

Derleme (Review)

Turp (*Raphanus sativus* L.) Sebzesinin Fonksiyonel Gıda Olarak Değerlendirilmesi

Selen AKAN*, Serkan VEZİROĞLU, Özlem ÖZGÜN, Şebnem ELLİALTIOĞLU

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

* e-posta: sakan@agri.ankara.edu.tr, Tel: +90 (312) 596 1073, Fax: +90 (312) 317 9119

Özet: Bir gıdanın fonksiyonel özellikte olduğunun söylenebilmesi için o gıdanın hem besleyici olması, hem de insan sağlığına yararlı olması gerekmektedir. Fonksiyonel gıda olarak değerlendirilebilecek bitkilerden bir tanesi de turptur. Pişirilmeden çiğ olarak yenen, besleyici özellikleri olan ve yemeklerde iştah açıcı bir sebze olarak tüketilen turptaki bileşenler aynı zamanda yüksek oranda tıbbi nitelik taşımaktadır. Bu derlemede, turp (*Raphanus sativus* L.) hakkında genel bilgiler verilmiş ve fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmesine yönelik yapılan araştırma sonuçlarına yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Antioksidan, Antikanserijen, Fonksiyonel gıda, İnsan sağlığı, *Raphanus sativus* L., Turp

Evaluation of Radish (*Raphanus sativus* L.) and the Using of this Vegetable as Functional Foods

Abstract: In order to be said a food has functional attributes, it will convey to the consumer both the unique characteristics of the food and associated health benefits. Today, species-based researches are making within foods with more micro-level approaches; one of these functional foods is radish. Radish, which has important roles in diet of people, raw-eaten and consumed as appetizer vegetable in meals; has high amount of medical and nutritional content. In this study, results of researches about the evaluation of radish (*Raphanus sativus* L.) and the using of this vegetable as functional food are reviewed.

Key words: Antioxidant, Anticarcinogenic, Functional foods, Human health, *Raphanus sativus* L., Radish

Giriş

Turp (*Raphanus sativus* L.), *Brassicaceae* (*Cruciferae*) familyasına ait olup özellikle Çin, Japonya, Kore ve Güney Asya'da geniş varyasyon, yayılma alanı ve üretimi bulunan, insanların taze sebze gereksinimini karşılamada önemli yer tutan, besin içeriği zengin bir sebzedir (Wang ve He 2005). Turplarda tüketilen kök kısmı farklı şekil, renk ve iriliktir. Turp genotiplerinden küçük ve kırmızı köklere sahip olanlara findık; beyaz olanlarına kestane; siyah olanlara ise bayır turpu adı verilmektedir (Vural ve ark. 2000). Güney ve Doğu Asya'da yetiştirilen beyaz renkli, uzun ve silindirik şekilli turpların (*R. sativus* L. var. *longipinnatus*, Daikon, japon turpu) aromaları daha hafif iken (Stephens 1994), Avrupa ve Anadolu'da yaygın olan daha küçük ve yuvarlak-silindirik yapılı, kırmızı renkli turpların (*R. sativus* convar. *radicula*) ve siyah renkli turpların (*R. sativus* L. var. *niger*) aromaları daha kuvvetlidir. Turpun kalitatif özelliklerinin başta gelenleri arasında renk, parlaklık, şekil ve irilik gelmektedir. Bunlar genotipik özelliklerinden kaynaklandığı gibi, aynı zamanda yetiştirme koşullarından da önemli düzeyde etkilenir (Park ve Fritz 1984). Avrupa'da yetiştirilen turplar yaygın olarak taze tüketim şeklinde değerlendirilmektedir. Asya ülkelerinde ise iri turpların yumruları pişirilerek de tüketilmekte, turşu yapımında kullanılmakta ve kurutulmuş da işlenmektedir (Wang ve He 2005). Siyah turpların Güney Amerika'da (Meksika) tıbbi amaçlarla kullanıldığı, safra taşı oluşumunu önleme ve kandaki yağ seviyesini azaltmada kullanıldığı ifade edilmektedir (Castro-Torres ve ark. 2012).

Dünya turp üretiminin yaklaşık 7 milyon ton/yıl olduğu ve bu üretimin, tüm sebze üretimi içerisinde %2'lik bir yer kapladığı tahmin edilmektedir (Kopta ve Pokluda 2013). Türkiye'de 2006 yılından itibaren yıllık turp üretim miktarı incelendiğinde, bazı yıllarda üretim değerinde hafifçe artışlar olmakla birlikte

Yıllık ortalama turp üretimimizin 150-170 000 ton civarında olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Ülkemizde üretilen turpların %10-15'ini bayır (siyah) turpu, geri kalanını diğer turplar oluşturmaktadır (Kaymak 2006). Yıllık kişi başına turp tüketim miktarı 1.87 kg/yıl'dır. İthalat miktarı yılda 2.0 ton iken, ihracat miktarı 1.0 ton civarındadır. Ülkemizin hemen her bölgesinde turp yetiştirmekle birlikte; üretim Osmaniye, Ankara, Kahramanmaraş, Hatay, İçel ve Konya gibi illerde yoğunlaşmıştır. Ülkemizdeki turp üretiminin % 70-80'i Osmaniye'de (özellikle Kadirli ilçesi) gerçekleştirilmektedir (TÜİK 2011).

Çizelge 1. Türkiye'de turp üretiminin yıllara göre dağılımı ve üretim miktarları

Turp Çeşitleri	Turp Üretim Miktarı (ton)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Turp (Bayır)	19.061	17.196	16.985	16.524	16.130	15.564
Turp (Kırmızı)	149.527	138.615	144.878	141.505	139.543	142.024
Toplam	168.588	155.811	161.863	158.029	155.673	157.588

Son yıllarda tüm dünyada ve ülkemizde güvenli ve yüksek kalitede ürünlerin tüketimi öne çıkmaktadır. Turp da içerdiği bileşikler (Çizelge 2) ve insan sağlığına katkıları nedeniyle fonksiyonel gıdalar arasında yerini almış olup, bu sebze üzerindeki ilgi ve farkındalık her geçen gün artmaktadır. Burada sunulan çalışmada turpun fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmesine yönelik araştırma sonuçları verilmiştir.

Turpun Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Önemi

Turp; askorbik asit (C vitamini), folik asit ve potasyumca zengin olduğu gibi, aynı zamanda iyi bir B6, riboflavin, magnezyum ve kalsiyum kaynağıdır (Zohary ve Hopf 2000). Turpun besin içeriği hakkında Çizelge 2 genel olarak bilgi vermektedir. Ayrıca Kaymak (2006), farklı kaynaklardan elde ettiği bilgileri derleyerek 100 g turpta %90-95 su, %5-10 kuru madde, 17 Kcal enerji, 1 g protein, 0.1 g yağ, 3.6 g karbonhidrat, 10 IU A vitamini, 26 mg C vitamini, 0.03 mg tiamin ve riboflavin, 0.3 mg niasin, 30 mg kalsiyum, 31 mg fosfor, 1 mg demir, 18 mg sodyum ve 322 mg potasyum bulunduğunu ifade etmektedir. Kartal (2007) da, benzer bilgileri paylaşmakta, ayrıca şeker oranının bazı çeşitlerde %3-4'e kadar çıkabildiğini, 100 g turpta 30 IU A vitamini, 0.05-0.06 mg B1 vitamini, 0.02-0.04 mg B2 vitamini, 0.1-0.4 mg niasin, 17-20 mg C vitamini, 30-50 mg Ca, 196 mg Mg, 0.15 mg Mn, 0.68 mg Zn bulunduğunu ilave etmektedir.

Besin içeriğine yönelik yapılan diğer araştırma sonuçlarında ise; siyah turp köklerinin yüksek oranda antioksidan aktiviteye sahip olduğu (Lugasi ve ark. 2001), beyaz ve kırmızı turpların ise karotenoid bakımından zengin olduğu saptanmıştır (Tang ve Edenharder 1997; Lu ve ark. 2008). Turpun başlıca besin içeriğini oluşturan unsurlar kuru madde, ham lif, toplam çözünebilir şekerler, C vitamini, protein ve nitrattır. Turpların kuru madde içeriği, turpların değerlendirilme şekline göre kalitesini doğrudan etkilemektedir (Ramulu ve Rao 2003). Turpun kuru madde miktarı oldukça farklılık gösterir. Bu farklılık çeşitlere göre değiştiği gibi, yetiştirme zamanı, yetiştirme yeri ve hasat zamanına bağlı olarak değişebilmektedir. Fındık turpunda yapılan bir çalışmada, ortalama SÇKM değerlerinin % 5.6-7.0 brax, titre edilebilir asitlik değerlerinin turpta yoğun olarak bulunan malik asit cinsinden ve % 0.06-0.09 aralığında olduğu bildirilmiştir (Akan ve ark. 2012).

Hanlon ve ark (2007), siyah turp suyundan ekstrakte ettikleri maddenin desulfoglukosinolat olduğunu HPLC analizlerinden kanıtlamışlardır. Glukozinolatlar, 16 farklı bitki familyasında, 450 türde varlığı tespit edilmiş olan 104 farklı bileşimi belirlenmiş olan (Yemiş ve Artık 2006); lahanagillerin (*Brassicaceae*) farklı türlerinde de değişik oranlarda ve formlarda bulunan organik bileşiklerdir. Bunlar kükürt ve azot elementlerini içeren sekonder metabolitler olarak bu familyaya ait bitkilerde bulunmaktadır. Glukozinolatlar, son yıllarda birçok metabolik hastalığın ve özellikle kanserin tedavi edilmesinde ya da koruyucu hekimlikte hastalık oluşumunu önleme amacıyla değerlendirilmektedir. Glukozinolatların insan sağlığını koruyucu etkileri pek çok araştırma ile kanıtlanmıştır (Sarıkamış ve ark. 2009).

Glukozinolatlar (GLS); özellikle *Brassica* türlerine ait bitkilerin tohumlarında, köklerinde, gövdelerinde ve yapraklarında bulunan, bu bitkilerin ikincil ürünleri (sekonder metabolit) arasında yer alan özel bileşiklerdir (Kjaer 1960; Tookey ve ark. 1980; Larsen 1981; Daxenbichler ve ark. 1991). *Brassica* ailesinin bir üyesi olan turplar, başlıca 3 değişik glukozinolat içermektedir. Bunlardan "4-(methylsulfinyl) butyl glucosinolate (glucoraphanin)" ve "4-(methylsulfinyl)but-3-enyl glucosinolate

(glucoraphenin)” tohumlarda yoğun olarak bulunmakta olup, “trans-4-(methylthio)-3-butenyl glucosinolate (4MTB-GLS)” ise köklerde daha fazla yer almaktadır (Carlson ve ark. 1986). Turpların tipik acı tadını, aromasını veren maddeler “glukozinolat bileşikleri”dir (Ishii 1991). Sindirim sırasında glukozinolatlar parçalanmakta; indoller, nitriller, tiyosiyanatlar ve izotiyosiyanatlar gibi biyolojik olarak aktif bileşikler oluşturulmaktadır. Indol-3-karbinol (indol) ve sulforafan (izotiyosiyonat) olası antikanserijen etkileri açısından üzerlerinde en çok çalışma yapılan bileşiklerdir. Turplarda yapılan çalışmalarda glukozinolatların, DNA hasarından hücreleri koruyabilecekleri, karsinojenleri inaktive edebilecekleri, antiviral ve antibakteriyel özellikler taşıyabilecekleri ortaya konulmuştur (Anonim 2013c). Bitkilerle tedavinin (fitoterapi) yaygın olduğu ve bu konuda çalışmaların çok yoğun yapıldığı Asya ülkelerinden birisi olan Kore’de turplara, Mu (Beyaz Kore turpu) adı verilmektedir ve turpların kök, tohum, yaprak gibi farklı kısımları, tıbbi etkileri nedeniyle insan sağlığı için kullanılmaktadır. Kore halkı genellikle rendelenmiş turpu haşlanmış balık ve fermente edilen soya fasulyesi ile tüketmektedir (Daxenbichler 1976). Bunun yanı sıra 1982 yılında *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyce scerevisiae* ve *Aspergillus orizae*’e karşı antimikrobiyal etkisinin bulunduğu ilk kez rapor edilmiştir (Esaki ve Onozaki 1982). Ayrıca bünyesindeki izosiyanatlar (ITC), birçok biyolojik faaliyetten; antimikrobiyal (Hashem ve Saleh 1999), antimutajenik (Hamilton ve Teel 1996) ve antikarsinojenik (Hecht 1999) aktiviteden sorumludur. Kore turplarında bulunan bütül izotiyosiyanat maddesinin damar tıkanıklığını engelleyici etkisinin olduğu da ortaya konmuştur (Lee ve ark. 2004). Turpta önemli düzeyde bulunan izotiyosiyanatların en yaygın olarak bilinen etkisi, DNA hasarını önlemedeki başarısıdır. Bu işlevi, enzimsel aktiviteleri yönlendirerek gerçekleştirdikleri sanılmaktadır (Stoner ve Morse 1997).

Çizelge 2. Turpun besin içeriği (Anonim 2013b)

Besin İçeriği	Besin Değeri
Enerji	16 Kcal/100 g
Su	95.27 mg/100 g
Karbonhidrat	3.40 g
Protein	0.68 g
Toplam Yağ	0.10 g
Kolestrol	0 mg
Lif	1.6 g
Toplam Şeker	1.86 g
Vitaminler	
Folik asit	25 µg
Niasin	0.254 mg
Piridoksin (B6)	0.071 mg
Riboflavin	0.039 mg
Tiamin	0.012 mg
A Vitamini	7 IU
C Vitamini	14.8 mg
E Vitamini	0 mg
K Vitamini	1.3 µg
Mineraller	
Sodyum	39 mg
Potasyum	233 mg
Kalsiyum	25 mg
Bakır	0.050 mg
Fosfor	20 mg
Demir	0.34 mg
Magnezyum	10.0 mg
Mangan	0.069 mg
Çinko	0.28 mg
Organik bileşikler	
β-karoten	4 µg
α-karoten	0 µg
Lutein-zeaksantin	10 µg

Son yıllardaki çalışmalar, turpta iki önemli bileşik olan peroksidaz ve izosiyanatları da işaret etmektedir. Bu maddeler özellikle lipidlerin parçalanmasına olumlu etki yapmaktadır. Kandaki yağ oranının normalden yüksek olması (hyperlipidemia), koroner kalp rahatsızlıklarına sebep olmaktadır. Klinik testlerde, kanlarında yüksek oranda yağ bulunduran fareler, farklı saflıkta peroksidaz içeriğine sahip turplar ile 15 gün süre ile beslenmiş, bu sürenin sonunda kanlarındaki serum kolestrol, trigliserid, kan şekeri, amilaz ve esteraz enzim aktiviteleri incelenmiştir. Deneysel olarak kullanılan farelerde 15. günün sonunda, karaciğer ve ince barsaklarda ölçülen serum kolestrol, trigliserid, kan şekeri seviyelerinde azalma belirlenmiş, bunu sağlayan etkenin peroksidaz olduğu ileri sürülmüştür. Turp yumrularının, insan ve hayvan metabolizmasında ortaya çıkan zararlı serbest oksijen radikallerini temizleyen ‘peroksidaz’ ve ‘oksidoredüktaz’ enzimlerinin zengin bir kaynağı olduğu vurgulanmıştır (Wang ve ark. 2002).

Farklı bir çalışmada, turp taze ve pişirilerek içerikleri karşılaştırılmıştır. Buna göre rendelenmiş taze turptaki izosiyanat miktarı, dilimlenip 30 dakika pişirilen turplara oranla yedi kat fazla çıkmıştır. Bu nedenle turpun taze olarak tüketilmesi önerilmiştir (Curtis 2003).

Turpun insan sağlığı bakımından faydalarına ilişkin eski kayıtları inceleyen Tömür (1991) tarafından turpun tarihi halk hikâyelerindeki yerinden bahsedilmiş ve şöyle bir hikâye anlatılmıştır: “Lokman Hekim, gezgin olarak hekimlik yaparken Turfan’a gelmiş. Turfan’ın her yerinde turp yetiştiğini görünce; ‘Bu yurdun insanları hastalanmaz; çünkü burada turp çok. Onun için burada kalıp hekimlik yapmaya gerek yok.’ diyerek gitmiş. O günden sonra insanlar, turpa daha da önem vererek, daha fazla yetiştiricilik yapılmış ve onu oldukça önemli bir gıda olarak görmeye başlamışlar”. Son yıllarda çalışmalar turp üzerinde yoğunlaşmış olup alternatif tedavi olarak önerilmektedir. Turp; kabızlık giderici, sindirim sistemini güçlendirici, iştah açıcı, mide hastalıklarını giderici özelliindedir (Nadkarni 1976; Kapoor 1990). Ham lif içeriği, diyabet ve kabızlık gibi hastalıkların riskini düşürmesi ile insan sağlığında önemli bir rol oynar (Ramulu ve Rao 2003). İltihap sökücü özelliklerinden dolayı astım semptomları üzerinde pozitif etkileri rapor edilmiştir (Lu ve ark. 2008). Mide ve bağırsakları çalıştırıp sindirimi kolaylaştırdığı, öksürük şuruplarının çoğunun içine beyaz turp suyu ilave edildiği de bilinmektedir. Ayrıca mesane hastalıkları, romatizma, damar sertliği, migren, diş etlerini güçlendirme ve cinsel gücü arttırdığı belirlenmiştir (Günay 2005). Oksidatif kaynaklı hasarı önemli düzeyde azalttığı, DNA sarmal kırılmalarını önlediği ve kanser önleyici etkinliği kabul edilmiştir (Hammond ve ark. 1997). Turp köklerinden ekstrakte edilen hekzanın kanserli hücre hatlarında potansiyel kemopreventif etkiye sahip olduğu ve ilgili genleri devreye sokarak hücre ölümünü uyardığı belirlenmiştir (Beevi ve ark. 2010). Turplarda etken olan glukozinolat, ‘glucoraphasatin (GRH)’, total glukozinolatların büyük çoğunluğunu oluşturur. Araştırmalar ‘raphasatinin’ maddesinin, detoksifikasyon enzimlerini uyardığını (Hanlon ve ark. 2009), antioksidan olarak görev yaptığını (Papi ve ark. 2008), çoklu kanser hatlarında kemoterapi etkisi yaptığını (Barillari ve ark. 2008) ve antimutajenik etkileri olduğu bildirilmiştir (Nakamura ve ark. 2001). Turp, Çin lahanası tüketmenin; menopoz sonrası dönemdeki kadınlarda meme kanser riskini önemli derecede azalttığı saptanmıştır. *GSTP1 Val/Val* genotipine sahip kadınların, bu sebzeleri düşük düzeyde tükettiğinde; *Ile/Ile or Ile/Val* genotipine sahip kadınlardan daha yüksek meme kanser riski taşıdıkları ortaya konmuştur. Yani kanser, genetik yatkınlık veya dayanıklılık esasında ortaya çıkan bir hastalık olmakla birlikte, beslenme bunu dengeleyen veya organize eden faktör olarak görünmektedir (Lee ve ark. 2008). Turp, şeker hastalarına da faydalı olmasının yanı sıra, cilde tazelik, saçlara parlaklık vermesi, sivilce ve egzamayı geçirmeye yardımcı olması özellikleri ile de ön plana çıkmaktadır (Anonim 2013a). Halen Güney Asya’da mide ve barsak, dolaşım sistemi, safra, karaciğer, boşaltım ve solunum sistemi rahatsızlıklarında yaygın olarak geleneksel tedavi edici bir sebze olarak turptan faydalanılmaktadır (Nadkarni 1976; Vargas ve ark. 1999).

Turp filizlerinde yapılan araştırmalarda, önemli miktarlarda antioksidan, C vitamini, insan sağlığına yararlı olan glukozinolatlar ve fenolik bileşikler belirlenmiştir (Barillari ve ark. 2005; Ciska ve ark. 2008; Fahey ve ark. 1997; Martinez-Villaluenga ve ark. 2008). Ayrıca antioksidan ve antikanserijen aktiviteye sahip olduğu da bildirilmiştir (Barillari ve ark. 2008; Ippoushi ve ark. 2007). Laboratuvar koşullarında turp filizlerinden elde edilen ekstraktlar ile yapılan çalışmalarda bu filizlerin kanserli hücrelerin çoğalmasını ve yayılmasını engellediği kanıtlanmıştır (Papi ve ark. 2008).

Türkiye’de özellikle et ve balık türü besinlerin yanında vazgeçilmez bir garnitür olarak servis edilen, bunun yanı sıra deniz ürünleri ile birlikte aranan turp, özellikle Osmaniye Kadirli yöresinde çok yaygın olarak yetiştirilmekte olup ticareti yapılmaktadır. Yaygın tüketim şekli salata olarak taze tüketimdir. Bununla birlikte sağlık amaçlı olarak en etkin tüketim şeklinin, siyah turpu bal ile karıştırarak 1 gün

soğukta muhafaza işlemi sonrasında sulu kısımdan sabah akşam birer fincan içilmesi olduğu bildirilmektedir (Konak ve Aktar 2009).

Sonuç ve Öneriler

Fonksiyonel gıdalar; vücudun temel besin öğelerine olan ihtiyacı karşılamanın ötesinde insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ilave faydalar sağlayan, böylelikle hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşama ulaşmada etkinlik gösteren gıdalar veya gıda bileşenleridir (Anonim 2013d). Literatürde çok sayıda fonksiyonel gıda tanımı olmakla birlikte genel olarak “temel beslenmenin ötesinde sağlık yararı sağlayan gıdalar” olarak tanımlanabilir. Tanımlamalardaki ortak nokta, fonksiyonel gıdalardan beklenenin, insan sağlığı ile ilgili olarak bir artı sağlaması veya hastalanma riskini azaltması ile birlikte bir ya da daha fazla sayıda vücut fonksiyonunu hedefleyerek yararlı şekilde etkilemesidir (Boyacıoğlu 2013). Turp konusunda yapılan çalışmalar, bu sebzenin beslenme değerini ve aynı zamanda fonksiyonel gıda kapsamında değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Turpun Türk mutfağında taze olarak tüketimi yaygındır. Yerli kırmızı turpların yanı sıra son yıllarda Uzakdoğu’dan gelen beyaz ve tatlı turplar ve dışı yeşil iç kısmı pembe/kırmızı olan turp çeşitleri de giderek yaygınlaşmaktadır. İnsan sağlığı açısından antioksidan maddeler ve organik bileşikler içeren bu sebzenin tüketiminin yaygınlaştırılması, sadece besleyici özelliği değil fonksiyonel gıda kapsamındaki sağlığı koruyucu etkisi nedeniyle de önem taşımaktadır. Sadece taze turp tüketimi ile sınırlı kalmayıp tüketim şekillerinin çeşitlendirilmesi konusu üzerinde çalışılması önerilmektedir. Lahanagillerin tohumlarından geliştirilen 7-10 günlük fidelerin taze olarak koruyucu özel organik maddeleri yoğun olarak bulundurmaları, yurtdışında bunların neredeyse koruyucu bir ilaç niteliğinde piyasaya sürülmesine neden olmaktadır. Genç turp fideleri veya diğer bir deyimle turp sürgünleri, sandviçlerde ve salatalarda fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde de bu kullanım şekillerinin geliştirilmesi, halk sağlığı açısından önem taşımaktadır. Turpun tüketiminin artırılması, sağlık açısından faydaları konusunda halkın bilinçlendirilmesi sayesinde, bu bitki sadece sebze tanımıyla sınırlı kalmayacak ve fonksiyonel gıda kapsamındaki bir tıbbi bitki niteliğini de öne çıkarabilecektir.

Kaynaklar

- Akan S, Veziroğlu S, Bilgin S, Taşan İ, Özgün Ö, Ceceloğlu F, Çakırer G, Ellialtıoğlu Ş, Halloran N (2012). Örtüaltında Yetiştirilen ve Farklı Zamanlarda Hasatı Yapılan Fındık Turplarının Bitkisel ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu, 12-14 Eylül 2012, Konya, s:358-362.
- Anonim (2013a). Soğuk havalarda turp’un faydaları - Alternatif Tıp - sağlıklı yaşam www.sifadoktoru.com/alternatif/soguk-havalarda-turpun-faydaları. Erişim Tarihi: 04 Mart 2013.
- Anonim (2013b). Nutrient data for 11429, Radishes, raw. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/> USDA National Nutrient database. National Nutrient Database for Standard Reference Release 25. Erişim Tarihi: 05 Mart 2013.
- Anonim (2013c). Turpgiller. <http://www.kanser.gov.tr/index.php/kanser/kanser-beslenme/273-turpgiller.html>. Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2013.
- Anonim (2013d). Fonksiyonel gıdaların tanımı ve sınıflandırılması. http://www.kimyaevi.org/genel/fonksiyonel_gıdalar . Erişim Tarihi: 1 Eylül 2013.
- Barillari J, Cervellati R, Paolini M, Tatibouet A, Rollin P, Iori R (2005). Isolation of 4-methylthio-3-butenyl glucosinolate from *Raphanus sativus* sprouts (kaiware daikon) and its redox properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53 (26): 9890-9896.
- Barillari J, Iori R, Papi A, Orlandi M, Bartolini G, Gabbanini S, Pedulli GF, Valgimigli L (2008). Kaiware Daikon (*Raphanus sativus* L.) extract: A naturally multipotent chemopreventive agent. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56 (17): 7823-7830.
- Beevi S, Mangamoori LN, Subathra M, Eudala JR (2010). Hexane Extract of *Raphanus sativus* L. Roots Inhibits Cell Proliferation and Induces Apoptosis in Human Cancer Cells by Modulating Genes Related to Apoptotic Pathway. *Plant Foods Hum Nutr* 65: 200-209.
- Boyacıoğlu D (2013). Fonksiyonel gıdalar. www.dilekboyacioglu.com/Fonksiyonel_Gıdalar_Roportaj.pdf. Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2013.
- Carlson DG, Daxenbichler ME, Vanetten C.H, Hill CB, Williams PH (1986). Glucosinolates in radish cultivars. *J. Am. SOCH. ortic. Sci.* 110 (5): 634-638.
- Castro-Torres IG, Naranjo-Rodriguez EB, Dominguez-Ortiz MA, Gallegos-Estudillo J., Saavedra-Velez MV (2012). Antilithiasic and hypolipidaemic effects of *Raphanus sativus* L. var. *niger* on mice

- fed with a lithogenic diet. Journal of Biomedicine and Biotechnology Volume 2012, Article ID 161205, <http://dx.doi.org/10.1155/2012/161205>
- Ciska E, Honke J, Kozłowska H (2008). Effect of light conditions on the contents of glucosinolates in germinating seeds of white mustard, red radish, white radish, and rapeseed. Journal of Agricultural and Food Chemistry 56 (19): 9087-9093.
- Curtis IS (2003). The noble radish; past, present and future. Trends in Plants Science 8: 305-307.
- Daxenbichler ME, Spencer GF, Carlson DG, Rose GB, Brinker AM, Powell RG (1991). Glucosinolate composition of seeds from 297 species of wild plants. Phytochemistry. 30: 2623-2638.
- Esaki H, Onozaki H (1982). Antimicrobial action of pungent principles in radish root. Eiyu To Shokuryu. 35: 207-211 (Japan).
- Fahey J W, Zhang Y, Talalay P (1997). Broccoli sprouts: An exceptionally rich source of inducers of enzymes that protect against chemical carcinogens. Proceedings of the National Academy of Sciences 94 (19): 10367-10372.
- Günay A (2005). Sebze Yetiştiriciliği, Cilt II, (C), 531s.
- Hanlon PR, Webber DM, Barnes DM (2007). Aqueous extract from Spanish black radish (*Raphanus sativus* L. var. *niger*) induces detoxification enzymes in the HepG2 human hepatoma cell line. J Agric Food Chem 55 (16): 6439-46.
- Hamilton SM, Teel RW (1996). Effects of isothiocyanates on cytochrome P-450 1A1 and 1A2 activity and on the mutagenicity of heterocyclic amines. Anticancer Res 16: 3597-602.
- Hammond BR, Jhonson EJ, Russel RM, Krinsky NI, Yeum KI, Edwards RB, Snodderly DM (1997). Dietary modification of human macular pigment density. Invest, Ophtalmol Vis Sci 38 (9): 1795-1801.
- Hanlon PR, Robbins MG, Hammon LD, Barnes DM (2009). Aqueous extract from the vegetative portion of Spanish black radish (*Raphanus sativus* L. var. *niger*) induces detoxification enzyme expression in HepG2 cells. Journal of Functional Foods, 1(4): 356-365.
- Hashem FA, Saleh MM (1999). Antimicrobial components of some *Cruciferae* plants. Phytother Res. 13: 329-332.
- Hecht SS (1999). Chemoprevention of cancer by isothiocyanates, modifiers of carcinogen metabolism. J Nutr. 129: 768-774.
- Ippoushi K, Takeuchi A, Ito H, Horie H, Azuma K (2007). Antioxidative effects of daikon sprout (*Raphanus sativus* L.) and ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) in rats. Food Chemistry 102 (1): 237-242.
- Ishii G (1991). Glucosinolate in Japanese radish, *Raphanus sativus* L. JARQ 24: 273-279.
- Kapoor LD (1990). Handbook of Ayurvedic medicinal plants. Boca Raton7 CRC (In Press).
- Kartal E (2007). Balcalı Turp Çeşidinin Verim ve Yuru Kalitesi Üzerine Tohum Miktarı ile Ekim Yönteminin Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 70 s, Adana.
- Kaymak HÇ (2006). Turp (*Raphanus sativus* L.)'ta Bazı Gelişme Özellikleri ve Verimin Vernalizasyon Süresi, Gün Uzunluğu, Ekim ve Hasat Zamanı ile İlişkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 151s, Erzurum.
- Kopta T, Pokluda R (2013). Yields, quality and nutritional parameters of radish (*Raphanus sativus*) cultivars when grown organically in Czech Republic. Hort. Sci. (Prague) 40: 16-21.
- Kjaer A (1960). Naturally derived isothiocyanates (mustard oil) and their parent glucosides. Fortschr. Chem. Org. Naturst. 18: 122-176.
- Konak A, Aktar O (2009). Medikal Antropoloji Çerçevesinde Tunceli/Ovacık'ta Geleneksel Sağaltma Yöntemleri C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, Aralık 2009, Cilt: 35, Sayı: 2, 156-187.
- Larsen PO (1981). Glucosinolates. In The Biochemistry of Plants; Conn, E. E., Stumpf, P. K., Eds.; Academic Press: New York Vol. 7: 501-525.
- Lee JY, Moon SK, Hwang CW, Nam KS, Kim YK, Yoon HD (2004). A novel function of benzyl isothiocyanate in vascular smooth muscle cells: the role of ERK1/2, cell cycle regulation, and matrix metalloproteinase-9. J Cell Physiol. 203 (3): 493-500.
- Lee SA, Fowke JH, Lu W, Ye C, Zheng Y (2008). Cruciferous vegetables, the GSTP1 Ile105Val genetic polymorphism, and breast cancer risk. Amer J Clin Nutr. 87: 753-60.
- Lu Z, Liu L, Li X, Gong Y, Hou X, Zhu X, Yang J, Wang L (2008). Analysis and Evaluation of Nutritional Quality in Chinese Radish (*Raphanus sativus* L.). Agricultural Sciences in China 7 (7): 823-830.

- Lugasi A, Dwoeschak E, Blazovics A, Kery A (2001). Antioxidant and free radical scavenging properties of squeezed juice from black radish (*Raphanus sativus* L. var *niger*) root. *Phytother Res.* 12: 502-506.
- Martinez-Villaluenga C, Frias J, Gulewicz P, Gulewicz K, Vidal-Valverde C (2008). Food safety evaluation of broccoli and radish sprouts. *Food and Chemical Toxicology*, 46 (5): 1635-1644.
- Nadkarni KM (1976). Indian materia medica. Bombay Popular Prakashan.
- Nakamura Y, Iwahashi T, Tanaka A, Koutani J, Matsuo T, Okamoto S, Sato K, Ohtsuki K (2001). 4-(Methylthio)-3-butenyl isothiocyanate, a principal antimutagen in daikon (*Raphanus sativus*; Japanese white radish). *J. Agric. Food. Chem.* 49: 5755-5760.
- Papi A, Orlandi M, Bartolini G, Barillari J, Iori R, Paolini M, Ferroni F, Grazia Fumo M, Pedulli GF, Valgimigli L (2008). Cytotoxic and antioxidant activity of 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate from *Raphanus sativus* L. (Kaiware Daikon) sprouts. *J Agric Food Chem.* 56(3): 875–83.
- Park KW, Fritz D (1984). Effects of fertilization and irrigation on the quality of radish (*Raphanus sativus* L. var. *niger*) grown in experimental pots. *Acta Hort.* 145: 129-137.
- Ramulu P, Rao P (2003). Total insoluble and soluble dietary fiber contents on Indian fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16: 677-685.
- Sarıkaş G, Balkaya A, Yanmaz R (2009). Glucosinolates within a collection of white head cabbages (*Brassica oleracea* var. *capitata* subvar. *alba*) from Turkey. *African Journal of Biotechnology* 8(19): 5046-5052.
- Stephens, JM (1994). Radish Chinese. Hort. Science Dept., Florida Coop.Ext. Service. Available at <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/MV/MV12000.pdf> (June 15, 2009).
- Stoner GD, Morse MA (1997). Isothiocyanates and plant polyphenols as inhibitors of lung and esophageal cancer. *Cancer Lett.* 114 (2):113-119.
- Tang X, Edenharder R (1997). Inhibition of the mutagenicity of 2-nitrofluorene by vitamins, porphyrins and related compounds and vegetable and fruit juices and solvent extracts. *Food Chem Toxicol* 35 (3&4): 373-378.
- Tookey, HL, Vanetten C H, Daxenbichler M E (1980). Glucosinolates. In *Toxic Constituents of Plant Foodstuffs*, 2nd ed.; Liener, I. E., Ed.; Academic Press: New York, pp 103-142.
- Tömür İ (1991). Rivayetler. *Bulak*, 4 (37): 139.
- TÜİK (2011). Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/tarimdenge.zul>. Erişim Tarihi: 03 Mart 2013.
- Vargas R, Perez RM, Perez S, Zavala MA, Perez C (1999). Antiuroliithiatic activity of *Raphanus sativus* aqueous extract on rats. *J. Ethnopharmacol.*, 68: 335-338.
- Vural H, Eşiyok D, Duman İ (2000). Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir, 440s.
- Wang L, Wei L, Wang L, Xu C (2002). Effects of peroxidase and on Hyperlipidemia on mice. *J. Agric. Food. Chem.* 50(4): 868-870.
- Wang LZ, He QW (2005). Chinese Radish. Scientific and Technical Documents Publishing House, Beijing. pp. 292-370. (in Chinese)
- Yemiş O, Artık N (2006). Glukosinolatlar ve insan sağlığı açısından önemi. Türkiye 9.Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Zohary D, Hopf M (2000). *Domestication of Plants in the Old World* (3rd ed.). Oxford: University Press.