



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Adıyaman Tut Dutu Kurusunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Uçucu Bileşen Dağılımının Belirlenmesi

Yalçın GÜÇER^{*1}, Osman KILINÇÇEKER², Nevzat ARTIK³

¹ Ankara Üniversitesi, Kalecik Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 06870, Kalecik-Ankara/Türkiye

² Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 02010, Adıyaman/Türkiye

³ Ankara Üniversitesi, Gıda Güvenliği Enstitüsü, 06110, Ankara/Türkiye

Yalçın GÜÇER, ORCID No: 0000-0002-7280-584X, Osman KILINÇÇEKER, ORCID No: 0000-0002-5222-1775, Nevzat ARTIK, ORCID No: 0000-0001-5583-6719

*Sorumlu yazar e-posta: ygucer@ankara.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 29.01.2022
Kabul: 05.04.2022
Online Nisan 2022
DOI:10.53433/yyufbed.1065145

Anahtar Kelimeler

Dut,
Tut,
Uçucu bileşen,
Coğrafi işaret,
Adıyaman

Öz: Bu çalışmada, Adıyaman'ın Tut ilçesinin adımlı da almış olduğu coğrafi işaretli tarımsal ürünü olan beyaz dutlardan, Tut ilçesinin üç farklı bölgesinde geleneksel yöntemle kurutulmuş ve kuru örneklerin, fiziksel ve kimyasal özellikleri ile uçucu bileşen dağılımları belirlenmiştir. Örneklerde pH değerleri 4.43-5.05 arasında, titrasyon asitliği 1.09-1.33 g malik asit/L aralığında, suda çözünür kuru madde miktarı (°Briks) %83.3-88.8 arasında, parlaklığı tanımlayan L değeri, kırmızı rengi tanımlayan a değeri ve sarı rengi tanımlayan b değeri sırasıyla, 49.45-55.63, 5.47-6.22 ve 22.61-24.45 aralığında tespit edilmiştir. Katı faz mikro ekstraksiyonu ile kütle spektrometrelili gaz kromatografisinde (SPME/GC-MS) gerçekleştirilen uçucu bileşenlerin dağılımında toplam 61 farklı uçucu bileşen tanımlanmıştır. Tüm örneklerde bulunan uçucu bileşenlerden, yeşil, sitrus aromasına sahip 6-methyl-5-hepten-2-one, acılık aromasına sahip heptanoik asit, sitrus aromasına sahip nonanal ve acı biber aromasına sahip benzoik asit, coğrafi işaretli Tut kuru dutunun aromatik yapısını karakterize etmektedir.

Determination of The Physical and Chemical Properties and The Distribution of Volatile Component of Dried Adıyaman Tut Mulberry

Article Info

Received: 29.01.2022
Accepted: 05.04.2022
Online April 2022
DOI: 10.53433/yyufbed.1065145

Keywords

Mulberry,
Tut,
Volatile compound,
Appellation,
Adıyaman

Abstract: In this study, the physical and chemical properties and volatile component distributions of the white mulberries, which are the geographically indicated agricultural products from which the Tut district of Adıyaman got its name, were determined in traditionally dried samples obtained from three different regions of the Tut district. The pH values in the samples varied between 4.43-5.05, the titration acidity ranged between 1.09-1.33 g malic acid/L and the percentage of water-soluble dry matter (Brix) in the samples ranging between 83.3-88.8%, The L value, which defines the brightness, , the value of a which defines the red color and the b value which defines the yellow color, varied between 49.45-55.63, 5.47-6.22 and 22.61-24.45, respectively. A total of 61 different volatile components were identified in the distribution of volatile components by SPME/GC-MS. Among the volatile components found in all samples, 6-methyl-5-hepten-2-one with green, citrus flavor, Heptanoic acid with bitter flavor, Nonanal with citrus flavor and Benzoic acid with hot pepper flavor characterize the aromatic structure of geographically indicated Tut dried mulberry.

1. Giriş

Globalleşen dünyanın kaçınılmaz getirisi olan sanayileşmeye bağlı olarak kontrolsüz bir şekilde nüfus yönelimi ile hızla büyüyen metropoller ile teknolojik gelişmeler, sosyo-ekonomik alanlar üzerinde doğrudan etki ederek insan hayatında beslenme alışkanlıkları ve turizm gibi birçok konuda değişime sebep olmuştur. Yaşanan değişim ile gelenek, görenek, tarih ve doğa odaklı kırsal turizm öne çıkmış ve bu çerçevede doğa, gastronomi, sağlık ve inanç turizmi gibi alternatifler önem kazanmaya başlamıştır (Aydın, 2012; Kaypak, 2012; Başaran, 2017).

Yeme içme kültürünün bilim ve sanatla harmanlanması olarak tanımlanan gastronomi, toplumların tarihsel gelişim süreçlerini yansıtan önemli bir kültürel miras kaynağıdır (Canpolat & Çakıroğlu, 2015) ve gastronomi turizmi bu çerçevede, insanların bu kültürel mirası keşfetmek amacıyla çıktıkları yolda o yöreye özgü yiyecek ile içecekleri deneyimleyerek o kültürü yaşamaları olarak tanımlanmaktadır (Karim & Chi, 2010; Başaran, 2017).

Gastronomi turizmine kaynak teşkil eden en temel noktalardan birisi geleneksel gıdalardır. Ülkemiz, tarih boyunca farklı coğrafyalarda yaşamış göçebe toplum yapısı ile sonrasında dünyaya hükmetmiş Osmanlı İmparatorluğu'ndan aktarılan kültürel mirası ile farklı birçok geleneksel gıdayı barındıran çok zengin bir mutfak kültürüne sahiptir (Başaran, 2016).

Geleneksel gıda teriminin subjektif bir kavram olmasına bağlı olarak herkesçe kabul edilmiş ortak bir tanımı yoktur (Demirbaş ve ark., 2006; Vanhonacker ve ark., 2010) ve geleneksel gıdaların üretiminde karşılaşılan en büyük problem üretim standardizasyonu ile istenilen ortalama kalitenin elde edilememesidir.

Dünya üzerinde geleneksel gıdalar “coğrafi işaret” sistemi ile tek tek ürün bazlı olarak standardize edilerek, karakteristik özellikleri belirlenmiştir. Coğrafi işaretler, Malatya Kayısı, Aydın İnciri, Adıyaman Tut Dutu örneklerinde olduğu gibi benzerlerinden farklılaşan ve ününü kazandığı yöreye özgü olan, katma değeri yüksek ürünlerdir. Menşe adı ve mahreç işareti olarak iki türü olan coğrafi işaretler, üretildikleri yöre ile özdeşleşerek hem kendi üreticileri üzerinden yörelerine hem de ülkemize önemli ekonomik katkı sağlayan, ihracat potansiyeli yüksek ürünlerdir (Anonim, 2022).

Adıyaman Tut Dutu, Adıyaman İli Tut İlçesi Tarım ve Orman Müdürlüğü adına Türk Patent ve Marka Kurumu'nun 612 numaralı Mahreç İşareti ile tescil edilmiş olan coğrafi işaretli bir tarımsal üründür.

‘Yeşillikler Beldesi’ olarak bilinen ve ismini dut meyvesinden alan Tut ilçesinde yaklaşık 2.500 dekarlık alanda dut yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dut yetiştiriciliği yapılan alan bakımından ülke çapında ikinci, üretilen ürün bakımından ise dördüncü sırada bulunan Tut İlçesi'nin ekonomisi dut yetiştiriciliğine dayanmaktadır (Anonim, 2021).

Dünya’da birçok bölgede yetiştirilen dutun taksonomide 200’den fazla türü tanımlanmış olup, temel olarak meyve rengine bağlı olarak beyaz (*M. alba L.*), kırmızı (*M. rubra L.*) ve kara (*M. nigra L.*) olmak üzere dut üç farklı sınıfta değerlendirilmektedir (Datta, 2002; Singhal ve ark., 2010).

Anavatanı Güney Asya-Çin olan dut, deniz seviyesinden yüksek rakımlara kadar ülkemizin hemen her yerinde yetiştirilebilmekte, ülkemiz dutun kültüre alındığı en eski alanlardan bir tanesidir (Özbek, 1977; Bakkalbaşı ve ark., 2004). Dünya genelinde ise özellikle Asya, Güney Avrupa, Amerika ile Afrika’da dut ağacına yaygın olarak rastlanmaktadır (Datta, 2002).

Taksonomik olarak Moraceae familyasının Morus cinsinin Morus alba L. türü olarak tanımlanan beyaz dut ülkemizde ağaç sayısı en çok ve en yaygın olarak bulunan dut türüdür. (Lale & Özçağırın, 1996). Dut ağacının gövdesinden kerestecilik ve ağaç işleme işlerinde, meyvesinden ham ve işlenmiş gıda olarak ve yaprağından da ipek böceği yetiştiriciliğinde (Ryu, 1977) ve protein içeriğine bağlı olarak hayvan yemi üretiminde faydalanılmaktadır (Huo, 2002; Trujillo, 2002).

Karbonhidrat ve vitamin içeriğine bağlı olarak beslenme açısından önemli bir enerji ve vitamin kaynağı olan dut meyvesi ülkemizde taze ve kurutulmuş olarak tüketimin yanında katkısız meyve suyu, pekmez, reçel, pestil ve köme gibi geleneksel gıdalar ile sirke ve ispirto gibi endüstriyel gıdalara da işlenmektedir. Kuru dut ayrıca gıda teknolojisinde ekmek, çörek, dondurma ve puding üretimi gibi proseslerde kıvam arttırıcı olarak da kullanılmaktadır (Machii ve ark., 2002; Erdoğan & Parlak, 2005).

Hasat edilmesi, nakliyesi ve depolanması oldukça zor olan taze dut, kısa raf ömrünün uzatılması amacıyla daha çok kurutulmuş olarak tüketime sunulmaktadır. Özellikle karbonhidratça zengin bileşimine bağlı olarak soğuk kış günlerinde çerez olarak da tüketilmektedir (Bakkalbaşı ve ark., 2004).

Piyasada bulunan kuru dutlar incelendiğinde özellikle hammaddenin tanınmaması ve kontrolsüz kurutma koşulları kaynaklı olduğu düşünülen üretim sorunları nedeniyle standart kalitede bir üretim gerçekleştirilmediği açıkça görülmektedir. Bu bağlamda araştırma kapsamında coğrafi işaretli Adıyaman Tut Dutu kurusunun bileşim ve uçucu bileşen dağılımının belirlenmesi yoluyla araştırma sonuçlarının üretim standardizasyonu ile kalite optimizasyonu noktasında yol gösterici olması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmada Adıyaman'ın Tut ilçesinde bulunan Çanakçı, Geni ve Kasımpınarı bölgelerinde geleneksel yöntemle gün kurusu şeklinde direk güneş altında kurutulmuş üç çeşit beyaz dut örneği materyal olarak kullanılmış ve deneme deseni 3 tekerrürlü olacak şekilde planlanarak analizler gerçekleştirilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Renk tayini

Kuru dut tanelerinde renk tayini Hunter-Lab kolorimetre (D25LT, Hunter Associates Laboratory, Reston, Virginia, ABD) ile $L^*a^*b^*$ cinsinden ölçülmüştür (Artık, 1993).

2.2.2. Suda çözünür kuru madde miktarı (°Briks)

Suda çözünür kuru madde (SÇKM, °Briks), öğütülen 10 g örneğe 90 mL saf su ilave edilmiş ve 4 saat bekletildikten sonra parçalanmış, süzme işlemi takiben SÇKM miktarı dijital ABBE refraktrometre (Boeco, Almanya) ile ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar % °Briks olarak verilmiştir (OIV, 2006).

2.2.3. Titrasyon asitliği

Titrasyon asitliği (T.A.) miktarını saptamak için saf su içerisinde öğütülen dut örneklerinin süzütüsünden alınarak Amerine ile Ough (1980) tarafından önerilen yöntemle titrasyon gerçekleştirilmiş ve sonuçlar g malik asit/L olarak sunulmuştur.

2.2.4. Uçucu bileşenlerin dağılımının belirlenmesi

Analiz için 5 g örnek öğütülerek üzerine 5 mL saf su eklenerek yarım saatte bir karıştırılıp 4 saat maserasyona tabi tutulmuş, sonrasında uçucu bileşenlerin serbest forma geçmeleri için 1 g NaCl eklenmiş ve 30 saniye süre vorteks ile karıştırılmıştır. Sonrasında 40°C'ye kadar ısıtılan mayşe, bu sıcaklıkta 65µm PDMS/DVB (Supelco, Bellefonte, PA, ABD) (Sánchez-Palomo ve ark., 2005) fiber ile 40 dakika bekletilmiş ve fiber GC-MS cihazına enjekte edilmiştir.

Analiz Shimadzu QP-2010 model GC-MS (Japonya) kullanılarak yapılmıştır. Cihazda Restek (30m x 0.25mm x 0.25µm) kolonu kullanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan yonteme ait GC-MS parametreleri; enjeksiyon sıcaklığı: 250°C, basınç: 49,7 kPa, kolon akış hızı: 1.00 mL/dk, kolon sıcaklığı 1: 40°C, ilk sıcaklıkta bekleme süresi: 5 dakika, artış hızı: 4°C/dakika, kolon sıcaklığı 2: 180°C, artış hızı: 10°C/dakika, kolon sıcaklığı 3: 240°C, son sıcaklıkta bekleme süresi: 5 dk, split oranı: 1/10 olarak belirlenmiş ve analizlerde kullanılmıştır.

Enjeksiyon sonrası elde edilen pikleri tanımlamak için, yöntem parametreleri cihaza yöntem olarak girildikten sonra C₇-C₃₀ alkan serisi sırasıyla cihaza enjekte edilmiş ve üç farklı (Wiley, FFNSC ve NIST) GC-MS kütüphanesinde tanımlanmıştır. Kuru dut örneklerinde bulunan uçucu bileşenler, karbon serisi üzerinden %85 ve üzeri benzerlikle belirlenmiş ve veriler tanımlanan piklerin alanlarının toplam alana yüzdesi cinsinden tespit edilmiştir (Güçer, 2016).

2.2.5. İstatistiksel analiz

Üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler aritmetik ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiş ve analiz için SPSS 24.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Kuru dut örneklerinde pH, titrasyon asitliği (T.A.), °Briks ve renk tayinleri gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Sıra No	Örnek	°Briks	pH	T.A.	L	a	b
1	Dut-Geni	85.6 ±0.2	4.43±0.17	1.17±0.14	55.63±0.33	6.22±0.01	22.61±0.13
2	Dut-Çanakçı	88.8±0.1	4.76±0.23	1.33±0.03	49.45±0.23	5.67±0.08	24.45±0.23
3	Dut-Kasımpınarı	83.3±0.1	5.05±0.32	1.09±0.09	5.38±0.37	5.47±0.11	22.98±0.28

*n:3 olup, aritmetik ortalama değerler standart hata ile verilmiştir.

Örneklerde pH değerleri 4.43-5.05 arasında, titrasyon asitliği ise 1.09-1.33 g malik asit/L aralığında farklılık göstermiştir. Titrasyon asitliği ve pH değerleri literatür ile karşılaştırıldığında, Karkacier ve ark. (2000)’e göre pH düşük, titrasyon asitliği değeri yüksek, Bakkalbaşı ve ark. (2004) ile ise benzer sonuçlar bulunmuştur. Literatür ile ortaya çıkan farklılık, pH ve titrasyon asitliği değerleri üzerinde özellikle dutun yetiştirildiği bölge ve hasat zamanının etkili olması ile açıklanabilir. Sıcak ve güneşlenme süresi fazla olan iklimlerde bilindiği üzere meyvelerde asitlik düşük kalırken şeker miktarı oransal olarak yükselir. Ayrıca hasat zamanı geciktikçe bir başka deyişle olgunluk arttıkça da aynı durum gözlemlenir.

Örneklerdeki SÇKM (°Briks) değerleri %83.3-88.8 arasında değişim göstermiştir. Çalışmada elde edilen SÇKM sonuçları, Karkacier ve ark. (2000)’e göre daha yüksek, Bakkalbaşı ve ark. (2004) ile ise benzer bulunmuştur. Kuru dutlarda SÇKM (°Briks) miktarı kurutma prosesi ile meyvenin hasat olgunluğuna bağlıdır. Literatür verileri bu çerçevede değerlendirildiğinde verilerdeki farklılığın hasat edilen taze meyvenin şeker miktarına ya da uygulanan kurutma yöntemine bağlı olarak meydana geldiği düşünülmektedir.

Örneklerde parlaklığı tanımlayan L değeri 49.45-55.63 aralığında, kırmızı rengi tanımlayan a değeri 5.47-6.22 aralığında ve sarı rengi tanımlayan b değeri de 22.61-24.45 aralığında tespit edilmiştir. Bakkalbaşı ve ark. (2004) tarafından elde edilen verileri ile sonuçlar karşılaştırıldığında çalışmamızdaki örneklerin renginin daha parlak, kırmızı renk açısından daha zayıf ancak sarı renk açısından ise benzer olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda gün kurusu Adıyaman Tut Dutu’nun renginin literatüre göre daha parlak sarı tonlarda olduğu açıkça görülmektedir. Kuru dutların renkleri üzerinde dut çeşidi ile kurutma yöntemi doğrudan etkilidir. Bu bağlamda, Adıyaman Tut Dutu’nun karakteristik rengi ve Adıyaman’ın sıcak iklimi ile kısa sürede gerçekleştirilen güneşte kurutma yönteminin, kuru dut örneklerinin renklerinde belirleyici olduğu düşünülmektedir.

Uçucu bileşen dağılımı saptanan örneklerde 61 farklı uçucu bileşen tanımlanmış ve örnekler arasında minör bazı farklılıklar gözlemlenmiştir (Çizelge 2.).

Çizelge 2. Uçucu bileşen dağılımı analiz sonuçları

Bileşen	(%) Geni	(%) Çanakçı	(%) Kasımpınarı
Pentanoic acid	0.48	0.57	--
Heptanal	0.55	0.39	--
Butirolactone	1.63	1.24	1.76
Benzaldehyde	1.29	1.37	1.42
1-Octen-3-ol (CAS) Oct-1-en-3-ol	1.3	2.91	2.3
6-Methyl-5-Hepten-2-One	4.63	3.40	4.25
3-Hexenoic acid, (E)- (CAS) trans-3-Hexenoic acid	0.72	0.65	0.87
2-Octen-1-ol, (E)- (CAS) trans-2-Octenol	0.7	1.02	0.42
1-Nonanol (CAS) n-Nonyl alcohol	1.46	0.64	2.37
Heptanoic acid (CAS) Heptoic acid	7.02	6.64	5.34
2-Nonen-1-ol, 2-methyl- (CAS)	2.07	2.24	3.14
Linalool	1.2	3.86	2.67
Nonanal (CAS) n-Nonanal	10.36	4.51	4.24
Phenethyl alcohol	1.57	0.30	1.4
Benzoic acid (CAS) Retardex	2.67	3.21	4.43
2-Decen-1-ol, (Z)- (CAS) cis-DEC-2-ENOL	0.33	0.37	0.41
(+)-Menthol	1.03	0.68	0.54
Octanoic acid (CAS) Caprylic acid	2.89	4.03	2.34
Ethanol, 1-(2-butoxyethoxy)- (CAS) 1-(2-Butoxyethoxy)ethanol	0.84	1.15	0.77
4-(1-hydroxy-ethyl) .gamma. butanolactone	1.56	0.49	1.02
Safranal	1.1	2.85	1.44
Capraldehyde	4.23	2.07	3.16
Dihydro-5-(1-hydroxyethyl)-2(3H)-furanone	1.58	0.40	1.28
Ethanol, 2-phenoxy- (CAS) 2-Phenoxyethanol	1.07	3.60	1.02
Butanoic acid	1.17	0.99	0.95
HMF	0.41	0.49	0.41
.beta.-Citronellol	0.35	0.37	1.08
d-Carvone	1.53	0.36	1.21
Dec-2(E)-enal	0.57	--	0.47
Pelargonic acid	3.24	--	4.79
Cyclododecanol (CAS) Cyclododecanol (6CI, 8CI, 9CC (CAS)	0.51	0.30	0.34
Verdox	1.19	1.21	1.04
Tridecane	0.57	0.37	0.33
Undecanal (CAS) Hendecanal	0.81	0.68	0.76
2,4-Decadienal, (E,E)- (CAS) trans,trans-2,4-Decadienal	1.03	2.03	1.45
Benzene, 2,4-diisocyanato-1-methyl-	5.52	1.15	5.79
4-Pentylbutan-4-olide	0.9	0.49	0.56
Decanoic acid (CAS) Capric acid	1.42	0.41	0.62
Cyclohexanol <4-tertbutyl-> acetate	0.41	1.5	1
Myristic alcohol	0.37	0.39	0.84
Tetradecane (CAS) n-Tetradecane	2.64	0.84	0.4
2H-Benzimidazol-2-One, 1,3-Dihydro-1-Methyl-	2.19	1.83	1.41
Lauric aldehyde	1.13	0.31	1.5
Isobutyl benzoate	0.73	0.67	0.39
Neryl acetone	1.12	0.53	0.84
1-Dodecanol (CAS) n-Dodecanol	0.85	0.64	1.86

Çizelge 2. Uçucu bileşen dağılımı analiz sonuçları (devamı)

Ionone <alpha-, isomethyl->	0.34	0.37	--
Tetradecane (CAS) n-Tetradecane	0.33	0.7	0.84
Heptadecane	0.67	1.46	2
3,5-Di-tert-butylphenol	0.53	7.02	0.7
Lauric acid	0.64	2.07	0.85
2-Butenedioic acid	0.37	1.2	--
Octadecane	0.32	0.64	--
Tetradecanoic acid (CAS) Myristic acid	0.91	0.37	--
Pentadecanoic acid (CAS) Pentadecylic acid	0.33	0.32	0.96
Isobutyl phthalate	0.88	0.47	0.56
Morpholine, 4-Octadecyl-	0.51	0.79	0.39
Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-	0.8	3.84	2.64
Palmitic acid	9.15	16.6	14.46
9-Octadecenoic acid (Z)- (CAS) Oleic acid	1.35	--	1.97
Octadecanoic acid (CAS) Stearic acid	1.93	--	--

Tüm örneklerde bulunan yeşil, sitrus aromasına sahip 6-methyl-5-hepten-2-one, acılık aromasına sahip heptanoik asit, sitrus aromasına sahip nonanal ve acı biber aromasına sahip benzoik asit, coğrafi işaretli Tut kuru dutunun aromatik yapısını karakterize etmektedir. Adıyaman Tut Dutu'nun karakterizasyonu açısından uçucu bileşen dağılımı anlamlı bulunmuştur. Bu çerçevede aromatik yapısını belirleyen uçucu bileşenler net olarak ortaya koyulmuş ve coğrafi işaretli ürün ile ilgili tanımlayıcı çerçeve oturtulmuştur.

Gerek uluslararası gerekse ulusal literatür tarandığında dut kurusunda uçucu bileşen dağılımı ile ilgili çalışma bulunamamakla birlikte dut meyvesi, dut şarabı, dut yaprağı ve dut yaprağı çayında gerçekleştirilen bazı çalışmalar olduğu görülmüştür. Choosung ve ark. (2019), taze dut meyvesinin etanol salınımı ile ambalajlandığında raf ömrünün arttığını ve aroma profilinin de iyileştiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmalarında dutun aroma profilini temsil eden temel 9 farklı uçucu aroma bileşeni üzerinde durmuşlardır ve çalışmamızdaki uçucu bileşenler ile karşılaştırıldığında taze meyve aroma profilinde badem aroması veren benzaldehitin dut kurutulduğunda da ürün bileşiminde bulunduğu görülmüştür. Bir diğer çalışmada JianCai ve ark. (2018), gaz kromatografisi tabanlı farklı yöntemler uygulayarak taze dut meyvesinin aroma bileşenleri dağılımını karakterize etmiş ve bu çerçevede 42 farklı uçucu aroma bileşeni tanımlamışlardır.

4. Sonuç

Bu çalışma ile ülkemizin hemen her yerinde yetiştirilebilen ancak çoğunlukla tüketilmeden bozularak ticari değerini yitiren tarımsal hammadde niteliğindeki duta dikkat çekilmiş ve dut meyvesinin katma değerli ürünlere işlenmesine yol gösterici olunması hedeflenmiştir. Bu amaçla tarımsal ekonomisi dut üretimine dayanan ve ismini de bu meyveden alan Adıyaman ili Tut ilçesi merkez alınmış ve geleneksel yöntemle güneş altında kurutulmuş mahreç işaretli Adıyaman Tut Dutu örnekleri analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarında kuru dut örneklerinde pH değerleri 4.43-5.05 arasında, titrasyon asitliği 1.09-1.33 g malik asit/L aralığında, suda çözünür kuru madde miktarı (°Briks) %83.3-88.8 arasında, parlaklığı tanımlayan L değeri, kırmızı rengi tanımlayan a değeri ve sarı rengi tanımlayan b değeri sırasıyla, 49.45-55.63, 5.47-6.22 ve 22.61-24.45 aralığında tespit edilmiştir. Katı faz mikro ekstraksiyonu ile kütle spektrometrelili gaz kromatografisinde (SPME/GC-MS) gerçekleştirilen uçucu bileşenlerin dağılımında ise toplam 61 farklı uçucu bileşen tanımlanmıştır. Tüm örneklerde bulunan uçucu bileşenlerden, yeşil, sitrus aromasına sahip 6-methyl-5-hepten-2-one, acılık aromasına sahip heptanoik asit, sitrus aromasına sahip nonanal ve acı biber aromasına sahip benzoik asit, coğrafi işaretli Tut kuru dutunun aromatik yapısını karakterize etmiştir.

Coğrafi işaretli bir tarımsal ürün olan Adıyaman Tut İlçesi kuru dutunun karakterizasyonu amacıyla yürütülen bu çalışma ile kuru dut örneklerinin bileşimi ile uçucu bileşenlerinin dağılımının tanımlanması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda çalışma konusunda literatürde ulusal yayın

bulunmaması nedeniyle bu çalışmanın yapılacak daha sonraki çalışmalara referans niteliği taşıyacağı ve aynı zamanda üretim standardizasyonu ile kalite optimizasyonu noktasında da yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Amerine, M. A., & Ough, C. (1980). *Methods for analysis of musts and wines*. New York: John Wiley and Sons.
- Anonim. (2021). Online Edition: Specifications for Flavourings. <https://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/jecfa-flav/en/> Erişim Tarihi: 05.03.2021.
- Anonim. (2021). Tut'un Dut Meyvesi Artık Coğrafi İşaretli. <https://www.tarimtv.gov.tr/tr/video-detay/tut-un-dut-meyvesi-artik-cografisiaretli-14074> Erişim Tarihi: 21.09.2021.
- Anonim. (2022). Coğrafi İşaretli Ürünler. <https://www.kulturportali.gov.tr/portal/cografisiaretliurunler> Erişim Tarihi: 11.01.2022.
- Artık, N. (1993). Chemical composition of wild apricot pulp. *Flüss Obst. in Fruit Processing*, 60(5), 178-181.
- Aydın, O. (2012). AB'de kırsal turizmde ilk 5 ülke ve Türkiye'de kırsal turizm. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14(23), 39-46.
- Başaran, B. (2016). Trabzon'da yaşayan tüketicilerin geleneksel gıdalara yönelik tutum ve algıları. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(1), 99-110. doi:10.13002/jafag930
- Başaran, B. (2017). Gastronomi turizmi kapsamında rize yöresel lezzetlerin değerlendirilmesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(3): 135-149. doi: 10.21325/jotags.2017.87
- Bakkalbaşı, E., Yemiş, O., & Artık, N. (2004). Dut kurusunun fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ekstraksiyon koşullarının belirlenmesi. *Gıda*, 29(3), 203-209.
- Canbolat, E., & Çakıroğlu, F. P. (2015). *Tarihi Çarşamba kıvratması*. 3. Uluslararası Halk Kültürü Sempozyumu, Ankara.
- Choosung, P., Utto, W., Boonyaritthongchai, P., Wasusri, T., & Wongs-Aree, C. (2019). Ethanol vapor releasing sachet reduces decay and improves aroma attributes in mulberry fruit. *Food Packaging and Shelf Life*, 22. doi: 10.1016/j.fpsl.2019.100398
- Datta, R. K. (2002). Mulberry cultivation and utilization in India. *FAO Animal Production and Health Division*, 147, 45-62.
- Demirbaş, N., Oktay, D., & Tosun, D. (2006). AB sürecindeki Türkiye'de gıda güvenliği açısından geleneksel gıdaların üretim ve pazarlanması. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3), 47-55.
- Erdoğan, Ü., & Pırlak, L. (2005). Ülkemizde dut (*Morus spp.*) üretimi ve değerlendirilmesi. *Alatarım*, 4(2), 38-43.
- Güçer, Y. (2016). Bazı üzüm çeşitlerinde farklı proses uygulamalarının üzüm şirasının aroma bileşenleri üzerindeki etkisi. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Huo, Y. (2002). Mulberry cultivation and utilization in China. *FAO Animal Production and Health Division*, 147: 11-44.
- JianCai, Z., LingYing, W., ZuoBing, X., & YunWei, N. (2018). Characterization of the key aroma compounds in mulberry fruits by application of gas chromatography-olfactometry (GC-O), odor activity value (OAV), gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and flame photometric detection (FPD). *Food Chemistry*, 245, 775-785. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.11.112
- Karim, A. S., & Chi, G.-Q. C. (2010). Culinary tourism as a destination attraction: an empirical examination of destinations' food image. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 19(6), 531-555. doi: 10.1080/19368623.2010.493064
- Karkacıer, M., Poyrazoğlu, E. S., Artık, N., & Velioglu, S. (2000). Kuru dut (*Morus alba*) ekstraksiyonunun kinetiği. *Gıda*, 25(5), 343-348.
- Kaypak, Ş. (2012). Ekolojik turizm ve sürdürülebilir kırsal kalkınma. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14(22), 11-29.
- Lale, H., & Özçağırın, R. (1996). Dut türlerinin pomolojik, fenolojik ve bazı meyve kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. *Derim*, 13(14), 177-182.
- Machii, H., Koyama, A., & Yamanouchi, H. (2002). Mulberry breeding, cultivation and utilization in Japan. *FAO Animal Production and Health Division*, 147, 63-72.

- OIV. (2020). *Compendium of international methods of wine and must analysis*. Paris: International Organisation of Vine and Wine.
- Özbek, S. (1977). *Genel meyvecilik*. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Ryu, S. K. (1977). *Dut yetiştirilmesi ve Türkiye’de dut ziraatı*. Bursa: İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Sanchez-Palomo, E., Diaz-Maroto, M. C., & Perez-Coello, M. S. (2005). Rapid determination of volatile compounds in grapes by HS-SPME coupled with GC-MS. *Talanta*, 66(5), 1152-1157. doi: 10.1016/j.talanta.2005.01.015
- Singhal, B. K., Khan, M. A., Dhar, A., Baqual, F. M., & Bindroo, B. B. (2010). Approaches to industrial exploitation of mulberry (*mulberry sp.*) fruits. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 1, 83-99.
- Trujillo, F. U. (2002). Mulberry for rearing dairy heifers. *FAO Animal Production and Health Division*, 147: 203-206.
- Vanhonacker, F., Lengard, V., Hersleth, M., & Verbeke, W. (2010). Profiling European traditional food consumers. *British Food Journal*, 112(8), 871-886.