

Ordu İlinde Yetiştirilen Sakarca (*Ornithogalum umbellatum*) Bitkisinin Antibakteriyel Aktivitesi ve Toplam Fenolik Madde İçeriği

Melike DEMİRKOL^{1*} , Ömer Faruk ÇELİK¹ , Zekai TARAKÇI¹ 

Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ordu, TÜRKİYE

(Geliş Tarihi/Recived Date: 15.09.2017; Kabul Tarihi/Accepted Date: 18.11.2017)

Öz

Bu çalışmada, Ordu ilinin farklı bölgelerinden temin edilen sakarca bitkilerinin kimyasal bileşimleri, antimikrobiyal aktiviteleri ve toplam fenolik madde içerikleri araştırılmıştır. Buna göre Sakarca bitkisinin % kül miktarı, pH ve asitlik değerlerinde bölgelere göre önemli farklılık gözlenirken, kurumadde miktarları arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark görülmemiştir. Toplam fenolik madde miktarları (TFM) bölgelere göre önemli düzeyde değişmiştir. En yüksek TFM 51.60 mg GAE 100g⁻¹ ile S1 numaralı bitki örneğinde en düşük TFM ise 28.35 mg GAE 100g⁻¹ ile S7 numaralı bitki örneğinde tespit edilmiştir. Antibakteriyel test sonuçlarına göre sekiz örneğe ait ekstraktların gram (+) bir bakteri olan *S. aureus*'a karşı etkili olduğu görülürken bunlardan S3 ve S9 numaralı örneklerin etkilerinin nispeten daha düşük oldukları belirlenmiştir. Örneklerden sadece 2 tanesi (S9 ve S10) *E. coli*'ye karşı antimikrobiyal etki gösterirken, *Listeria monocytogenes*'e karşı test edilen örneklerden hiçbirisi antimikrobiyal etki göstermemiştir. Bu sonuçlar, *Ornithogalum umbellatum* yabancı bitki türü ekstraktının doğal tıpta ve gıdalarda fonksiyonel gıda bileşeni olarak uygulanabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sakarca, Antibakteriyel aktivite, Fenolik bileşen

Antibacterial Activity and Total Phenolic Content of Sakarca (*Ornithogalum umbellatum*) Plant Growing in Ordu

Abstract

In this study, the chemical composition, antimicrobial activities and total phenolic content of sacchara plants obtained from different regions of Ordu province were investigated. According to this, while the amount of ash content, pH and acidity values of Sakarca plant were considerably different according to the regions, statistically significant difference was not observed between the amounts of dry matter. The total amount of phenolic contents (TPC) varied considerably from region to region. The highest TPC was determined in plant number S1 with 51.60 mg GAE 100 g⁻¹ and the lowest TPC in plant number S7 with 28.35 mg GAE 100 g⁻¹. Antibacterial test results indicate that extracts of eight samples are effective against *S. aureus*, a gram (+) bacterium, while the effects of samples S3 and S9 are relatively low. Only 2 of the samples (S9 and S10) showed antimicrobial activity against *E. coli*, none of the samples tested against *Listeria monocytogenes* showed antimicrobial activity. These results show that *Ornithogalum umbellatum* wild plant species extract can be applied as a natural food and functional food ingredient in food.

Keywords: Sakarca, Antibacterial activity, Phenolic compound

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: gmatmaca@hotmail.com

1. Giriş

Gıdalarda doğal olarak bulunan ve beslenme yoluyla alınan fonksiyonel özelliğe sahip biyoaktif bileşenlerin gerek insan hastalıklarının tedavisinde kullanımı ve gerekse hastalıklardan korunmadaki rolleri son yıllarda üzerinde önemle durulan konulardandır. İlaç, gıda ve kozmetik endüstrilerinde tıbbi ve aromatik bitkilerin doğal kaynak olarak kullanılması, tüm dünyada artan bir eğilimi göstermektedir. Farklı bitki ekstraktları / uçucu yağlar ve bunların türevleri, antimikrobiyal, antioksidan aktiviteleri ve farklı gıdalara uygulanması bakımından araştırılmıştır. Farklı sınıfta fenolik bileşikler içeren bitki ekstraktlarının antimikrobiyal özellikleri hakkında çok sayıda sonuç bildirilmiştir. Özellikle, birçok çalışma fenolik bileşiklerin hidroksibenzoik asit türevleri gibi bazı sınıflarının antimikrobiyal etkinliğini vurgulamışlardır (Gatto et al 2011; Perumalla & Hettiarachchy, 2011).

Sakarca bitkisi Ordu yöresinde, halk arasında yaygın olarak tüketilen yabancı bitkilerin başında gelmektedir. Yörede “Akyıldız” veya halk arasında “Sakarca” (*Ornithogalum umbellatum*) olarak bilinen bitki, Nisan-Temmuz aylarında çiçeklenir, başta Ordu merkez olmak üzere, Ulubey, Gököy, Gürgentepe’de bulunan fındık bahçelerinde yaygın olarak yetişir ve soğanları ile toprak üstü kısımları pişirilerek kullanılmaktadır (Yılmaz et al 2004). Plancic et al (2015), *Ornithogalum*’un diğer bazı türlerinin yaprakları ve tomurcuklarından alınan ekstraktların antimikrobik, antioksidan ve serbest radikal süpürücü aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde, yabancı bitkiler üzerine yapılmış araştırmaların çoğu bölgesel ve etnobotanik çalışmalar olup, yabancı yenilebilir türlerden elde edilen fenolik ekstraktların antimikrobiyal aktivitesi üzerine yapılmış çalışmalar ise sınırlı sayıdadır. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, Ordu ilinin farklı bölgelerine ait sakarca bitkisi ekstraktlarının antimikrobiyal aktivite ve fenolik madde içeriğini tespit etmektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Bitkilerin Toplanması

Araştırmada kullanılan Ordu ve yöresindeki doğal vejetasyonda yetişen Sakarca (*Ornithogalum umbellatum*) bitkisi Mayıs 2017’de Ordu ve çevresinden (Gürgentepe, Gülyalı, Altınordu, Kabadüz, Perşembe, Ünye, Fatsa, İkizce, Ulubey, Kumru) örnekleme kurallarına göre (tesadüfi örnekleme) toplanmıştır. Toplanan örneklere yukarıda verilen sıraya göre S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9 ve S10 kodları verilmiştir. Bitkiler yenebilecek şekilde ayıklanıp, yıkanıp, el blenderi ile parçalanmış ve geçirgenliği düşük olan vakum poşetlerde analiz süresine kadar derin dondurucuda depolanmıştır (-18°C).

2.2. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması

Örneklerinin ekstraksiyonunda, 10 g örnek 30 ml asidifiye metanol/su (80:20) (v/v) (% 0.1 HCl) ile oda sıcaklığında 24 saat çalkalayıcıda bırakılmış daha sonra Ultra-turrax ile 5 dk ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstrakt toplam fenolik madde ve antibakteriyel aktivite analizlerinde kullanılmak üzere Whatman No.1 filtre kağıdından vakum altında filtre edilmiştir.

2.3. Fizikokimyasal analizler

Saf su ile parçalanıp süzülen örnekler 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilmiş ve sonuçlar % sitrik asit cinsinden verilmiştir. Örneklerin pH değeri direkt olarak inoLab (Weilheim, Germany) marka pHmetre ile tespit edilmiştir. Parçalanarak homojen hale getirilen bitki örnekleri etüvde 70°C'de 4 saat, sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup desikatörde soğutulmuş ve tartım alınarak, kuru madde miktarı gravimetrik olarak hesaplanmıştır (AOCS 1998). Örneklerin kül miktarı 525⁰ C' de beyaz kül edilinceye kadar kül fırınında yakılmasıyla belirlenmiştir (Anonymous 1962).

2.4. Toplam Fenolik Madde (TFM)

Sakarca ekstraktlarının toplam fenolik madde miktarı, fenolik bileşiklerin alkali ortamda Folin-Ciocalteu çözeltisi ile verdiği rengin spektrofotometrede ölçümü ile saptanmıştır (Singleton ve Rossi 1965). Bunun için uygun oranda seyreltilmiş ekstrakt alınarak üzerine Folin-Ciocalteu çözeltisi eklenip 5 dk bekletilmiş daha sonra doygun Na₂CO₃ çözeltisi eklenmiş ve 120 dk bekletildikten sonra 760 nm'de absorbansı ölçülmüştür. Gallik asitle çizilen standart eğriden yararlanılarak hesaplama yapılmış ve sonuçlar gallik asit cinsinden mg GAE 100g⁻¹ olarak verilmiştir.

2.5. Antibakteriyel aktivite

Sakarca örneklerine ait metanol ekstraktları hazırlandıktan sonra antibakteriyel etkilerini belirlemek üzere agar disk difüzyon yönteminden yararlanılmıştır. Model bakteriler olarak; bir gıda patojeni olan *Listeria monocytogenes* ve gram pozitif ve gram negatif bakterileri temsilen sırasıyla *Escherichia coli* BL21 ve *Staphylococcus aureus* NCTC 8530 bakterileri kullanılmıştır. Tüm bakteriler, stoktan çıkarılıp Tryptic Soy Broth içerisinde 37°C sıcaklıkta büyütüldükten sonra iki kez pasaj geçilmiş ve analiz öncesinde aynı besiyerine inoküle edilerek orta-logaritmik faza kadar büyütülmüştür. Bu kültürlerden 100 µl Mueller-Hinton Agar üzerine transfer edilerek yayma yöntemiyle ekilmiştir. Besiyerleri yeterince kuruduktan sonra steril diskler (6 mm çap) pens yardımıyla agar üzerine aseptik şekilde yerleştirilmiş ve her ekstraktan 10 µl alınarak disklere emdirilmiştir. İnkübasyon (37°C, 24 saat) sonrasında disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonlarına ait çaplar dijital kumpas yardımıyla ölçülmüş ve değerlendirilmiştir (Alzoreky & Nakahara 2003).

2.6. İstatistik Analiz

Veriler SPSS 20 paket programı kullanılarak varyans analizi (ANOVA modeli) ile incelenmiştir. Ortalamalar arasındaki farkların tespitinde ise Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Fizikokimyasal analizler

Sakarca bitki örneklerine ait fizikokimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre kül miktarı %0.60- %0.85, TKM %7.79-%22.35, pH değeri 6.09-6.41,

titrasyon asitliği ise %0.02-%0.04 arasında değişmektedir. Yapılan Varyans Analizi sonucuna göre kül miktarı, pH ve asitlik değerlerinin yabancı bitki örneklerine göre değişkenlik gösterdiği bu değişimin istatistiksel açıdan $p < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Yabancı bitki çeşitleri içerisinde Sakarca bitkilerinin kül miktarı S5 nolu bölgede en yüksek (%0.85) bulunurken, S2 nolu bölgede ise %0.60 ile en düşük miktarda olduğu gözlenmiştir. Bitkilerin toplam kurumadde miktarı ortalamaları değerlendirildiğinde en yüksek TKM miktarı S6 nolu bölgedeki Sakarca (%22.35) bitkisinde tespit edilirken, en düşük TKM ise yine S2 nolu bölgeye ait bitkide tespit edilmiştir. Diğer bölgelerdeki bitki örnekleri arasında ise TKM açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Yıldırım et al (2001), Yukarı Çoruh Vadisi'nde sebze olarak tüketilen 8 yabancı bitki türünde kurumaddeyi %11.89-20.87 arasında bildirmişlerdir. Sekeroğlu et al (2006), Ordu ili ve çevresinden temin ettikleri Isırgan, Kaldırık, Melocan ve Sakarca bitkilerinde kurumaddeyi %7.01-18.49 arasında, kurumadde üzerinden külü ise %4-19 arasında bildirmişlerdir.

Çizelge 1. *Ornithogalum umbellatum* örneklerine ait fizikokimyasal analiz sonuçları

Table 1. Physicochemical analysis results of Ornithogalum umbellatum samples

Bitki Örnekleri	Kül (%)	pH	Asitlik (%)	Kurumadde (%)
S1	0.81 ± 0.004 ^{AB}	6.27 ± 0.028 ^{ABC}	0.03 ± 0.001 ^B	16.65 ± 0.598 ^{AB}
S2	0.60 ± 0.022 ^D	6.34 ± 0.057 ^{AB}	0.03 ± 0.001 ^B	7.79 ± 1.510 ^B
S3	0.73 ± 0.002 ^{ABC}	6.41 ± 0.007 ^A	0.02 ± 0.004 ^C	15.89 ± 1.670 ^{AB}
S4	0.66 ± 0.038 ^{CD}	6.32 ± 0.021 ^{AB}	0.02 ± 0.002 ^C	16.43 ± 2.590 ^{AB}
S5	0.85 ± 0.019 ^A	6.10 ± 0.007 ^C	0.03 ± 0.002 ^{AB}	16.51 ± 2.220 ^{AB}
S6	0.72 ± 0.014 ^{BCD}	6.16 ± 0.057 ^{BC}	0.03 ± 0.000 ^B	22.35 ± 0.052 ^A
S7	0.73 ± 0.055 ^{ABC}	6.31 ± 0.014 ^{AB}	0.03 ± 0.002 ^B	12.77 ± 0.666 ^{AB}
S8	0.79 ± 0.027 ^{AB}	6.09 ± 0.120 ^C	0.04 ± 0.001 ^A	12.70 ± 7.350 ^{AB}
S9	0.83 ± 0.006 ^{AB}	6.31 ± 0.000 ^{AB}	0.02 ± 0.001 ^C	17.67 ± 4.010 ^{AB}
S10	0.77 ± 0.058 ^{ABC}	6.26 ± 0.078 ^{ABC}	0.03 ± 0.001 ^B	14.49 ± 2.000 ^{AB}

^{A-D}Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.

pH ve titrasyon asitliği bakımından farklı bölgelere ait bitki örnekleri içerisinde istatistiksel önemde farklılıklar bulunmaktadır ($p < 0.01$). Çizelge 1'den de görüldüğü üzere en yüksek pH değeri S3 numaralı bitki örneğinde ölçülürken, en düşük pH değeri S5 ve S8 örneklerinde ölçülmüştür. Titrasyon asitliği ise en yüksek S8 örneğinde, en düşük ise S3, S4 ve S9 örneklerinde tespit edilmiştir.

3.2. Toplam Fenolik Madde

Farklı bölgelere ait Sakarca bitki örneklerinin metanol ile hazırlanan ekstraktlarından elde edilen toplam fenolik madde miktarları Çizelge 2'de sunulmuştur.

Buna göre TFM, 51.60 mg GAE 100g⁻¹ en yüksek S1 numaralı bitki örneğinde, en düşük ise S7 numaralı bitki örneğinde tespit edilmiştir. S2-S6 numaralı bitki örnekleri arasında ise istatistik düzeyde önemli bir fark tespit edilmemiştir ($p > 0.05$). Bunu yanı sıra Çizelge 2'de verilen sonuçlar tüm bölgelere ait bitki örneklerinin önemli düzeyde fenolik madde içerdiğini göstermiştir. Aberoumand & Deokule (2009), İran ve Hindistanda yabancı bitki türleri üzerine yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde miktarını 0.87-7.02 mg GAE 100g⁻¹ kuru ekstrakt arasında bulmuşlardır. Rat et al (2016), farklı *Ornithogalum* türlerinde toplam fenolik madde miktarını 7.55-28.9 mg GAE g⁻¹ arasında tespit

etmişlerdir. Bunun yanısıra bitkilerdeki fenolik madde içeriğinin, bitkinin türü ve çevre koşullarına göre değişiklik gösterdiğini de bildirmişlerdir.

Çizelge 2. *Ornithogalum umbellatum* örneklerine ait toplam fenolik madde miktarı
Table 2. Total phenolic content of Ornithogalum umbellatum samples

Bitki Örnekleri	TFM (mg GAE 100g ⁻¹)
S1	51.60 ± 2.120 ^A
S2	31.88 ± 3.290 ^{CDE}
S3	37.13 ± 0.106 ^{BCD}
S4	32.55 ± 1.480 ^{CDE}
S5	35.85 ± 0.424 ^{BCD}
S6	32.70 ± 3.820 ^{CDE}
S7	28.35 ± 0.212 ^E
S8	41.03 ± 1.167 ^B
S9	30.23 ± 0.530 ^{DE}
S10	37.95 ± 1.061 ^{BC}

^{A-E}Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.01 düzeyinde farklıdır.

3.3. Antimikrobiyal aktivite

Sakarca bitki örneklerine ait antimikrobiyal aktivite sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. *Ornithogalum umbellatum* örneklerine ait antimikrobiyal aktiviteler
Table 3. Antimicrobial activities of Ornithogalum umbellatum samples

Bitki Örnekleri	İnhibisyon zon çapları (mm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
S1	x	x
S2	x	x
S3	7.60 ± 0.283 ^{ABC}	x
S4	7.80 ± 0.000 ^{AB}	x
S5	7.05 ± 0.071 ^C	x
S6	7.90 ± 0.141 ^A	x
S7	7.85 ± 0.212 ^{AB}	x
S8	7.35 ± 0.071 ^{ABC}	x
S9	7.25 ± 0.071 ^{BC}	6.75 ± 0.071 ^A
S10	7.95 ± 0.212 ^A	7.65 ± 0.354 ^A
Negatif kontrol (metanol)	x	x

^{A-C}Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.01 düzeyinde farklıdır. x: inhibisyon zonu yok.

Buna göre Sakarca bitkisi örneklerine ait metanol ekstraktlarının potansiyel antimikrobiyal aktiviteye sahip oldukları belirlenmiştir. Antimikrobiyal etkinliğin uygulanan bakterilere göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Sekiz örneğe ait

ekstraktların gram (+) bir bakteri olan *S. aureus*'a karşı etkili olduğu görülürken bunlardan S3 ve S9 numaralı örneklerin etkilerinin nispeten daha düşük oldukları belirlenmiştir ($p>0.05$). Örneklerden sadece 2 tanesi (S9 ve S10) *E. coli*'ye karşı antimikrobiyal etki gösterebilmiştir. *E. coli* ve *S. aureus*'un her ikisine karşı antimikrobiyal aktivite gösteren iki örnek etki sırasına göre S10 ve S9 numaralı örnekler olurken test edilen örneklerden hiçbirisi *Listeria monocytogenes*'e karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.

4. Sonuçlar

Bu çalışmada kullanılan analizlerin sonuçları, *Ornithogalum umbellatum* bitkisinin fenolik maddelerce zengin ve antimikrobiyal özellikte bir bitki olduğunu göstermiştir. Birçok bitkiden elde edilen fenolik ekstraktların antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri, gıda endüstrisinde büyük bir ilgi uyandırmaktadır; zira doğal katkı maddeleri olarak potansiyel kullanımları, sentetik maddelerin yerini almak için giderek büyüyen bir piyasa oluşturabilir. Bu araştırma sonucu aynı zamanda daha sonraki yapılacak çalışmalar için ön araştırma niteliği taşımaktadır. Ayrıca, bu çalışma, söz konusu yabancı bitkilerin buldukları ortamda kültüre alınması ve zengin floranın korunmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

1. Aberoumand A & Deokule S S (2009). Studies on nutritional values of some wild edible plants from Iran and India. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(1), 26-31.
2. Alzoreky N S & Nakahara K (2003). Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. *International journal of food microbiology*, 80(3), 223-230.
3. Anonymous 1962. Determination of Ash. IFJU Analyses No: 9, 2p.
4. AOAC 1998. Association of official analytical chemists. Official methods of analysis. Washington DC: Method 734.06
5. James G S (1995). Analytical chemistry of foods Blackie Academic and Professional, London (pp. 117–120)
6. Gatto M A, Ippolito A, Linsalata V, Cascarano N A, Nigro F, Vanadia S & Di Venere D (2011). Activity of extracts from wild edible herbs against postharvest fungal diseases of fruit and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 61(1), 72-82.
7. Najjaa H, Zerria K, Fattouch S, Ammar E & Neffati M (2011). Antioxidant and antimicrobial activities of *Allium roseum* L. "Lazoul," a wild edible endemic species in North Africa. *International journal of food properties*, 14(2), 371-380.
8. Perumalla A V S & Hettiarachchy N S (2011). Green tea and grape seed extracts - Potential applications in food safety and quality. *Food Research International* 44, 827-839.
9. Plančić M, Božin B, Kladar N, Rat M & Srđenović B (2015). Phytochemical profile and biological activities of the genus *Ornithogalum* L.(Hyacinthaceae). *Biologia Serbica*, 36(1-2).

10. Rat M. M, Gavaric N S, Kladar N V, Andric A M, Anackov G T & Bozin B N (2016). The Phenolics of the *Ornithogalum umbellatum* L.(Hyacinthaceae): Phytochemical and Ecological Characterization. *Chemistry & biodiversity*, 13(11), 1551-1558.
11. Sekeroglu N, Ozkutlu F, Deveci M, Dede O & Yilmaz N (2006). Evaluation of some wild plants aspect of their nutritional values used as vegetable in eastern Black Sea region of Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences*..
12. Singleton V L & Rossi J A (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents, *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144-158.
13. Yıldırım E, Dursun A & Turan M (2001). Determination of the nutrition contents of the wild plants used as vegetables in upper Çoruh Valley. *TUBİTAK, Turk. J. Bot.*, 25, 367-371.
14. Yılmaz N, Deveci M, Dede Ö & Şekeroğlu N (2004). Ordu ve Giresun illerinde doğal olarak yetişen tıbbi ve aromatik bitkilerin tespiti, kullanılma alanları ve yetiştirme koşullarının belirlenmesi. *Üçüncü Milli Fındık Şurası (Bildiri kitabı)*, 10-14 Ekim 2004, Sayfa: 432-447, Giresun.