em tamaras Deglet Noor, variaram de 6% do peso da matéria fresca no estágio kalal, para menos de 1% no estágio rutab.

Tabela 4 - Teores de compostos fenólicos de três variedades de frutos da tamaras do BAG da Embrapa Semi-Árido, em estágio rutab.

Variedades	Fenólicos totais (% MF)	Fenólicos poliméricos (% MF)
Zahidi	0,42	0,16
Khadrawy	0,50	0,17
Medjool	0,37	0,09

Conclusões

A cor, a espessura da polpa, o comprimento e o diâmetro dos frutos no estágio kalal e o teor de umidade dos frutos em estágio tamar, coletados em plantas do BAG da Embrapa Semi-Árido, correspondem às características morfológicas e físico-químicas descritas para as variedades Zahidi, Khadrawy e Medjool.

As proporções de açúcares redutores / açúcares não redutores, encontradas nos frutos permitem caracterizar a variedade Zahidi como tâmara semi-seca e as variedades Khadrawy e Medjool como tâmaras moles.

Referências bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists**. 11^a ed. Washington: AOAC, 1992, 1115p.
- AL-AKKAK, Z.S.; AUDA, H. & AL-AKKAK, J.S. Effect of high doses of phos-Phine fumigation on the amino acid, protein and sugar composition of Iraqi Dates. **Date Palm Journal**, Phoenix, v. 4, n. 2, p.235-246, 1986.
- ASSIS, J. S. Amadurecimento artificial do fruto da tamareira **Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido**. Petrolina, n.5, 1997.
- BOUIJ, I.; PIOMBO, G.; RISTERUCCI, J.M. *et al.* Chemical composition analysis of five varieties of dates at different stages of maturity. **Fruits**, Paris, v. 47, n. 6, p.667- 677, 1992.
- BOUIJ, I.; PIOMBO, G.; RISTERUCCI, J. M. *et al.* Contribution to the study of sugar and amino acid composition of five varieties of dates from offshoots or acclimatized vitroplants. **Journal Agricultural Food Chemistry** Washington, v. 41, p.1552-57, 1993.
- COOK, J.A. & FURR, J.R. Sugars in the fruit soft, semi-dry and dry commercial Date varieties. **Date Growers Institute Report**, Coachella Valley, v.29, p.3-4, 1953
- DJERBI, M. Precis de Phéniciculture, FAO, Roma, 1993, 190p
- DOWSON V.H.W.; ATEN, A. Recolt e conditionnement des dattes. FAO, Roma, Cahier n. 72, 1963.
- GOMES, P. **A Tamareira** . In: Fruticultura Brasileira. São Paulo, Liv. Nobel, S. A. 1975, p. 204-222.
- GREINER, D. Les pays méditerranéens et les échanges internationaux de dattes, **Options Méditerranéennes**, Elche, v 28, p.105-127, 1995.
- HUSSEIN, F.; MUSTAFA, S.; ELKAHTANI, M.; EL-SAMIRAIE, F. & ZEID, A. Studies on physical and chemical characteristics of eighteen date cultivars grown In Saudi Arabia. **Research Bulletin**, v. 23, p. 5-18, 1974
- LLOYD, F. E. Development and nutrition of the embryo, seed and carpel in the date Phoenix dactylifera L. **Annual Report of Date Garden**, Londres, v. 21 p. 105 164. 1910.
- MUNIER, P. Le palmier datier. Paris, G. P. Maisonneuve & Larose, 1973, 221p.
- NELSON, N . A photometric adaptation of the Somogy method for determination of glucose. **Journal Biological Chemistry**, Baltimore, v.153, p. 375 – 380, 1944

- NIXON, R. W. Imported varieties of dates in the United States, USDA Circular n. 834 Washington. 143p. 1950
- NIXON, R. W. & CARPENTER, J. B. Growing dates in the United States. **Agriculture Information Bulletin**, Washington, v.207, p.1-50, 1978.
- NUNES, R.M.N.; QUEIROZ, M. A. & SILVA, C.M.M. de S. Instruções para a Produção de mudas e plantio de tamareira. EMBRAPA, Petrolina, (Circular Técnica,21), 1989.
- PEYRON, G. & GAY, F. Contribution à l'évaluation du patrimoine génétique Egyptien – Phénologie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Rapport de Mission GRIDAO, DSA-CIRAD, Montpellier, 1988.
- QUEIROZ, M. A. ; NUNES, R. F. De M., MELO, N.F. & ASSIS, J.S. Germplasm bank of date palm in northeast brasil. **Jornadas Internationales Sobre la Palmera Datilera en la Agricultura de los Oasis de los Paises Mediterrâneos**, Elche, Espanha, 1995 Resumos.
- REICHER, F.; SIERAKOWSKY, M.R.; CORREA, J.B.C. Determinação espectrofotométrica de taninos pelo reativo fosfotúngstico-fosfomolibdico. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 24, n.4, p.407-411, 1981.
- SOMOGY, M. A new reagent for the determination of sugars. **Journal Biological Chemistry**, Baltimore, v. 160, p. 61 - 68, 1945.
- TURREL, F. M.; WHY, P. W. & VINSON, A. E. Structural and chemical factors in Relation to fungus spoliage of dates. **Annual Report of Date Growers Institute**, Coachella Valley, v. 17, p. 5 – 11, 1940.