



Taraxacum farinosum Hausskn. & Bornm. bitkisinin antioksidan aktivite yönünden incelenmesi*

Investigation of antioxidant activity of the plant *Taraxacum farinosum* Hausskn. & Bornm

Aynur Sarı¹ , Nurten Özsoy² , Seçil Karahüseyin^{1,3}

* 28 Mayıs-1 Haziran 2014 XXI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Ürgüp: Bildiri Kitabı'nda poster özeti olarak basılmıştır.

İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
¹Farmakognozi Anabilim Dalı, ²Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

³Çukurova Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
Farmakognozi Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

ORCID: A.S. 0000-0001-8116-7053;
N.Ö. 0000-0002-2419-9128;
S.K. 0000-0002-3515-2974

Sorumlu yazar/Corresponding author:

Aynur Sarı,
İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
Farmakognozi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: aynur@istanbul.edu.tr

Başvuru/Submitted: 06.01.2020

Kabul/Accepted: 06.02.2020

Atıf/Citation: Sarı A, Özsoy N, Karahüseyin S.
Investigation of antioxidant activity of the plant
taraxacum farinosum Hausskn. & Bornm.. Sağlık
Bilimlerinde İleri Araştırmalar Dergisi 2020; 3(1):
13-19.
<https://doi.org/10.26650/JARHS2020-670992>

ÖZ

Taraxacum Wigg. cinsi Asteraceae familyasının bir üyesidir. Bu cins Türkiye'de yaklaşık 49 tür ile temsil edilmektedir. *Taraxacum* türleri halk arasında diüretik olarak, dispepsi, reflü, dalak ve karaciğer rahatsızlıkları, anoreksiya gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılır. *Taraxacum* türlerinden seskiterpen laktonlar, triterpenler, fitosteroller, flavonoidler, lignanlar, kumarinler, fenolik asitler, beta-karbolin alkaloidleri, indol alkaloidleri, karotenoidler grubundan bileşikler elde edildiği rapor edilmiştir. Bu çalışmada Türkiye için endemik bir tür olan *Taraxacum farinosum* Hausskn. & Bornm. bitkisinin kök ve toprak üstü kısımlarından elde edilen metanol ekstratlarının etil asetat ve kloroform fraksiyonları total fenolik bileşik miktarları ve antioksidan potansiyelleri bakımından incelenmiştir. En yüksek total fenolik bileşik miktarı ve antioksidan aktivitenin etil asetat fraksiyonlarında olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Taraxacum farinosum*, antioksidan, aktivite, kök, toprak üstü

ABSTRACT

The genus *Taraxacum* Wigg. is a member of the family Asteraceae. This genus is represented by about 49 species in Turkey. *Taraxacum* species are commonly used as a diuretic and for the treatment of various diseases such as dyspepsia, reflux, spleen and liver disorders, and anorexia. Compounds from the group of sesquiterpene lactones, triterpenes, phytosterols, flavonoids, lignans, coumarins, phenolic acids, beta-carboline alkaloids, indole alkaloids, and carotenoids have been reported from *Taraxacum* species. In this study, ethyl acetate and chloroform fractions of methanol extract obtained from root and aerial parts of *Taraxacum farinosum* Hausskn. & Bornm., an endemic species to Turkey, were investigated in terms of total phenol compound amounts and antioxidant potentials. The highest total phenolic compounds and antioxidant activity were determined in ethyl acetate fractions.

Keywords: *Taraxacum farinosum*, antioxidant, activity, root, aerial parts

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre "tıbbi bitki"; organlarından birinin veya daha fazlasının, terapötik amaçlar için ya da başka ilaçların sentezinde öncül olarak kullanılabilecek maddeleri içeren herhangi bir bitkidir (24). Bu tanım, bileşenleri ve tedavi edici özellikleri bilimsel olarak kurulan ve tıbbi olarak kabul edilmesine rağmen henüz bilimsel olarak çalışılmamış olan bitkileri birbirinden ayırır (13). Bunlar arasında karahindiba (*Taraxacum* türleri) 2500' den fazla türü rapor edilen yaygın bir tıbbi bitkidir (11). Bu türlerin bir kısmı, *Taraxacum officinale* ve *Taraxacum erythrospermum* olarak dünya çapında yaygın olarak dağılmış olarak bulunur, ancak günümüzde sadece küçük bir kısmı bilimsel olarak incelenmiştir (13).

Taraxacum cinsine ait bitkiler uzun zamandan beri tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır. *Taraxacum*; Yunanca "taraxis" iltihap ve "akeomai" tedavi kelimelerinden oluşur. İngilizce' de "dandelion" olarak isimlendirilen "karahindiba" bitkisi, bu ismini dişli yapraklarından dolayı Fransızca' daki "dent-de-lion" (aslan dişi) kelimelerinden alır. Fransızca' da bu bitki diüretik etkisinden dolayı "altı ıslatan" (pissenlit) olarak isimlendirilmiştir (19).

Karahindiba bitkisinin geleneksel tedavide ilk kullanımını 10. ve 11. yüzyıllara dayanmaktadır. Arap doktorları tarafından karaciğer ve dalak rahatsızlıklarında kullanılmıştır. Kuzey Amerika yerlileri tarafından ise bitkinin kök ve toprak üstü kısımlarından elde edilen infüzyon ve dekoksasyonlar böbrek hastalığı, dispepsi ve mide ekşimesinde kullanılmıştır. Karahindiba, Çin tıbbında geleneksel olarak genelde başka bitkilerle karıştırılarak üst solunum yolu enfeksiyonları, hepatit, bronşit ve pnömonide kullanılmıştır (13,19). Ülkemizde ise halk arasında hafif müshil, laksatif, safra söktürücü, diüretik ve antidiyabetik olarak kullanılışı vardır (1,15). *Taraxacum* türlerinden hazırlanan infüzyon İç Anadolu'da spazm giderici olarak kullanılmakta ve ağrı kesici olarak tüketilmektedir (16).

Kuzey yarımkürede yaygın olarak bulunan, özellikle bu yarımkürenin sıcak bölgelerinde geniş yayılış gösteren *Taraxacum*, Asteraceae familyasının Cichorioideae alt familyasından Lactuceae tribusuna ait bir

üyesidir (10,22). Karahindiba sapsız çok yıllık bir otsu bitkidir, yeşil yapraklar bitkinin tabanında kümelenmiş ve bütün bitki beyaz lateks içerir. Çiçek sapları sarı renkte çiçekler bulundurur. Karahindiba bitkisi derin köklüdür, yani bitkinin havadan kesilmiş bir şekilde kesildikten sonra bile yeni bir bitki üretme kabiliyeti vardır. Karahindiba, çiçeklenmeye başladığında yani ilkbahar ve sonbahar arasında hasat edilir (10).

Doğal olarak yetişen *Taraxacum* cinsine ait bitkiler ülkemizde 49 tür ve 54 taksonla temsil edilmektedir (22). Bunlardan biri olan *Taraxacum farinosum* Hausskn. & Bornm. Türkiye'de genellikle Orta Anadolu'da yayılış göstermekte olup çok yıllık otsu bir bitkidir ve ülkemiz için endemik bir türdür (23).

Taraxacum türleri ile daha önce yapılan fitokimyasal çalışmalarda triterpenler, seskiterpen laktonlar, indol alkaloidleri, fitosteroller, flavonoidler, lignanlar, fenolik asitler, kumarinler, beta-karbolin alkaloidleri, karotenoidler gibi gruplardan çeşitli bileşikler elde edilmiştir (5,10,12,13,19,20). Acı maddeler, fenoller ve fitosteroller dahil olmak üzere bazı fitokimyasallar, antioksidan ve antienflamatuar aktivitelere sahiptir (7).

Taraxacum türlerinin antioksidan özellikleri, çeşitli in vitro ve in vivo modellerde ortaya konmuştur. Kökten çiçeğe kadar, karahindiba türlerinin farklı kısımları çeşitli antioksidan potansiyele sahipken, yaprak ekstresi kök ekstresinden daha güçlü bir hidrojen bağışlama kapasitesi sergiler (10).

Bu çalışmada ülkemizde endemik tür olarak yetişen *Taraxacum farinosum* Hausskn. & Bornm. bitkisinin toprak üstü ve kök metanol ekstratlarından elde edilen etil asetat ve kloroform fraksiyonlarının antioksidan aktiviteleri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bitki Materyali

Taraxacum farinosum Hausskn. & Bornm. bitkisi 21.08.2004 tarihinde Kayseri'den toplanmıştır. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu'nda (ISTE) 81946 numarası ile kayıtlıdır.

Ekstraksiyon

Bitkinin toprak üstü (TÜ) (50 gram) ve kök (K) (50 gram) kısımları laboratuvar ortamında gölgede

Tablo 1. *T. farinosum* türünün toprak üstü ve kök kısımlarından hazırlanan etil asetat ve kloroform fraksiyonlarının içerdikleri total fenolik maddelerin (PC, bitki ağırlığının her gramı için gallik asit ekivalanı olarak) ve flavonoit (bitki ağırlığının her gramı için kateşin ekivalanı olarak) miktarları.

Fraksiyon	PC (mg/g ekstre)	Flavonoit (mg/g ekstre)
Toprak üstü etil asetat	99,78 ± 0,84 ^a	101,61 ± 0,65 ^a
Toprak üstü kloroform	40,50 ± 0,58 ^b	33,58 ± 1,82 ^b
Kök etil asetat	105,43 ± 3,3 ^a	104,98 ± 4,36 ^a
Kök kloroform	35,58 ± 0,94 ^b	34,90 ± 2,30 ^b

Veriler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Aynı sütun içindeki farklı harfler verilerin anlamlı olarak farklı olduklarını göstermektedir.

kurutulmuş ve toz edilmiştir. Ardından oda ısısında metanol (MeOH) ile masere edilerek solvent alçak basınç altında rotavaporda uçurulmuştur. Bakiye metanol/su (1:2) karışımında çözülüp sırasıyla petrol eteri, kloroform ve etil asetat ile tüketilerek fraksiyonlandırılmıştır. İşlem sonucunda toprak üstü kloroform fraksiyonu 0,285 gram, etil asetat fraksiyonu 0,417 gram; kök kloroform fraksiyonu 0,32 gram ve etil asetat fraksiyonu ise 0,294 gram olarak elde edilmiştir.

Antioksidan Aktivite Tayini

T. farinosum bitkisine ait toprak üstü ve kök kısımlarından hazırlanan kloroform ve etil asetat fraksiyonlarının total fenolik bileşiklerin miktarı Folin-Ciocalteu ayırıcı kullanılarak yapılmıştır (21). Ekstrenin lipid peroksidasyonunu inhibe edici aktivitesi fosfatidilkolin (lesitin) den hazırlanan lipid lipozomları kullanılarak test edilmiştir (6). Lipid peroksidasyonunun son ürünü olan malondialdehit (MDA), tiyobarbitürik asit (TBA) metodu ile tayin edilmiştir (4). Total radikal antioksidan potansiyeli, DPPH radikal giderici aktivitesi, süperoksit anyonu giderici aktivitesi, redükleyici güç (FRAP deneyi) tayinleri yapılmıştır (2,3,14,18).

İstatiksel Değerlendirme

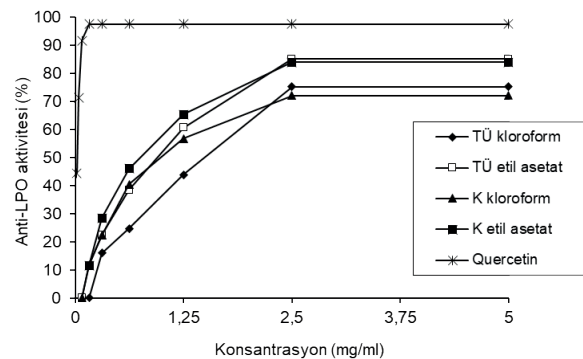
Çalışma sonucunda elde edilen veriler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Test edilen maddelerin arasındaki farkın değerlendirilmesinde Student's t testten yararlanılmıştır. Anlamlık sınırı olarak $p < 0,05$ kabul edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki ise korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

BULGULAR

T. farinosum türünün toprak üstü ve köklerinden elde edilen metanol ekstralarının etil asetat ve kloroform fraksiyonlarının içerdikleri total fenolik madde (PC) ve flavonoit miktarları Tablo 1' de, antioksidan aktivite sonuçları ise Tablo 2' de gösterilmiştir.

2,5 mg/ml konsantrasyonda *T. farinosum* toprak üstü kısmı (% 84,96 ± 0,18) ve kök (% 83,93 ± 2,27) etil asetat fraksiyonları ile toprak üstü kısmı (% 75,20 ± 2,44) ve kök (% 72,07 ± 0,20) kloroform fraksiyonlarının gösterdiği lipid peroksidasyonu inhibe edici aktiviteleri, kersetinin 0,08 mg/ml'de (% 91,48 ± 0,07) gösterdiği aktiviteye yakın ($p > 0,05$) olduğu saptanmıştır.

2,5 mg/ml konsantrasyonda *T. farinosum* toprak üstü kısmı etil asetat (% 92,7 ± 0,69) ve 5 mg/ml'de toprak üstü kısmı kloroform (86,24 ± 0,68), kök etil



Şekil 1. *T. farinosum* toprak üstü kısmı ve köklerinden hazırlanan metanol ekstresinin fraksiyonlandırılması ile elde edilen kloroform ve etil asetat fraksiyonlarının lipid peroksidasyonu inhibe edici aktiviteleri. Kersetin standart olarak kullanılmıştır. Deneyler 3 kez tekrarlanarak değerlerin ortalamaları alınmıştır ± SD (n = 3)

Tablo 2. *T. farinosum* türünün toprak üstü ve kök kısımlarından hazırlanan etil asetat ve kloroform fraksiyonlarının ve standart olarak kullanılan kersetinin antioksidan aktiviteleri

Fraksiyon	EC50 (mg/ml)				Total Antioksidan potansiyeli e* (mM TEAC/L)	FRAP değeri f* (mM Fe2+ /L)
	Anti-LPOa	SODb	DPPHc	ABTSd		
Toprak üstü etil asetat	1,15 ± 0,03 ^a	1,31 ± 0,04 ^a	0,93 ± 0,07 ^a	1,81 ± 0,10 ^a	2,13 ± 0,02 ^a	2,73 ± 0,01 ^a
Toprak üstü kloroform	1,41 ± 0,18 ^a	2,60 ± 0,04 ^b	4,82 ± 0,16 ^b	5,10 ± 0,40 ^b	1,50 ± 0,04 ^b	1,74 ± 0,01 ^b
Kök etil asetat	1,06 ± 0,05 ^a	2,59 ± 0,16 ^b	0,87 ± 0,07 ^a	1,87 ± 0,20 ^a	2,15 ± 0,02 ^a	2,82 ± 0,05 ^a
Kök kloroform	1,36 ± 0,06 ^a	2,71 ± 0,05 ^b	4,30 ± 0,26 ^b	5,57 ± 0,33 ^b	1,38 ± 0,07 ^b	1,66 ± 0,04 ^b
Kersetin (Quercetin)	0,035 ± 0,002 ^b	0,461 ± 0,014 ^c	0,092 ± 0,008 ^c	0,154 ± 0,003 ^c	2,09 ± 0,27 ^{** a}	2,74 ± 0,06 ^{** a}

^aEC₅₀ değeri (% 50 TBARS oluşumunun inhibisyonunu sağlayan ekstre konsantrasyonu)

^bEC₅₀ değeri (% 50 SOD radikalı giderici aktivitesi göstermesi için gerekli olan antioksidan miktarı)

^cEC₅₀ değeri (% 50 DPPH radikalı giderici aktivitesi göstermesi için gerekli olan antioksidan miktarı)

^dEC₅₀ değeri (% 50 ABTS radikal katyonu giderici aktivitesi göstermesi için gerekli olan antioksidan miktarı)

^emmol Trolox ekivalanı olarak ifade edilmiştir.

^fmmol Fe (II) iyonları ekivalanı olarak ifade edilmiştir.

* 5 mg/ml'de tayin edilmiştir.

**0,31 mg/ml'de tayin edilmiştir.

Deneyler üç kez tekrarlanmış ve elde edilen veriler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir (n = 3).

Aynı sütun içindeki farklı harfler verilerin anlamlı olarak farklı olduklarını göstermektedir.

^bEC₅₀ değeri (% 50 SOD radikalı giderici aktivitesi göstermesi için gerekli olan antioksidan miktarı)

^cEC₅₀ değeri (% 50 DPPH radikalı giderici aktivitesi göstermesi için gerekli olan antioksidan miktarı)

^dEC₅₀ değeri (% 50 ABTS radikal katyonu giderici aktivitesi göstermesi için gerekli olan antioksidan miktarı)

^emmol Trolox ekivalanı olarak ifade edilmiştir.

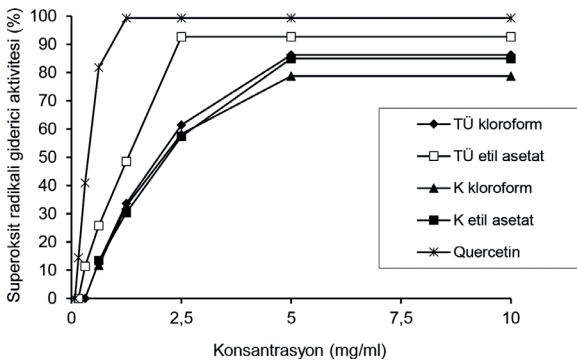
^fmmol Fe (II) iyonları ekivalanı olarak ifade edilmiştir.

* 5 mg/ml'de tayin edilmiştir.

**0,31 mg/ml'de tayin edilmiştir.

Deneyler üç kez tekrarlanmış ve elde edilen veriler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir (n = 3).

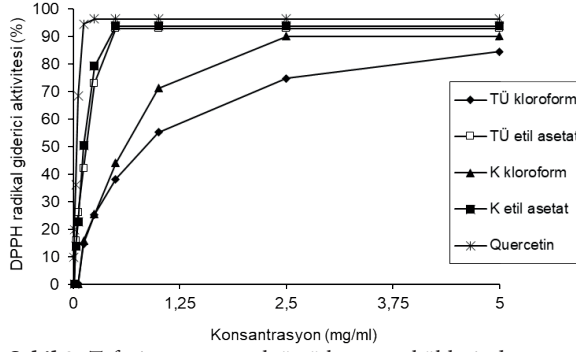
Aynı sütun içindeki farklı harfler verilerin anlamlı olarak farklı olduklarını göstermektedir.



Şekil 2. *T. farinosum* toprak üstü kısmı ve köklerinden hazırlanan metanol ekstresinin fraksiyonlandırılması ile elde edilen kloroform ve etil asetat fraksiyonlarının süperoksit radikalı giderici aktiviteleri. Kersetin standart olarak kullanılmıştır. Deneyler 3 kez tekrarlanarak değerlerin ortalamaları alınmıştır ± SD (n = 3)

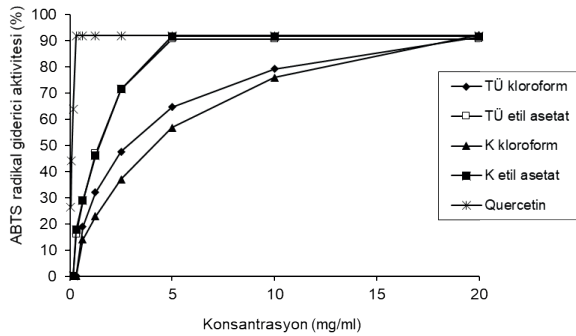
asetat (% 84,97 ± 0,51) ve kök kloroform (% 78,77 ± 3,65) fraksiyonlarının gösterdiği süperoksit radikalı giderici aktivitelerinin, kersetinin 0,625 mg/ml'de (% 81,81 ± 1,24) gösterdiği aktiviteye yakın (p>0,05) olduğu saptanmıştır.

2,5 mg/ml konsantrasyonda *T. farinosum* toprak üstü kısmı (% 92,94 ± 2,37) ve kök (% 93,79 ± 1,24) etil asetat fraksiyonlarının, 10 mg/ml'de ise toprak üstü kısmı (% 74,75 ± 3,27) ve kök (% 90,01 ± 2,66) kloroform fraksiyonlarının gösterdiği DPPH radikalı giderici aktivitelerinin, kersetinin 0,16 mg/ml'de (% 94,48 ± 2,31) gösterdiği aktiviteye yakın (p>0,05) olduğu saptanmıştır.



Şekil 3. *T. farinosum* toprak üstü kısmı ve köklerinden hazırlanan metanol ekstresinin fraksiyonlandırılması ile elde edilen kloroform ve etil asetat fraksiyonlarının DPPH radikal giderici aktiviteleri. Kersetin standart olarak kullanılmıştır. Deneyler 3 kez tekrarlanarak değerlerin ortalamaları alınmıştır ± SD (n = 3)

5 mg/ml konsantrasyonda *T. farinosum* toprak üstü etil asetat (% 90,65 ± 0,96) ve kök etil asetat (% 91,53 ± 1,0) fraksiyonlarının, 20 mg/ml'de ise toprak üstü kısmı kloroform (% 91,49 ± 1,76) ve kök kloroform (% 92,10 ± 0,23) fraksiyonlarının gösterdiği ABTS radikali giderici aktivitelerinin, kersetinin 0,31 mg/ml'de (% 91,84 ± 0,31) gösterdiği aktiviteye yakın ($p > 0,05$) olduğu saptanmıştır.



Şekil 4. *farinosum* toprak üstü kısmı ve köklerinden hazırlanan metanol ekstresinin fraksiyonlandırılması ile elde edilen kloroform ve etil asetat fraksiyonlarının ABTS radikali giderici aktiviteleri. Kersetin standart olarak kullanılmıştır. Deneyler 3 kez tekrarlanarak değerlerin ortalamaları alınmıştır ± SD (n = 3)

FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) Deneyi

T. farinosum toprak üstü kısmı ve köklerinden hazırlanan metanol ekstresinin fraksiyonlandırılması ile elde edilen toprak üstü etil asetat (FRAP değeri = 2,82 ± 0,053 mM/L Fe²⁺) ve kök etil asetat (FRAP değeri = 2,73 ± 0,008 mM/L Fe²⁺) fraksiyonlarının 5

mg/ml' de gösterdikleri indirgeyici güçleri, kersetinin 0,31 mg/ml konsantrasyonunda gösterdiği yüksek indirgeyici güce (FRAP değeri = 2,74 ± 0,06 mM/L Fe²⁺) yakın olduğu belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Yüksek FRAP değeri etil asetat fraksiyonlarının yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduklarını göstermiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada *Taraxacum farinosum* Hausskn. & Bornm. türünün toprak üstü ve kök metanol ekstraktlarından elde edilen kloroform ve etil asetat fraksiyonlarının içerdikleri total fenolik madde ve flavonoid miktarları, indüklenmiş lipid peroksidasyonu inhibe edici, hidrojen atomu verici ve serbest radikal giderici etkileri ile indirgeyici güçleri tayin edilerek antioksidan etkileri incelenmiştir. Bu türden elde edilen toprak üstü ve kök etil asetat fraksiyonları arasında, ayrıca toprak üstü ve kök kloroform fraksiyonları arasında lipid peroksidasyon inhibisyonu şeklinde yansıyan antioksidan aktivitelerinde anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p > 0,05$). Bu sonuçlar; incelenen fraksiyonların etkili lipid peroksidasyon inhibitörleri olduklarını, peroksit radikallere hidrojen vererek onları zararsız hale getirebileceklerini ve radikal reaksiyonlarını sonlandırabileceklerini göstermektedir.

EC₅₀ değerleri kıyaslandığında; toprak üstü ve kök etil asetat fraksiyonlarının DPPH, ABTS radikal katyonu giderici aktiviteleri ile redükleyici güçlerinin birbirine çok yakın olup toprak üstü ve kök kloroform fraksiyonlarının aktivitelerinden daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlar; etil asetat fraksiyonlarının daha etkili antioksidan olduklarını göstermektedir.

Bu çalışma sonucunda *T. farinosum* türünün fenolik bileşikler içerdiği, günümüze kadar geleneksel tedavide kullanılan *Taraxacum* cinsine ait ülkemizde endemik olarak bulunan bu türün antioksidan aktivite gösterdiği ilk kez ortaya konulmuştur.

Bu zamana kadar yapılan çalışmalar, *Taraxacum* bitkisinin farklı kısımları çeşitli antioksidan potansiyele sahipken, yaprak ekstresi kök ekstresinden daha güçlü bir hidrojen bağışlama kapasitesi sergilediğini göstermiştir (10). Polifenolik içeriği (%9,9) ve flavo-

noit içeriği (%0,086), kök ekstralarınınkinden yaklaşık üç kat daha büyük olan yaprak ekstraları, hidrojen bağışçılarını, indirgeyici ajanlar ve hidrojen peroksit temizleyicileri olarak etkilidir (7,8,9). Bu özellikler, yenidoğanlarda farklı tiplerde hiperbilirubinemi veya enzimopatilerin (örneğin, Crigler-Najjar sendromu ve Gilbert sendromu) tedavisi için ve ayrıca karaciğer anormallikleri, safra kesesi taşları ya da safra kesesi hastalıkları veya değişikliklerinin neden olduğu kolestaz tedavisi için kullanılmıştır (7,17).

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- A.S., N.Ö., S.K.; Veri Toplama- A.S., N.Ö., S.K.; Veri Analizi/Yorumlama- N.Ö.; Yazı Taslağı- A.S., N.Ö., S.K.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- A.S., N.Ö., S.K.; Son Onay ve Sorumluluk- A.S., N.Ö., S.K.; Malzeme ve Teknik Destek- A.S., N.Ö., S.K.; Süpervizyon- A.S.

Author Contributions: Conception/Design of Study- A.S., N.Ö., S.K.; Data Acquisition- A.S., N.Ö., S.K.; Data Analysis/Interpretation- N.Ö.; Drafting Manuscript- A.S., N.Ö., S.K.; Critical Revision of Manuscript- A.S., N.Ö., S.K.; Final Approval and Accountability- A.S., N.Ö., S.K.; Technical or Material Support- A.S., N.Ö., S.K.; Supervision- A.S.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support.

KAYNAKLAR

1. Baytop T. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, 1999. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
2. Benzie IFF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": The FRAP assay, *Analytical Biochemistry*. 1996; 239:70-76.
3. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity, *Food Science and Technology*. 1995; 28:25-30.
4. Buege JA, Aust SD. (): Microsomal lipid peroxidation, *Methods in Enzymology*. 1978; 52:302-310.
5. Dai G. Dandelion. In: Wang, Y., Deng, W., Xue, C. (Ed.). *Pharmacology and application of Chinese Material Medica*. Beijing: People's Medical Publishing House. 1998: 1181-1186.
6. Duh PD, Tu YY, Yen GC. Antioxidant activity of water extract of Harnng Jyur (*Chrysanthemum morifolium* Ramat), *Food Science & Technology*. 1999; 32:269-277.
7. Gonzalez-Castejon M, Visioli F, Rodriguez-Casado A. Diverse biological activities of dandelion, *Nutrition Reviews*. 2012; 70(9): 534-547.
8. Hagymasi K, Blazovics A, Feher J, Lugasi A, Kristo Sz. T, Kery A. The in vitro effect of dandelion's antioxidants on the microsomal lipid peroxidation, *Phytother Res*. 2000; 14: 43-4.
9. Hagymasi K, Blazovics A, Lugasi A, Kristo Sz. T, Feher J, Kery A. In vitro antioxidant evaluation of dandelion (*Taraxacum officinale* WEB.) water extracts, *Acta Aliment*. 2000; 29:1-7.
10. Hu C. *Taraxacum*: Phytochemistry and health benefits, *Chinese Herbal Medicines*. 2018; 10:353-61.
11. Kirschner J, Stepanek J. Clonality as part of the evaluation process in *Taraxacum*, *Folia Geobotanica*. 1994; 29(2):265-275.
12. Li C, Dong ZB, Jiang JL, Zhao WY. Determination of cichoric acid, caffeic acid, and chlorogenic acid in *Taraxaci Herba* by HPLC, *Chinese Traditional Herbal Drugs*. 2015; 46(23):3577-3580.
13. Martinez M, Poirrier P, Chamy R, Prüfer D, Schulze-Gronover C, Jorquera L, Ruiz G. *Taraxacum officinale* and related species: An ethnopharmacological review and its potential as a commercial medicinal plant, *J Ethnopharmacol*. 2015; 169:244-62.
14. Nishikimi N, Rao NA, Yagi K. The occurrence of superoxide anion in the reaction of reduced phenazine methosulfate and molecular oxygen, *Biochemi and Biophys Res Commun* 1972; 46:849-54.
15. Önal S, Timur S, Okutucu B, Zihnioğlu F. Inhibition of alpha glucosidase by aqueous extract of some potent antidiabetic medicinal herbs, *Preparative Biochemistry & Biotechnology*. 2005; 35:29-36.

16. Özdemir E, Alpınar K. (): An ethnobotanical survey of medicinal plants in western part of central Taurus Mountains: Aladaglar (Nigde-Turkey), J Ethnopharmacol. 2015; 166:53-65.
17. Par A, Javor T. Alternatives in hepatoprotection-cytoprotection-influence on monooxygenase system free radical scavengers, Acta Physiologica Hungarica. 1984; 64:409-423.
18. Rice-Evans CA, Miller NJ, Paganga G. Antioxidant properties of phenolic compounds, Trends in Plant Science. 1997; 2:152-59.
19. Schütz K, Carle R, Schieber A. *Taraxacum*-A review on its phytochemical and pharmacological profile, J Ethnopharmacol, 2006; 107:313-23.
20. Shi SY, Zhou CX, Xu Y, Tao QF, Bai H, Lu FS, Lin WY, Chen HY, Zheng W, Wang LW, Wu YH, Zeng S, Huang KX, Zhao Y, Li X.K, Qu J. Studies on chemical constituents from herbs of *Taraxacum mongolicum*, Zhongguo Zhong Yao Za Zhi, 2008; 33(10):1147-57.
21. Slinkard K, Singleton VL. Total phenol analyses: automation and comparison with manual methods, Am J Enol Vitic. 1977; 28: 49-55.
22. Uysal A, Zengin G, Güneş E, Ekşinar Uysal N. Çerçeve kayması ve baz çifti değişimi mutasyonlarına karşı etkili doğal iki *Taraxacum* türü: Mutajenik, antimutajenik, antioksidan değerlendirme, Marmara Pharmaceutical Journal. 2016; 20:311-319.
23. Van Soest J.L. *Taraxacum* Wiggers. In: Davis, P.H. (Ed.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol.5, Edinburgh: University Press. 1975; 788-812.
24. WHO. Resolution-Promotion and Development of Training and Research in Traditional Medicine. 1978 Report No: 622. http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_622.pdf