

Hurmanın (*Phoenix dactylifera*) Bileşimi ve Antioksidan Özellikleri

The Composition and Antioxidant Properties of Date Palm (Phoenix dactylifera)

Serkan Aslan¹, Nevin Şanlıer²

Geliş tarihi/Received: 15.12.2017 • Kabul tarihi/Accepted: 16.07.2018

ÖZET

Hurma insanlık tarihinde birçok açıdan önemli bir yere sahip olmuştur. Aynı zamanda Hristiyanlık, Musevilik ve İslam gibi dinlerde öne çıkmış bir meyvedir. İçeriğindeki çeşitli bileşenler sağlığı olumlu etkilemektedir. Bu bileşenlerin miktarları hurmanın kuru veya taze oluşlarına, olgunluk derecelerine (Kimri, Khalal, Rutab, Tamer) ve depolanma koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir. Hurma antioksidan özelliğe sahip olan karoten, flavonoid, prosiyanidin, antosiyanin ve fenolik bileşikler içerdiği için iyi bir antioksidan kaynağıdır. Yüksek posa ve antioksidan içeriği ile kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde önemli etkileri olabilir. Derleme olarak hazırlanan bu makalede, sağlık üzerine etkileri bulunan hurmanın bileşimi ve antioksidan özelliklerinin tartışılması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Hurma, bileşim, antioksidan

ABSTRACT

Date palm has had a significant place in the history of humanity in numerous aspects. At the same time, Christianity, Judaism and Islam, such as religions have come to the fore. The various components present in the content are positively affecting the health. The amount of these components depends on dryness or freshness of date, ripeness level (Kimri, Khalal, Rutab, Tamer) and conditions of storage. Date is a source of anti-oxidants, as it consists of carotene, flavonoid, procyanidin, anthocyanin and phenolic components which have anti-oxidant characteristics. It is quite effective in preventing and curing chronic diseases such as cardiovascular diseases thanks to its high pulp and anti-oxidant content. As prepared in this review article, the palm is located effects on health composition and to evaluate its antioxidant properties.

Keywords: Date palm, composition, antioxidant

GİRİŞ

Hurma, en az 5000 yıldır Kuzey Afrika ve Orta Doğu'da tarımı yapılmakta olan bilinen en eski meyve bitkisidir. Üretiminin uzun tarihi ve geniş yayılımı yüzünden tam kökeni bilinmemekle birlikte, antik Mezopotamya bölgesi, Güney Irak veya Batı Hindistan'a dayandığı düşünülmektedir. İslamiyetin yayılması ile birlikte

Güney İspanya ve Pakistan'a kadar ekim alanı artmıştır. Daha sonra Amerika kıtasına kadar taşınmıştır (1). Hurma Amerika ve Avrupalılar tarafından pek tüketilmemekte ve genelde kek ile şekerlemelerde kullanılmaktadır. Ancak Orta Doğu ve Arap ülkelerinde başlıca tüketilen meyvelerden biridir (2).

1. **İletişim/Correspondence:** Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye • E-posta: serkanaslan43@gmail.com
• <https://orcid.org/0000-0002-5834-5074>

2. Lokman Hekim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
• <https://orcid.org/0000-0001-5937-0485>

Hurmanın dini açıdan da önemi büyüktür. İslamda Ramazan ayında uzun süreli açlık gerektiren orucun bozulmasında kullanılmaktadır (3). Yahudiler hurmanın yedi cennet meyvesinden biri olduğuna inanmaktadır (4). Hristiyanlıkta ise hurma yaprağı şehitlerin ruhunu sembolize etmektedir (2).

Hurma zengin fitokimyasal içeriği ile önemli bir antioksidan kaynağıdır. Antioksidanların ise kardiyovasküler hastalıklar ve kanser başta olmak üzere birçok kronik hastalık üzerinde olumlu etkileri bulunduğu bilinmektedir (5).

Bu derlemede sağlık üzerine etkileri bulunan hurmanın bileşimi ve antioksidan özelliklerinin kapsamlı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Hurmanın Olgunlaşma Aşamaları ve Besin Öğeleri İçeriği

Hurma perikarp ve çekirdekten oluşan bir meyvedir. Kütlesinin %85-90'ını perikarp oluşturmaktadır (6). Hurma tüketilebilir haline gelene kadar üç farklı olgunlaşma aşamasından geçmektedir. Bu olgunlaşma aşamaları, Khalal (olgunlaşmamış), Rutab (olgun ve yumuşak) veya Tamer (güneşte kurumuş veya kurutulmuş) olarak isimlendirilmektedir (7). Ancak genel olgunlaşma aşamalarına göre Kimri, Khalal, Rutab ve Tamer olmak üzere 4'e ayrılmaktadır (3).

Kimri aşaması olgunluk aşamasının başladığı ilk aşamadır. Hurmanın içeriğinde yaklaşık olarak

%5.5-6.4 protein, %0.2-0.7 yağ ve %3.5-3.8 kül saptanmıştır. Khalal aşamasında hurmanın rengi yeşilden sarı-kırmızı arası renge dönüşmektedir. Ortalama ağırlığı %8.7 artmaktadır. Protein, yağ ve kül miktarları ise azalarak sırasıyla %2.9-6.3, %0.2-0.4 ve %2.3-3 bulunmuştur. Rutab aşamasında hurma yumuşamaya başlar ve su kaybeder. Bu aşamada, protein, yağ ve kül yüzdeleri azalarak sırasıyla %2.4-2.6, %0.1-0.3 ve %2-2.3 olarak saptanmıştır (8). Yağ hurma olarak bilinen hurma bu aşamadadır. Tamer aşaması ise olgunlaşmanın son aşamasıdır. Tamer, hurmanın kuruyup dahada sertleştiği ve renginin koyulaştığı olgunlaşmanın son aşamasıdır (3). Bu aşamada, protein, yağ ve kül yüzdeleri %2-2.5, %0.1-0.2 ve %1.6-2 olarak bulunmuştur (8). Hurma Khalal ve Rutab aşamasında taze, ancak raf ömrü kısadır. Tamer aşamasında ise daha uzun raf ömrüne sahiptir. Depolama koşulları daha kolay olduğu için hurma en çok Tamer aşamasındayken tüketilmektedir (7).

Hurmanın organoleptik özellikler bakımından 600'ün üzerinde türü vardır (9). Bu yüzden içerdikleri bileşenler türlerine göre de değişiklik gösterebilmektedir. Hurma içeriğindeki yüksek karbonhidrat miktarından (%70-80) dolayı enerji sağlamada iyi bir kaynak olup 100 gramı yaklaşık 314 kkal enerji vermekte ve yetişkin bir bireyin günlük enerji gereksiniminin %11-15'ini karşılamaktadır (3,10). Hurmanın 100 g'nın enerji ve besin ögesi alt ve üst aralık değerleri Tablo 1'de verilmiştir (10,11).

Tablo 1. Taze ve kuru hurmaların hurmaların yenilebilir 100 g'nın ortalama enerji ve besin ögesi değerleri (10,11)

Enerji ve besin öğeleri	Taze hurma Ortalama (Alt-üst)	Kuru hurma Ortalama (Alt-üst)	USDA'ya göre taze hurma*	USDA'ya göre kuru hurma*
Enerji (kkal)	213 (185-229)	314 (258-344)	293	279
Karbonhidrat (g)	54.9 (47.8-58.8)	80.6(66.1-88.6)	70,67	75.00
Protein (g)	1.5(1.1-2.0)	2.14(1.5-3.0)	1.33	3.57
Yağ (g)	0.14 (0.1-0.2)	0.38 (0.1-0.5)	0	0
Kül (g)	1.16 (1.0-1.4)	1.67 (1.3-1.9)	-	-
Nem (g)	42.4 (37.9-50.4)	15.2 (7.2-29.5)	-	-

*USDA: Amerikan Tarım Örgütü (United States Department of Agriculture)

Hurmanın %70'i başta glukoz, sükroz ve fruktoz olmak üzere karbonhidrattan oluşmaktadır. Posa

ve az miktarda protein ile yağ da içermektedir (10). Yapılan bir çalışmada hurmada %2.1 kül, %5.2 posa,

%3.0 protein, %73.0 karbonhidrat ve %2.9 lipid içeriği saptanmıştır. Karbonhidrat içeriğinin büyük bir bölümünün glukoz, fruktoz ve sükrozdan oluştuğu saptanmıştır (12).

Hurmada bulunan karbonhidrat miktarı (Khalal aşamasında %26.6, Rutab aşamasında %45.2, Tamer aşamasında %50.8) olgunlaştıkça artmaktadır (12,13). Hurmanın karbonhidrat içeriği hurmanın tipi ile olgunluk aşamasına bağlıdır ve en yüksek düzeye Tamer aşamasında sahip olmaktadır (14). Olgunlaşma aşamasında karbonhidrat düzeyinin artması hurmada bulunan suyun azalması ile ilişkilendirilmektedir. Ancak olgunlaşma ile protein %5.6'dan %2.3'e, yağ %0.5'ten %0.2'ye ve kül %3.7'den %1.7'ye azalmaktadır (8).

Hurma %2.3-5.6 arasında değişen miktarlarda 23 tür aminoasit içermektedir. Yüksek düzeyde aspartik asit prolin, glisin, histidin, valin, lösin ve arginin, düşük miktarda treonin, serin, metiyonin, izolösin, trozin, fenilalanin, lizin ve çok düşük düzeyde alanin saptanmıştır (12). Hurma Kimri aşamasında en yüksek protein değerine (%5.5–6.4) sahip olup, Tamer aşamasında azalarak (%2-2.5) son halini almaktadır (8). Taze ve kurumuş hurmaların aminoasit örüntüleri değişiklik göstermektedir. Glutamik asit, aspartik asit, lösin, lisin ve glisin taze hurmalarda daha baskın iken glutamik asit, aspartik asit, prolin, glisin ve lösin ise kurumuş hurmalarda öne çıkmaktadır (10).

Hurmada bulunan yağ miktarı (%0.24–0.42) düşük düzeydedir. İçerisinde 15 farklı yağ asidi bulunmaktadır (15). Hurma düşük oranlarda laurik, kaprilik, palmitik asit gibi doymuş yağ asitlerini ve oleik, linoleik, linolenik ve palmitoleik asit gibi doymamış yağ asitlerini içermektedir. Meyvesinden elde edilen yağın %50'si doymuş yağ asitlerinden, %40'ı tekli ve %10'u çoklu doymamış yağ asitlerinden oluşmaktadır (3).

Hurmanın günlük 100 g tüketimi önerilen posa miktarının %50-100'ünü karşılayabilmekte ve diyet posası en sindirilebilir halini Tamer aşamasında almaktadır (3). Çözünmeyen ve çözünen içeriği

sırasıyla %84-94 ile %6-16 olarak saptanmıştır (16). Hurmanın su içeriği olgunlaştıkça azalmaktadır. Kimri aşamasında ortalama %83.6, Khalal aşamasında %65.9, Rutab aşamasında %43 Tamer aşamasında %24.2 olarak belirlenmiştir (13).

Yapılan bir çalışmada hurmada başlıca mineral potasyum, kalsiyum, sodyum ve magnezyum bulunmuştur (Tablo 2) (17).

Tablo 2. Hurmanın yenilebilir kısmının mineral içeriği (17)

Mineral	Miktarı (mg/100 g)
Sodyum	88.9
Potasyum	121.5
Kalsiyum	105.2
Magnezyum	85.0
Demir	47.5
Çinko	50.2
Fosfor	25.8

Yapılan deneysel bir çalışmada Assiane türü 100 g kurutulmuş hurmada mikro besin ögesi olarak potasyum 863 mg, kalsiyum 87 mg olarak bulunmuştur (18). Başka bir çalışmada güneşte kurutulmuş 8 farklı hurma çeşidi (Daki, Aseel, Coconut, Khuzravi, Halavi, Zahidi, Deglet Noor ve Barkavi) incelenmiş ve sodyum, potasyum ve lityumun yanı sıra krom, bakır, kalsiyum, magnezyum, nikel, çinko ve mangan mineralleri de belirlenmiştir (19).

Hurmalar kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor, potasyum, sodyum, bor, flor, bakır, selenyum ve çinko gibi mineralleri içermektedir (13). Yetiştirilen toprak çeşidine bağlı olarak günlük 100 g hurma tüketimi günlük önerilen selenyum, bakır, potasyum ve magnezyum miktarının %15'ini karşılayabilmektedir (20).

Hurma vitamin içeriği olarak da zengin bir meyvedir. İçerisinde tiamin, riboflavin, niasin, C vitamini ve A vitamini bulunmaktadır (13). Hurmanın niasin içeriği çok yüksektir (1.27-1.61 mg/100 g). Suda çözünen vitaminler (tiamin, riboflavin, niasin, pantotenik asit, pridoksin, folik asit, kobalamin) hurmanın çeşidine ve olgunlaşma aşamasına göre değişebilmektedir.

Tiamin, niasin, pantotenik asit ve pridoksin olgunlaşmış hurmalarda, riboflavin, folik asit ve kobalamin ise ham hurmada yüksektir (21).

Yalnızca meyvenin yenilebilen kısmı (perikarp) değil ayrıca yağ ve çekirdeği de tüketilmektedir. Hurma çekirdeği, yüksek karbonhidrat (%81.0-83.1), protein (%5.17-5.56), yağ (%10.19-12.67), kül (%1.12-1.15) ve oleik asit (%41.3-47.7) içeriğiyle hurmanın önemli bir parçasıdır (22).

Hurma çekirdeği hurma meyvesinin ağırlığının %6-15'ini oluşturmaktadır. Çekirdek ekstraktının sahip olduğu toplam fenolik, flavonoid, kateşin ve epikateşin içeriğinden dolayı önemli bir antioksidan kapasiteye sahip olduğu bulunmuştur (23). Hurma çekirdeğinin polifenol içeriği ve antioksidan kapasitesi, üzüm çekirdeği gibi antioksidan kapasitesi yüksek besinlerle karşılaştırıldığında 10 kat daha fazla olduğu görülmüştür (24). Hurma çekirdeği yağının fenol içeriği zeytin yağından daha yüksek olup fenolik bileşiklerden zengin bir kaynaktır (25). Yapılan bir çalışmada hurma çekirdeği yağında doymuş yağ asitlerinden olan laurik, miristik, palmitik, kaprilik, kaprik ve stearik asitin toplam yağ asidinde yüzdeleri sırasıyla 29.0, 15.6, 12.6, 0.4, 0.5 ve 2.0 olarak belirlenmiştir (26).

Hurmanın Antioksidan Etkisi ve Fitokimyasallar

Antioksidanlar suda çözünen (fenolik bileşikler ve askorbik asit) ve yağda çözünen (karotenoidler, E vitamini) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (27). Hurma içeriğinde bulunan zengin antioksidan bileşenler ile iyi bir antioksidan kaynağı olarak düşünülmektedir (28,29). Hurmanın antioksidan özelliği, p-kumarik, ferulik, ve sinapik asitler, flavonoidler ve prosiyanidinlerden oluşan çeşitli fenolik bileşikler içermesinden kaynaklanmaktadır (29,30). Prosiyanidinler, taninlerin ve meyve ve sebzelerde bulunan mavi menekşe ve kırmızı pigmentlerin yoğunlaştırılmış halidir (31). Yapılan kimyasal analizler hurmada prosiyanidinlerin varlığını göstermektedir (32). Hayvanlar üzerinde yapılan bir çalışmada oral olarak üzüm çekirdeğinden

alınan prosiyanidinlerin hipokolesterolemik etkisinin olduğu bulunmuştur (33).

Taze hurma çeşitlerinden Fard, Khasab ve Khalas iyi bir antioksidan kaynağıdır. Yine hurmanın güneş altında kurutulmasıyla antioksidan aktivitesinde önemli bir kayıp gözlenmiştir (28).

Flavonoidler, fenolik bileşiklerin geniş bir bölümünü oluşturur ve bu grupta flavonoller, flavanoller, antosiyaninler, kumarinler, tanninler ve lignin gibi önemli maddeler bulunur (34). Flavonoidler antioksidan içerikleriyle serbest radikal aktivitesini azaltarak, belirli kronik hastalıklarda, bazı kardiyovasküler hastalıklarda ve belli kanser türleri aşamalarında olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir (35).

Hurma fitokimyasallar açısından zengin bir meyvedir. Vembu ve arkadaşları (36) hurmanın fitokimyasal analizi sonucuna göre alkaloid, kumarin, tanen, flavonoid, fenolik bileşikler ve kinonları saptamışlardır. Hurma yağda çözünen fitokimyasallardan en fazla fitosterollerini içermektedir. Bu fitokimyasallar özellikle bitkilerde bulunmakta ve yapısal olarak kolesterol ile benzerdir. Doğada yaklaşık 200 fitosterol bulunmakta ve çoğu meyve ve sebzelerde belirlenmiştir (37). Çeşitli meyvelerin (elma, hurma, portakal, yaban mersini, kıvılcık) fitoöstrojen içeriğine bakıldığında hurmanın en yüksek fitoöstrojene sahip olduğu saptanmıştır (38).

Hurmada birçok fenolik bileşik bulunmaktadır. Mansouri ve arkadaşları (30) gallik asit, protoketeşik, p-hidroksibenzoik, syringic, vanillik, kafeik, p-kumarik ve ferulik asitleri hurmada bulunan temel fenolik asitler olarak bulmuşlardır. Ayrıca total fenoliklerin taze ve kuru hurmalarda içerikleri ortalama sırasıyla 193.7 ve 239.5 mg/100 g olarak saptanmıştır (28). Hurmada bulunan fenolik bileşiklerin antioksidan etkisi askorbik asitin etkisinden daha fazladır (39). Yapılan bir çalışmada taze hurmalarda 2546 mg/100 g total fenol içeriği ile meyveler arasında en yüksek total fenol içeriğine sahip (678 mg/100 g) kıvılcıktan daha fazla total fenol içerdiği bulunmuştur (40).

Hurmalar aynı zamanda sebzelerden en yüksek fenol içeriğine sahip barbunyadan (923 mg/100 g) daha fazla fenol içermektedir (41). Vinson ve arkadaşları (42) tarafından çeşitli meyvelerde yaptıkları bir araştırmada hurmanın antioksidan içeriğinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Hurma ve çeşitli kurutulmuş meyveler ile yapılan bir çalışmada hurma kurutulmuş meyveler arasında en yüksek polifenol düzeyine sahip meyve olarak rapor edilmiştir (42).

Hurmada en önemli fitokimyasal olarak karotenoidler bulunmaktadır (43). En fazla bulunan karotenoid pigment lutein ve ikinci olarak da beta karotendir. Hurmanın karotenoid, lutein, beta karoten ve neoksantin içerdiği de bilinmektedir. Hurmanın karotenoid miktarında olgunlaşma sürecinde Khalal aşamasından tamar aşamasına geçmesiyle önemli bir düşüş gözlemlenmiştir. Taze ve kurumuş hurmanın karotenoid miktarları kıyaslandığında kuruma sırasında karoten kaybı olduğu bulunmuştur (16).

Antosiyaninler hurmada bulunan suda çözünebilen kırmızı, mor veya mavi olarak görülebilen renk pigmentleridir. Meyve, sebze, tahıl ve çiçeklerde yaygın olarak bulunmaktadır (44). Al Farsi ve arkadaşları (16) tarafından çeşitli hurmalar üzerinde yapılan analizler sonucu 100 g hurmada 0.87 mg-1.5 mg arasında değişen miktarlarda antosiyanin bulunmuştur. Ayrıca antosiyaninlerin sadece taze hurmalarda bulunduğu belirlenmiştir (16). Antosiyaninlerin antioksidan aktivitesinden kaynaklı kardiovasküler hastalık ve kanser riskini azalttığı ayrıca ağrı kesici ve antidiyabetik etki gösterdiği bulunmuştur (45).

Olgunlaşma ve Saklama Koşullarının Hurmanın Antioksidan Bileşikleri Üzerine Etkisi

Hurmanın antioksidan düzeyi muhafaza koşullarına göre değişebilmektedir. Hurma, uzun süreli depolamanın (4°C' de) ardından bir hafta 18°C'de depolandığında ve bunun sonucunda yapılan ölçümlerde total fenolikler ile flavonoidlerde artış olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak hurmanın antioksidan özelliğinden daha çok yararlanabilmek

için hurmanın buzdolabında uzun bir dönem (altı aya kadar) bekletilip tüketilmesi önerilmektedir (46).

Haider ve arkadaşlarının (47) yapmış olduğu çalışmada, farklı olgunlaşma aşamalarındaki hurmaların değişen antioksidan özellikleri ve total fenolik içerikleri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre olgunlaşma ile antioksidan içeriğinin ters orantılı olduğu bulunmuştur (47). Bir başka çalışmada hurmanın güneş altında kurutulmasıyla total karotenoidlerde (%30), antosiyaninlerde (%93) kayıp ve total fenoliklerde (%22-153) ve fenolik asitlerde (%64-107) artış olduğu rapor edilmiştir (28). Yapılan bir çalışmada 16 hurma çeşidi incelenmiş ve en yüksek antioksidan kapasitesi sırasıyla olgunlaşmamış aşamasında (5.71±4.31 mmol/100 g), onu izleyen Rutab (1.2 mmol 100 g) ve Tamer (0.94±0.21 mmol 100 g) aşamasında bulunmuştur (48).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Hurma sahip olduğu birçok önemli besin ögesi ve enerji içeriği ile insan vücudunun bu öğelere olan günlük gereksinimlerini önemli miktarda karşılayabilmektedir. Hurmalar kuru veya taze oluşlarına göre ve olgunluk derecelerine göre içermiş oldukları öğelerde değişiklik gösterebilmektedir. Hurma üzerine yapılan araştırmalarda hurmanın önemli oranda antioksidan bileşenlere sahip olduğu görülmektedir. Güçlü antioksidan özelliği ile birçok hastalığın önlenmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir. Sağlıklı bireylerin günlük beslenmesinde antioksidan bileşiklerden en üst düzeyde yarar sağlamak için taze ve Tamer aşamasına ulaşmamış hurmaların tüketimi ve kuru meyve olarakta 25-30 g kullanılması önerilebilir.

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • *The authors declare that they have no conflict of interest.*

KAYNAKLAR

1. Chao CT and Krueger RR. The Date Palm (Phoenix Dactylifera Lin.): Overview of Biology, Uses, and Cultivation, HortScience 2007;42:5.

2. Nikmoeen J, Akbarian AA, NoorMohammadi MR. Evaluating Therapeutic Properties of Quranic Fruits, and Their Effects on Health Promotion. *Journal of Quran and Medicine* 2014;3(1):e11147.
3. Alshahib W, Marshall RJ. The fruit of the date palm: Its possible use as the best food for the future. *Int J. Food Sci Nutr* 2003;54:247-259.
4. Rahmani AH, Aly SM, Ali H, Babiker AY, Srikar S, Khan AA. Therapeutic effects of date fruits (*Phoenix Dactylifera*) in the prevention of diseases via modulation of anti-inflammatory, anti-oxidant and anti-tumour activity. *Int J Clin Exp Med* 2014;7(3):483-491.
5. Alhaider IA, Mohamed ME, Ahmed KKM, Kumar AH. Date palm (*Phoenix dactylifera*) fruits as a potential cardioprotective agent: The role of circulating progenitor cells. *Front Pharmacol* 2017;8:592.
6. Hussein AS, Alhadrami GA, Khalil YH. The use of dates and date pits in broiler starter and finisher diets. *Biores Technol* 1998;66:219-223.
7. Siddiq M. *Dates: Postharvest Science, Processing Technology and Health Benefits*, 1st ed. Oxford: Wiley-Blackwell publishing; 2014. p.141.
8. Alhooti S, Sidhu JS, Qabazard H. Physicochemical Characteristics of Five Date Fruit Cultivars Grown in The United Arab Emirates. *Arab Gulf J Sci Res* 1995;3:553-569
9. Baliga S, Baliga V, Kandathil S. A Review of the Chemistry and Pharmacology of The Date Fruits (*Phoenix Dactylifera L.*). *Food Res Int* 2011;44:1812-1822.
10. Alfarsi MA, Lee CY. Nutritional and functional properties of dates: A review. *Crit Rev Food Sci Nut.* 2008;48:877-887.
11. United States Department of Agriculture (USDA). National Nutrient Database for Standard Reference. Available at: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list> Accessed August 5, 2018.
12. El-Sohaimy SA, Hafez EE. Biochemical and nutritional characterization of date palm fruits (*Phoenix Dactylifera L.*). *J Appl Sci Res* 2010;6:1060-1067.
13. Ahmed IA, Ahmed WK. Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. *Food Chem* 1995;54:305-309.
14. Alkaabi JM, Al-Dabbagh B, Ahmad S, Saadi HF, Gariballa S, Al-Ghazali M. glycemic indices of five varieties of dates in healthy and diabetic subjects. *Open Nutr J* 2011;10:59
15. Arem AE, Guido F, Behija SE, Manel I, Nesrine Z, Ali F, Mohamed H, Nouredine HA, Lotfi A. Chemical and aroma volatile compositions of date palm (*Phoenix dactylifera L.*) fruits at three maturation stages. *Food Chem* 2011;127:1744-1754.
16. Al-Farsi M, Alasalvar C, Morris A, Baron M, Shahidi F. Compositional and sensory characteristics of three native sun-dried date (*Phoenix Dactylifera L.*) Varieties Grown in Oman. *J Agric Food Chem* 2005;53:7586-7591.
17. Sadiq IS, Izuagie T, Shuaibu M, Dogoyaro AI, Garba A, Abubakar S. The nutritional evaluation and medicinal value of date palm (*Phoenix dactylifera*). *Int J Modern Chem* 2013;4(3):147-154.
18. Elguerrouj M, Paquot M, Robert C, Benjouad A, Bouakka M., Hakkou, A. Physico-chemical composition of two varieties of Moroccan palm date fruit. *Asian J Chem* 2011;23:1932-1936.
19. Jamil MS, Nadeem R, Hanif MA, Ali MA, Akhtar K. Proximate composition and mineral profile of eight different unstudied date (*Phoenix Dactylifera L.*) varieties from Pakistan. *Afr J Biotechnol* 2010;9:3252-3259.
20. Ali-Mohamed AY, Khamis AS. Mineral ion content of the seeds of six cultivars of bahraini date palm (*Phoenix Dactylifera*). *J Agric Food Chem* 2004;52:6522-6525.
21. Aslam J, Khan SH, Khan SA. Quantification of water soluble vitamins in six date palm (*Phoenix dactylifera L.*) cultivar's fruits growing in Dubai, United Arab Emirates, through high performance liquid chromatography. *J Saudi Chem Soc* 2011;17:9-16.
22. Besbes S, Blecker C, Deroanne C, Drira NE, Attia H. Date seeds: Chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. *Food Chem* 2004;84:577-584.
23. Platat C, Habib HM, AL, Maqbali FD, Jaber NN, Ibrahim WH. Identification of date seeds varieties patterns to optimize nutritional benefits of date seeds. *Nutr Food Sci* 2014;S8:008.
24. Guendez R, Kallithraka S, Makris DP, Kefalas P. An analytical survey of the polyphenols of seeds of varieties of grape (*Vitis Vinifera*) cultivated in Greece: Implications for exploitation as a source of value-added phytochemicals. *Phytochem Analysis* 2005;16:17-23.
25. Jaih M, Afiq A, Abdul-Rahman R, Che-Man Y, Al-Kahtani HA, Tengku-Mansor TS. Date seed and date seed oil. *Int Food Res J* 2013;20(5):2035-2043.
26. Akbari M, Razavizadeh R, Mohebbi GH, Barmak A. Oil characteristics and fatty acid profile of seeds from three varieties of date palm (*Phoenix dactylifera*) cultivars in Bushehr-Iran. *Afr J Biotechnol* 2012;11(57):12088.
27. Namiki M. Antioxidants/antimutagens in food. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1990;29:273-300.
28. Al-Farsi M, Alasalvar C, Morris A, Baron M, Shahidi F. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids and phenolics of three native fresh and sun-dried date (*Phoenix dactylifera L.*) varieties grown in Oman. *J Agric Food Chem* 2005;53:7592-7599.
29. Gu L, Kelm MA, Hammerstone JF, Beecher G, Holden J, Haytowitz D, et al. Screening of foods containing proanthocyanidins and their structural characterization

- using LCMS/MS and thiolytic degradation. *J Agric Food Chem* 2003;51:7513-7521.
30. Mansouri A, Embarek G, Kokkalou E, Kefalas P. Phenolic profile and antioxidant activity of the algerian ripe date palm fruit (*Phoenix Dactylifera*). *Food Chem* 2005;89(3):411-420.
31. Fine AM. Oligomeric proanthocyanidin complexes: History, structure, and phytopharmaceutical applications. *Altern Med Rev* 2000;5(2):144-151.
32. Hong YJ, Tomas-Barberan FA, Kader AA, Mitchell AE. The flavonoid glycosides and procyanidin composition of deglet noor dates (*Phoenix Dactylifera*). *J Agric Food Chem* 2006;54:2405-2411.
33. Tebib K, Bessanicon P, Rouanet J. Dietary grape seed tannins affect lipoproteins, lipoproteinlipases, and tissue lipids in rats fed hypercholesterolemic diets. *Int J Nutr* 1994;124:2451-2457
34. Meral R, Doğan İS, Kanberoğlu GS. Fonksiyonel gıda bileşeni olarak antioksidanlar. *Iğdır University Journal of the Institute of Science and Technology* 2008;2(2):45-50.
35. Tapas AR, Sakarkar, AM, Kakde, RB. Flavonoids as nutraceuticals: A review. *Trop J Pharm Res* 2008;7:1089-1099.
36. Vembu S, Sivanasan D, Prasanna G. Effect Of *Phoenix Dactylifera* on High Fat Diet Induced Obesity. *J Chem Pharm Res* 2012;4(1):348-352
37. Bradford PG and Awad AB. Phytosterols as anticancer compounds. *Mol Nutr Food Res* 2007;51(2):161-170.
38. Thompson LU, Boucher BA., Liu Z, Cotterchio M, Kreiger N. Phytoestrogen content of foods consumed in Canada, including isoflavones, lignans, and coumestan. *Nutr Cancer* 2006;54(2): 184-201.
39. Shivashankara KS, Isobes S, Al-Haq MI, Takenaka M, Shinha T. Fruit antioxidant activity, ascorbic acid, total phenol, quercetin, and carotene of Irwin mango fruits stored at low temperature after high electric field treatment. *J Agric Food Chem* 2004;52:1281-1286.
40. Vinson JA, Hao Y, Su X, Zubik LS. Phenol antioxidant quantity and quality in foods: Vegetables. *J Agric Food Chem* 1998;46:3630- 3634.
41. Vinson JA, Su X, Zubik L, Bose P. Phenol antioxidant quantity and quality in foods: fruits. *J Agric Food Chem Chemistry* 2001;49:5315-5321.
42. Vinson JA, Zubic L, Bose P, Samman N, Proch J. Dried fruits: Excellent in vitro and in vivo antioxidants. *J Am Coll Nutr* 2005;24(1):44-50.
43. Castenmiller JJ and West CE. Bioavailability and bioconversion of carotenoids. *Ann Rev Nutr* 1998;18:19-38.
44. Wang H, Cao G, Prior R. Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *J Agric Food Chem* 1997;45:304-309.
45. Du Q, Zheng J, Xu Y. Composition of anthocyanins in mulberry and their antioxidant activity. *Food Compost Anal* 2008;21:390-395.
46. Biglari F, Al-Karkhi AM, Easa AM. Cluster analysis of antioxidant compounds in dates (*Phoenix Dactylifera*): Effect of long-term cold storage. *Food Chem* 2009;112:998-1001.
47. Haider MS, Khan IA, Naqvi SA, Jaskani MJ, Khan RW, Maryam MN, et al. Fruit developmental stages effects on biochemical attributes in date palm Pakistan. *J Agric Sci* 2013;50(4):577-583.
48. Akbari-Ameer AA. Antioxidant activity of bahraini date palm (*Phoenix Dactylifera*. L.) fruit of various cultivars. *Int J Food Sci Tech* 2008;43(6):1033-1040.