

DOI: 10.5281/zenodo.8296384

Hurmanın Bileşimi ve Antioksidan Özelliği

Composition and Antioxidant Properties of Date

 Elif BALA¹  Funda Esin FAKILI²

¹Sanko Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye

²Sanko Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye

ÖZET

Hurma, insanlığın üretimini yaptığı en eski tarım ürünlerinden biridir. Bu yüzden insan hayatında oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Arap ülkeleri başta olmak üzere birçok ülkede yaygın bir tüketime sahiptir. Hurma meyvesi, olgunlaşma evrelerinde taze veya kuru olarak bulunabilmektedir. Bundan dolayı içerdiği besin ögesi ve antioksidan özelliği farklılık göstermektedir. Hurma, içeriğinde bulunduğu karoten, flavonoid, prosiyanidin, antosiyanin ve fenolik bileşiklerinden dolayı güçlü bir antioksidandır. İçerdiği bu bileşenler sayesinde insan sağlığına pozitif yönde tesir etmektedir. Ayrıca içerisindeki güçlü lif miktarı ile birlikte de pek çok kronik hastalığın azaltılmasında ve engellenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu makalenin amacı, hurma meyvesinin bileşimi ve antioksidan özelliğinin değerlendirilmesidir.

Anahtar Kelimeler: Hurma meyvesi, bileşim, besin ögesi, antioksidan

ABSTRACT

Hurma is one of the oldest agricultural products produced by human beings. Therefore, it has a quite important place in human life. It has widespread consumption in many countries, especially in Arab countries. Palm fruit can be found fresh or dry in the ripening stages. Therefore, the nutrient and antioxidant properties it contains differ. Date is a powerful antioxidant due to the carotene, flavonoid, procyanidin, anthocyanin and phenolic characters it contains. Thanks to these ingredients, it has a positive effect on human health. In addition, it has an important place in reducing and preventing many chronic diseases with its strong fiber content. The aim of this article is to evaluate the composition and antioxidant properties of date fruit.

Keywords: Date fruit, composition, nutrient, antioxidant



Correspondence: ¹Funda Esin FAKILI

¹ Sanko Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye

E-mail: funda.fakili@sanko.edu.tr

Received: 30/05/2023

Accepted: 18/07/2023

Available online: 30/08/2023

2979-9856 / ISSN

GİRİŞ

Hurma (*Phoenix dactylifera*), yaklaşık 5000 senedir Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da insanoğlunun tarımını yaptığı en eski tarım ürünlerinden biridir (1,2). Hurma ağacı, Kuzey Afrika, Orta Doğu ve Orta Amerika gibi birkaç kurak ve yarı kurak ülkede en önde gelen tarım mahsulüdür ve *Palmaceae* ailesinin önemli bir üyesi olarak da bilinmektedir (3). Dünya'da 2000 üzerinde hurma çeşidine rastlanmaktadır. Asya'nın güneybatısından Pakistan ve Hindistan'a kadar uzanan bölgelerde, Afrika'nın kuzeyinde ve Kanarya Adaları gibi geniş bir coğrafyada yetişen hurma çeşitlerine ait ağaçların eski zamanlardan beri tarımı yapılmaktadır. Bundan dolayı, dünyada 40 ülkede hurma yetiştiriciliği bulunmaktadır (4).

Hurma dini açıdan da büyük bir öneme sahiptir. İslam dininde, özellikle Ramazan ayında daha çok tüketilmektedir (5). Hurma, Amerika ve Avrupalılar tarafından tüketim yönünden çok tercih edilmemekle birlikte genel olarak kek ve şekerlemelerde değerlendirilmektedir. Orta Doğu ve Arap ülkelerinde tüketim yönünden başta gelen meyveler arasındadır (6).

Sıcak iklim meyvesi ve besin deposu olan hurma, içerdiği çeşitli vitaminler, yağ, su, şeker ve mineral maddeler ile insan beslenmesinde önemli bir meyvedir (5,7). Bir besin kaynağı olmanın yanı sıra ilaç, dini bir motif, katkı maddesi ve ticari bir meta olmuştur (8). Hurma fitokimyasal içeriği zengin olan önemli bir antioksidan besindir (9). Bu özelliğinden dolayı kanser, kardiyovasküler hastalıklar, koroner kalp hastalıkları, ateroskleroz ve nörodejeneratif uzaması, şeker yoğunluğu, asitlik ve nem

hastalıklar gibi birçok kronik hastalık ve inflamasyon riskinin azaltılmasında olumlu etkileri bulunmaktadır (10,11).

Bu derlemenin amacı, hurma meyvesinin bileşimi ve antioksidan özelliklerinin değerlendirilmesidir.

Hurma Meyvesinin Olgunlaşma Evreleri ve Besin Öğeleri İçeriği

Yılda bir kez meyve veren hurma, tam olgunlaşma evresine tozlaşmadan itibaren beş farklı evrede gelmektedir ve tam olgunlaşma süresi yaklaşık 7-8 ayı bulmaktadır. Hurma meyveleri salkım şeklinde olup ortalama bir salkım 10 kg ağırlığındadır (7,12,13). Uluslararası kabul edilen olgunlaşma evrelerinin adı Arapçadan gelen hurmanın gelişme dönemi beş ayrı evrede gerçekleşmektedir (Şekil 1) (12, 14).

Tüketildiğinde boyut, tat, renk ve olgunluk derecesi bakımından farklılık gösteren birçok hurma çeşidi dünya çapında yetiştirilmektedir (15) Dört ana olgunlaşma evresi, 'Kimri' (olgunlaşmamış) 'Khalal' (tam boy, gevrek) 'Rutab' olgun, yumuşak ve 'Tamar' son evre, olgun, azaltılmış nem olarak bilinmektedir (16). Hurmanın kimyasal ve fonksiyonel bileşimi, olgunlaşma sürecinde önemli ölçüde değişmektedir (17).

1.Hababouk evresi: Döllenmeden sonraki ilk evresidir. Meyveler ortalama bezelye tanesi kadardır (18, 19)

2.Kimri evresi (Yeşil): İki evreden oluşur. Birinci evrede, ağırlık artışı, boy içeriği artar. İkinci evrede ise; ağırlık

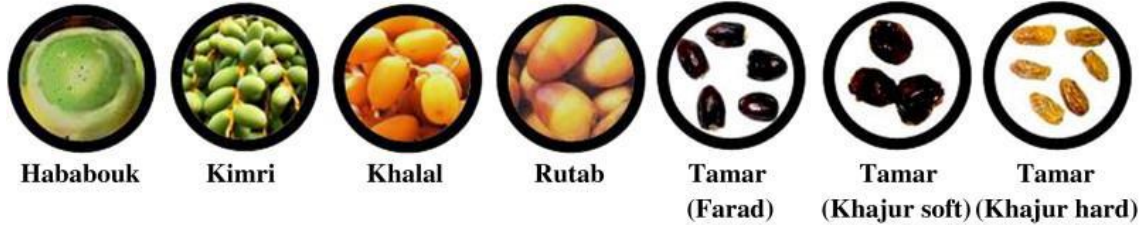
artışı, boy uzaması oranı azalır, şeker yoğunluk oranı düşer ve nem içeriği birinci evreden daha yüksek düzeydedir (20). İçeriğinde %0.2-0.7 yağ, %3.5-3.8 kül ve %5.5-6.4 protein tespit edilmiştir (21).

3. Khalal evresi: Hurma renginin değişim gösterdiği evredir. 3-5 hafta da hurma rengi, hurmanın çeşitlerine bağlı olarak sarıdan kırmızıya doğru renk değişimi gösterir (19). Meyve ağırlığında belirgin artışlar görülür bununla birlikte besin içeriği de zenginleşmeye başlamış olur (5,18). Ağırlığı yaklaşık olarak %8.7 artmaktadır. Yağ, kül ve protein oranları

sırasıyla %0.2- 0.4, %2.3-3 ve %2.9-6.3 şeklinde tespit edilmiştir (21).

4. Rutab evresi (Yumuşak olgunluk): Bu evre 2-4 hafta arasında biter. Bu evrede hurma su kaybeder ve yumuşar (18,22). Besin içeriğinde ise yağ, kül ve protein oranları sırasıyla %0.1-0.3, %2-2.3 ve %2.4- 2.6 olarak tespit edilmiştir (21).

5.Tamar evresi (Tam olgunluk): Olgunlaşmanın son evresidir. Hurmalar susuz ve koyu renktedir (18,23). Bu evrede besin içerikleri yağ, kül ve protein oranları sırasıyla %0.1- 0.2 %1.6-2 ve %2-2.5 olarak tespit edilmiştir (21)



Şekil 1. Hurmanın olgunlaşma evreleri (18)

Hurma taze ve kuru olarak tüketilmesinin yanı sıra çeşitli gıda ürünleri olarak da kullanılmaktadır. Hurma suyu konsantresi, hurma şurubu, hurma pekmezi, sirke, organik asitler, marmelat gibi kullanımlarla birlikte pastacılıkta da katkı maddesi şeklinde değerlendirilmektedir. Hurma üretiminde meydana gelen atık maddeler gübre yapımında da yarar sağlamaktadır (5,24).

Hurmanın şekil ve biçim bakımından 600'ün üzerinde türü bulunmaktadır (16). İçerdikleri bileşenlerin çeşidine göre farklılık göstermektedir. Hurma çeşitleri bazı önemli besin maddeleri açısından oldukça zengindir ve yüksek karbonhidrat

içeriğinden dolayı (%70-80) iyi bir enerji kaynağıdır (5,25). İçerdiği karbonhidratlar vücut tarafından hızlı emilebilen 3.8 g /kg fruktoz ve 3.5 g/kg glukoz şeklindedir (2,26). Bu yönüyle hurma çekirdeği şekeri, faydalı toz insülin üreten özellikleriyle diyabetik hastalarda kan şekeri seviyelerini kontrol edebilmektedir (27). Sağlıklı ve erişkin bir kişinin günlük enerji ihtiyacının %11-15'ini karşılayan hurma meyvesinin 100 gramı 314 kkal enerji sağlamaktadır (5,25). Hurma meyvesinin 100 gramının enerji ve besin ögesi değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir (25,28).

Tablo 1. Taze ve Kuru Hurmaların Yenilebilir 100g'nın Ortalama Enerji ve Besin Ögesi Değerleri (25,28)

Enerji ve Besin Ögeleri	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
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)	-	-
Protein (g)	1.5 (1.1-2.0)	2.14 (1.5-3.0)	1.33	3.57
Nem (g)	42.4 (37.9-50.4)	15.2 (7.2-29.5)	-	-

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

Lif, lipit ve düşük oranda protein içermektedir (25). Hurma meyvesinin lif içeriği pektin, selüloz, hemiselüloz, lignin ve lignoselüloz şeklinde olmaktadır. Hurmadaki selüloz, hemiselüloz ve lignin oranları sırasıyla %1.55, 1.28 ve %2.01'dir (29). *Kimri* evresindeki hurmanın ham lif içeriği (% 6.2–13.2), *Tamar* evresinden (% 2.1–3.0) daha yüksektir. Hurma ayrıca β -D-glukan olarak bilinen özel bir lif türü içermektedir (30,31). Yapılan bir araştırmada hurma meyvesinde %2.1 kül, %5.2 lif, %3.0 protein, %73.0 karbonhidrat ve %2.9 yağ tespit edilmiştir (32).

Hurmanın karbonhidrat oranı hurmanın türü ile birlikte bulunduğu olgunlaşma evresi ile de ilişkilidir ve oranı en fazla *Tamar* evresindedir (33). Karbonhidrat içeriği *Khalal* evresinde %26.6, *Rutab* evresinde %45.2, *Tamar* evresinde %50.8 olup olgunlaştıkça çoğalmaktadır. (32,34). Olgunlaşma evresinde karbonhidrat oranının yükselmesi hurmada bulunan su oranının düşmesi ile bağlantılıdır. Fakat olgunlaşma ile yağ

%0.5'ten %0.2'ye, kül %3.7'den %1.7'ye ve protein %5.6'dan %2.3'e düşmektedir (21).

Hurma proteini %2.3-5.6 arasında değişen oranlarda 23 çeşit aminoasit bulundurur. Yüksek seviyede arginin, histidin, prolin, valin, aspartik asit, lösin ve glisin, düşük oranda lizin, fenilalanin, metiyonin, treonin, serin, izolösin, trozin ve çok az seviyede alanin tespit edilmiştir (32). Ayrıca %0.5-3.9 oranında pektin de içermektedir (5). Taze ve kurumuş hurmaların aminoasit örüntülerinde farklılık bulunmaktadır. Glutamik asit (147 mg/100 g), aspartik asit (118 mg/100 g), lizin (86.3 mg/100 g), lösin (68.0 mg/100 g) , ve glisin (60.3 mg/100 g) taze hurmalarda daha çok bulunurken glutamik asit (244 mg/100 g), aspartik asit (152 mg/100 g), glisin (107 mg/100 g), prolin (105 mg/100 g), ve lösin (98 mg/100 g) ise kurumuş hurmalarda daha belirgindir (25). Hurma *Kimri* evresinde en fazla protein oranına (%5.5–6.4) sahip iken, *Tamar* evresinde

bu oran azalarak (%2-2.5) en son duruma gelmektedir (21).

Hurma; 15 farklı yağ asidi içermekte ve toplam yağ oranı %0.24–0.4 arasında olup düşük seviyelerdedir (35). Hurma az miktarlarda palmitik asit, kaprilik, laurik gibi doymuş yağ asitlerini ve palmitoleik oleik, linolenik ve linoleik asit gibi doymamış yağ asitlerini bulundurmaktadır. Yağın %50'si doymuş yağ asitleri, %40'ı tekli doymamış ve %10'u çoklu doymamış yağ asitleridir (5). Hurmanın 100 gramı günlük diyet lif oranının %50-100'ünü sağlamakta ve diyet lifinin en sindirilebilir şekli *Tamar* evresinde olmaktadır (5). Çözünen ve çözünmeyen lif miktarları %6-16 ile %84-

94 arasında olarak tespit edilmiştir (36). Ayrıca diyet lifi içeriği bakımından hurma çekirdeğinin, lif bazlı besin desteği, kafein içermeyen kahve alternatifi ve hayvan yemi içeriği olarak farklı alanlarda da kullanılmaktadır (37).

Bir araştırmada hurmada en önemli mineral olarak potasyum, kalsiyum, sodyum ve magnezyuma rastlanmıştır (Tablo 2) (38). Bu minerallere ek olarak çinko, flor, bakır, demir, fosfor, selenyum ve bor gibi mineraller de bulunmaktadır (34). Yetiştirilen toprak türüyle ilişkili olarak günlük tavsiye edilen bakır, potasyum, magnezyum ve selenyum oranının %15'ini günlük tüketilen 100 g hurma sağlayabilmektedir (39).

Tablo 2. Hurmanın Yenilebilir Kısmının Mineral İçeriği (38)

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

Hurma, minerallerin yanı sıra içerdiği vitaminler bakımından da zengindir. Vitaminlerden tiamin, riboflavin, niasin, C vitamini ve A vitaminini içermektedir (34). Hurma meyvesinin türüne ve olgunlaşma evresine göre içerdiği suda çözünen vitaminler olan tiamin, riboflavin, niasin, pantotenik asit, pridoksin, folik asit ve kobalamin miktarı farklılık göstermektedir. Hurma niasin içeriği yönünden zengindir (1.27-1.61 mg/100 g). Folik asit, kobalamin ve

riboflavin ise ham hurmada fazla iken pridoksin, tiamin, niasin, ve pantotenik asit olgunlaşmış hurmalarda fazladır (40).

Hurma çekirdeği de hurmanın ağırlığının %6-15'ini meydana getirmekle birlikte lif, lipit, nem, protein, kül ve vitaminler gibi birçok besin değeri yüksek fonksiyonel bileşikler ve yüksek oranda fenolik bulundurmaktadır (41). Hurma çekirdeği, flavonoid, kateşin ve epikateşinden dolayı önemli bir

antioksidan özelliğe sahiptir (42). Ayrıca hurma çekirdeğinde bulunan yağ asitleri içinde yapılan bir araştırmada doymuş yağ asitlerinden toplam yağ asidindeki miktarları sırasıyla laurik, miristik, palmitik, kaprilik, kaprik ve stearik asit şeklinde tespit edilmiştir (43).

Hurmanın Antioksidan Özelliği

Hurma, içerdiği güçlü antioksidan bileşenler ile antioksidan deposu olarak belirtilmektedir (36,44). Hurma meyvesinin antioksidan işlevi prosiyanidinler, p-kumarik, sinapik asitler, ferulik ve flavonoidlerden meydana gelen birçok fenolik bileşikler bulundurmasından ileri gelmektedir (44,45).

Flavonoidler, fenolik bileşiklerin kapsamlı bir kısmını meydana getirir ve bu grupta lignin, antosiyaninler, flavanoller, kumarinler ve taninler gibi önemli maddeleri içerir (46). Flavonoidler antioksidan özelliğiyle serbest radikal aktivitesini düşürerek bazı kardiyovasküler hastalıklarda, belli kanser türleri evrelerinde ve belirli kronik hastalıklarda olumlu etkilere sahip olduğu ortaya konulmuştur (47,48,49).

Hurma meyvesi, fitokimyasallar bakımından da zengindir. Hurma, yağda çözünen fitokimyasallardan daha çok fitosterollerini kapsamaktadır. Bu fitokimyasallar çoğunlukla bitkilerde yer almakta ve yapı bakımından kolesterol ile benzerlik göstermektedir. Tabiatta bulunan fitosterolün çoğuna meyve ve sebzelerde rastlanmıştır (50). Çeşitli meyveler ile karşılaştırıldığında fitoöstrojen içeriği hurmada en yüksek

düzeyde olduğu tespit edilmiştir (51). Hurma meyvesinin içerdiği fenolik bileşiklerin antioksidan aktivitesi askorbik asitin aktivitesinden daha yüksektir (52).

Bir çalışmada hurma çeşitlerinden *Fard*, *Khasab* ve *Khalas* taze ve güneşte kurutulmuş tarihleri, antioksidan aktiviteleri ve toplam antosiyaninler, karotenoidler ve fenolik içerikleriyle birlikte serbest ve bağlı fenolik asitleri bakımından araştırması yapılmıştır. Hurmalarda, güneşte kurutulmasının ardından önemli miktarlarda antioksidan ve karotenoid azalması görülmüştür, fenoliklerin, serbest ve bağlı fenolik asitlerin toplam içeriği önemli miktarda çoğalmıştır. Hurma türleri değişik düzeylerde ve formlarda fenolik asit içermektedir. Araştırması yapılan hurma türlerinden nitelikli olduğu kabul edilen *Khalas*, antioksidan aktivite, toplam karotenoidler ve fenolik asitler yönünden ilişkili olarak diğer türlerden daha yüksek düzeydedir. Elde edilen veriler sonucunda, tüm hurma türlerinin güçlü ve doğal antioksidan deposu olarak görev almakta olduğu ve bazı antioksidan bileşenlerinin güneşte kuruma esnasında yitirilmesine karşın potansiyel olarak fonksiyonel bir gıda şeklinde tanımlanabileceği ispat edilebilmektedir. Ayrıca antosiyaninler sadece hasatın ilk zamanlarında saptanmıştır (36). Antosiyaninlerin antioksidan aktivitesi sayesinde kardiyovasküler hastalık ve kanser tehlikesini düşürdüğü ayrıca diyabete karşı etkili ve ağrı kesici olduğu belirlenmiştir (53).

Olgunlaşma ve Muhafaza Şartlarının Hurmanın Antioksidan Bileşiklerine Etkisi

Hurma ağacının büyümesi için gerekli olan sıcaklık, meyvenin olgunlaşma dönemine kadar geçen süre boyunca 21 ila 27°C arasında değişmektedir. Hurma ağaçları ortalama 12.7°C ile 27.5°C arasında büyüebilmekte, 50°C'ye kadar dayanıklılık göstermekte ve -5°C'ye kadar olan sıcaklıklarda kısa süreli değişime toleranslı olmaktadır (1).

Hurmalar hasat edilmekte ve gelişimin üç evresinde (Khalal, Rutab, Tamar) satılmaktadır. Herhangi bir evrede hasat etme kararı, çeşit özelliklerine, çözünür tanenler ve şeker içeriklerine, iklim koşullarına ve pazar talebine bağlı olmaktadır (54). Hurma meyvesindeki antioksidan fenoliklerin bileşimi olgunlaşma sırasında önemli ölçüde değişmekte ve raf ömrü etkilenmektedir. Hurma meyvesinin olgunlaşma döneminde meydana gelen değişiklikler üzerinde çalışmalar yapılmıştır (55).

Hurma meyvesindeki fenolik içeriğin olgunlaşma ilerledikçe azaldığını gösteren bir çalışmada Khalal evresinin Tamar evresinden önemli ölçüde daha yüksek miktarda fenolik içerdiği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada hurma çeşitlerine göre ortalama flavonoid konsantrasyonu Khalal (119.6 mg QE / 100 g DM) ve Tamar (67.3 mg QE / 100 g DM) evreleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır (56).

Yasmeen ve ark. (57) çeşitli olgunluk dönemlerindeki hurma çeşitlerinin kimyasal bileşimlerini ve antioksidan aktivitelerini incelediği çalışmada Kimri evresinden Tamar evresine doğru toplam fenolik içerik, toplam flavonoid içerik ve antioksidan aktivitenin azaldığı gözlemlenmiştir.

Hurmanın antioksidan seviyesi korunma şartlarına göre değişiklik gösterebilmektedir. Hurma, uzun süreli saklamadan (4°C'-de) sonra bir hafta 18°C'de saklanması sonucunda yapılan ölçümlerde flavonoidler ve total fenoliklerde çoğalma tespit edilmiştir. Sonuç olarak hurma meyvesinin antioksidan işlevinden fazlasıyla faydalanmak için hurma meyvesinin buzdolabında uzun süre (altı ay gibi) saklanıp yenmesi tavsiye edilmektedir (58).

Sonuç ve Öneriler

Hurma meyvesi içerdiği besin ögesi ve enerji ile insan metabolizmasına önemli katkılar sağlamaktadır. Bunun yanı sıra vücudun günlük ihtiyaç duyduğu miktarı yeterli bir şekilde karşılamaktadır. Ayrıca bu meyve beş ayrı olgunlaşma evresi olmak üzere taze ve kuru olarak bulunmaktadır. Bundan dolayı her evrede içerdiği besin ögesi oranı farklı olabilmektedir. Enerji ve besin ögesi ile birlikte antioksidan bileşenlerini de içermektedir. Yine bu özelliği ile pek çok hastalığın azaltılmasında ve önlenmesinde önemli bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Antioksidan özelliğinden daha fazla faydalanmak amacıyla son evreye (Tamar evresi) gelmeden taze iken

tüketilmesi ve depolanma koşullarına dikkat edilmesi önerilmektedir.

Çıkar çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal destek: Bu çalışmanın hiçbir sürecinde finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR:

1. Chao CT., Krueger RR. The date palm (*Phoenix dactylifera* L.): overview of biology, uses, and cultivation. *HortScience*, 2007; 42(5): 1077-1082.
2. Tarhan A. Irak'ta yetişen bazı hurma çeşitlerinin ağır metal ve kimyasal içeriklerinin incelenmesi, 2019. (Master's thesis, Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
3. FAO. Food and agricultural commodities production for Pakistan for 2012. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014.
4. Faostat FAO. Food and Organisation, 2017. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/R.F>.
5. Al-Shahib W, Marshall RJ. The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future. *International journal of food sciences and nutrition*, 2003; 54(4): 247-259.
6. Nikmoeen J, Ali Akbarian A, Noor Mohammadi MR. Evaluating therapeutic properties of Quranic fruits, and their effects on health promotion. *Quran and Medicine*, 2014; 3(1).
7. Aslan S, Şanlıer N. Hurmanın (*Phoenix dactylifera*) Bileşimi ve Antioksidan Özellikleri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 2018; 46(2): 176-182.
8. Aktürk Z, Işık M. Besin Değeri ve Sağlık Açısından Hurma (*Phoenix dactylifera*) Konuralp Medical Journal/Konuralp Tıp Dergisi, 2012; 4(3).
9. Alhaider IA, Mohamed ME, Ahmed KKM, Kumar AH. Date palm (*Phoenix dactylifera*) fruits as a potential cardioprotective agent: The role of circulating progenitor cells. *Frontiers in pharmacology*, 2017; 8, 592.
10. Watson RR. Functional Foods and Nutraceuticals in Cancer PreVention, 2003; Blackwell Publishing: Oxford, U.K.
11. Shahidi F, Naczki M. Phenolics in Food and Nutraceuticals; CRC Press 2004: Boca Raton FL. Stegemann H, Afify AE-MM, and Hussein R. Identification of date (*Phoenix dactylifera*) cultivars by protein patterns. *Phytochemistry*, 1986; 26(1): 149-153.
12. Anonim FAO; Date Palm Products, 2018. <http://www.fao.org/docrep/T0681e/T0681e00.Htm#Con>.
13. Süleymani A, Hurma (*Phoenix dactylifera* L.) suyu konsantresi üretimi ve bileşim unsurları. Ankara

- Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, 2012; s. 30.
14. Anonim Date Palm Cultivation. FAO Plant Production And Protection Paper. 2019; 156 Rev. 1. <http://www.fao.org/3/y4360e/y4360e05.htm#bm0>.
 15. Al-Khalifah NS, Askari E. Molecular phylogeny of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars from Saudi Arabia by DNA fingerprinting. *Theor. Appl. Genet.* 2003; 107: 1266–1270.
 16. Baliga MS, Baliga BRV, Kandathil SM, Bhat HP, Vayalil PK. A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Food research international*, 2011; 44(7): 1812-1822.
 17. Al-Farsi M, Morris A, Baron M. Functional properties of Omani dates (*Phoenix dactylifera* L.). *Acta Hort.* 2007; 7(36): 479–487.
 18. Yılmaz N. Kuzey Kıbrıs Lefke bölgesi yerel hurma (*Phoenix dactylifera* L.) genotiplerinin belirlenmesi ve pomolojik özellikleri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2020; 21(1): 68-74.
 19. Eltayeb EA, Al-Hasni AS, Farooq SA. Changes in soluble sugar content during the development of fruits in some varieties of Omani date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Pakistan J. Biol. Sci.* 1999; 2: 255–258.
 20. Hashempoor M. *Date Treasure; Agricultural Education Publication: Tehran, Iran, 1999; 668 pp; Hui, Y.H. Fruit and Fruit Processing; Blackwell Publishing: Ames, Iowa, 2006; pp.391–411*
 21. Al-Hooti S, Sidhu JS, Qabazard H. Physicochemical characteristics of five date fruit cultivars grown in the United Arab Emirates. *Plant Foods for Human Nutrition*, 1997; 50(2): 101-113.
 22. Ashraf Z, Hamidi-Esfahani Z. Date and date processing: a review. *Food reviews international*, 2011; 27(2): 101-133
 23. Najeh D, Taher T, Kacem B. Tunisian Deglet Noor dates ripening, processing and storage. *CIHEAM-IAMC.* 1999; 179–184.,
 24. Augstburger F, Berger J, Censkowsky U, Heid P, Milz J, Streit C. *Organic Farming in the Tropics and Subtropics: Date Palm.* Grafelfing, Germany, 2002; Naturland e. V.
 25. Al-Farsi MA, Lee CY. Nutritional and functional properties of dates: a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2008; 48(10): 877-887.
 26. Juhaimi FA, Ghafoor K, Özcan MM. Physical and chemical properties, antioxidant activity, total phenol and mineral profile of seeds of seven different date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) varieties. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2012; 63, 84–89.
 27. Anbarshahi R. *The Amazing Health Benefit of Date Seed Powder.* Available online: <https://date->

- seed.com/the-amazing-healthbenefit-of-date-seed-powder/ (accessed on 11 July 2022).
28. United States Department of Agriculture (USDA). National Nutrient Database for Standard Reference, August 5, 2018. Available at: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list> Accessed.
 29. Biglari F. Assessment of Antioxidant Potential of Date (*Phoenix dactylifera* L.) Fruits from Iran, Effect of Cold Storage and Addition to Minced Chicken Meat; MSc thesis of science. School of Industrial Technology. University Sains Malaysia. Penang, Malaysia, 2009; pp.15–105.
 30. Ishurd O, Sun C, Xiao P, Ashour A, Pan YA. neutral β -D-glucan from dates of the date palm, *Phoenix dactylifera* L. *Carbohydr. Res.* 2002; 337: 1325–1328.
 31. Ishurd O, Kennedy JF. The anti-cancer activity of polysaccharide prepared from Libyan dates (*Phoenix dactylifera* L.). *Carbohydr. Polym.* 2005; 59: 531–535.
 32. El-Sohaimy S. A., & Hafez E. E. Biochemical and nutritional characterizations of date palm fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *J Appl Sci Res*, 2010; 6(6): 1060-7.
 33. 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. *Nutrition journal*, 2011; 10(1): 59.
 34. Ahmed IA, Ahmed AWK, Robinson RK. Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. *Food chemistry*, 1995; 54(3): 305-309.
 35. Guido F, Behija SE, Manel I, Nesrine Z, Ali F, Mohamed H, Lotfi A. Chemical and aroma volatile compositions of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits at three maturation stages. *Food Chemistry*, 2011; 127(4): 1744-1754.
 36. 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. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2005; 53(19): 7586-7591.
 37. Mahmud IA, Mirghani MES, Alkhatib MFR, Yusof F, Shahabuddin M., Rashidi O, Jamal D. *International Food Research Journal* 24 (Suppl): 2017; 325-334.
 38. Sadiq IS, Izuagie T, Shuaibu M, Dogoyaro AI, Garba A, Abubakar S. The nutritional evaluation and medicinal value of date palm (*Phoenix dactylifera*). *International journal of modern chemistry*, 2013; 4(3): 147-154.
 39. Ali-Mohamed AY, Khamis AS. Mineral ion content of the seeds of six cultivars of Bahraini date palm (*Phoenix dactylifera*). *Journal of*

- agricultural and food chemistry, 2004; 52(21): 6522-6525.
40. 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. *Journal of Saudi Chemical Society*, 2013; 17(1): 9-16.
 41. Al-Farsi M, Alasalvar C, Al-Abid M, Al-Shoaily K, Al-Amry M, Al-Rawahy F. Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. *Food Chemistry*, 2007; 104(3): 943-947.
 42. Platat C, Habib HM, Al Maqbali FD, Jaber NN, Ibrahim WH. Identification of date seeds varieties patterns to optimize nutritional benefits of date seeds. *J Nutr Food Sci S*, 2014; 8: 2.
 43. 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. *African Journal of Biotechnology*, 2012; 11(57): 12088-12093.
 44. Gu L, Kelm MA, Hammerstone JF, Beecher G, Holden J, Haytowitz D, Prior RL. Screening of foods containing proanthocyanidins and their structural characterization using LC-MS/MS and thiolytic degradation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2003; 51(25): 7513-7521.
 45. Mansouri A, Embarek G, Kokkalou E, Kefalas P. Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food chemistry*, 2005; 89(3): 411-420.
 46. Meral R, Doğan İS, Kanberoğlu GS. Fonksiyonel gıda bileşeni olarak antioksidanlar. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2012; 2(2): 45-50.
 47. Tapas AR, Sakarkar DM, Kakde RB. Flavonoids as nutraceuticals: a review. *Tropical journal of Pharmaceutical research*, 2008; 7(3): 1089-1099.
 48. Munekata PES, Rocchetti G, Pateiro M, Lucini L, Domínguez R, Lorenzo JM. Addition of plant extracts to meat and meat products to extend shelf-life and health-promoting attributes: An overview. *Current Opinion in Food Science*, 2020; 31: 81–87. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.03.003>
 49. Rahmani AH, Aly SM, Ali H, Babiker AY, Srikar S, Amjad A. Therapeutic effects of date fruits (*Phoenix dactylifera*) in the prevention of diseases via modulation of anti-tumour activity. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2014; 7(3): 483–491.
 50. Bradford PG, Awad AB. Phytosterols as anticancer compounds. *Molecular nutrition & food research*, 2007; 51(2): 161-170.

51. Thompson LU, Boucher BA, Liu Z, Cotterchio M, Kreiger N. Phytoestrogen content of foods consumed in Canada, including isoflavones, lignans, and coumestrol. *Nutrition and cancer*, 2006; 54(2): 184-201.
52. Shivashankara KS, Isobe S, Al-Haq MI, Takenaka M, Shiina T. Fruit antioxidant activity, ascorbic acid, total phenol, quercetin, and carotene of Irwin mango fruits stored at low temperature after high electric field pretreatment. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2004; 52(5): 1281-1286.
53. Du QZ, Zheng JF, Xu Y. Composition of anthocyanins in mulberry and their antioxidant activity. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2008; 21(5): 390-395.
54. Glasner B, Botes A, Zaid A, Emmens J. Date Harvesting, Packing House Management, And Marketing Aspects. In *Date Palm Cultivation*; Zaid A, Arias EJ, Eds FAO. plant production and protection, 1999; 156: pp 177–198.
55. El Arem A, Flamini G, Saafi EB, Issaoui M, Ferchichi A, Hammami M, Achour L. Chemical and aroma volatile compositions of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruit at three edible maturation stages. *Food Chem*. 2011; 1(27): 1744–1754.
56. Lemine FMM, Ahmed MVOM, Maoulainine LBM, Zein el Abidine OB, Samb A, Boukhary AOMSO. Antioxidant activity of various Mauritanian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits at two edible ripening stages. *Food science & nutrition*, 2014; 2(6): 700.
57. Bano Y, Rakha A, Khan MI, Asgher M. Chemical composition and antioxidant activity of date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties at various maturity stages. *Food Science and Technology*, 2022; 42, e29022.
58. Biglari F, AlKarkhi AF, Easa AM. Cluster analysis of antioxidant compounds in dates (*Phoenix dactylifera*): Effect of long-term cold storage. *Food chemistry*, 2009; 112(4): 998-1001.