



Alınış tarihi (Received): 20.05.2021

Kabul tarihi (Accepted): 21.06.2021

## Sofralık Zeytinde Kalite Özellikleri ve Kaliteyi Etkileyen Faktörler

**Osman Onur KARA<sup>1,\*</sup>**

<sup>1</sup>Tarım ve Orman Bakanlığı, Antalya İl Müdürlüğü, Antalya, Türkiye

\*Sorumlu yazar: osmanonurkara@gmail.com

**ÖZET:** Zeytin, Dünya’da başlıca Akdeniz Havzası’nda yetiştirilir ve sağlıklı beslenme özellikleri ile bilinen Akdeniz diyetinin önemli bir parçasıdır. Zeytin meyvesi yüksek yağ oranına sahiptir. Ayrıca, içeriğinde bulunan, vitaminler, lif, biyoaktif antioksidan bileşikler ve tekli doymamış yağ asitleri ile önemli besleyici değeri olan ve yüksek fonksiyonel potansiyele sahip bir meyvedir. Zeytin meyvesi, içerdiği acı karakterdeki oleuropein adlı fenolik bileşik nedeniyle ham olarak doğrudan tüketilemez. Bu acılığın giderilmesi için uygulanan farklı yöntemlerle, kendine has duyuşal özelliklere sahip olan, sofralık zeytin elde edilir. Sofralık zeytin, sahip olduğu fonksiyonel özellikler ve besleyici değeri ile tüm dünyada tüketilen bir üründür. Bu çalışmada sofralık zeytinde kalite özellikleri ve kaliteyi etkileyen unsurlar değerlendirilmiştir. Sofralık zeytin üretiminde, zeytin çeşidi ve uygun işleme yönteminin seçimi ile uygun üretim prosesi ve fermantasyon koşullarının sağlanması kaliteyi sağlamak için önemli unsurlardır. Kaliteli hammadde kullanımı ile kontrollü ve optimize edilen proses koşullarının sağlanması ile prosese bağlı ekonomik kayıplar minimize edilerek yüksek kalitede ürün elde edilebilmektedir.

**Anahtar kelimeler-** Zeytin, sofralık zeytin, kalite, fonksiyonel gıda

## Quality Properties of Table Olives and Factors Affecting Quality

**ABSTRACT:** Olive is produced mainly in the Mediterranean basin in the world. It is an important part of Mediterranean diet which is known for its healthy nutritional properties. Olive fruit has a high fat content. Also it contains vitamins, fiber, bioactive antioxidant compounds, and monounsaturated fatty acids. So, it is a fruit with important nutritional value and high functional potential. Olive fruit can not be consumed directly raw due to, the phenolic compound called oleuropein which has characteristic bitter taste, it contains. Table olives with their own sensory properties are produced with different methods applied to reduce this bitterness. Table olive is a product consumed all over the world with its functional properties and nutritional value. In this study quality properties of table olives and factors affecting quality were evaluated. Important factors to ensure quality in olive production are olive cultivar and choose proper processing method for it and also ensuring proper production process and fermentation conditions. The economic losses due to the process can be minimized and high quality products can be obtained with the use of high quality raw materials and by providing the controlled and optimized process conditions.

**Keywords-** olive, table olive, quality, functional food

### 1. Giriş

Zeytin (*Olea europea L.*) meyvesi, Akdeniz Havzası orjinli tek çekirdekli bir meyvedir. Meyveleri, yalnızca zeytinde bulunan oleuropein adlı fenolik bileşiğin acı karakterde olması nedeniyle, ham olarak doğrudan tüketilemez. Zeytin, çok büyük oranda zeytinyağı ve sofralık zeytine işlenerek endüstriyel bir ürün olarak tüketime sunulur. Diğer tek çekirdekli meyvelerin tümü yüksek şeker düşük yağ oranı ile karakterize iken zeytin yüksek yağ ve düşük şeker oranına sahip bir meyvedir. Dünyada yaklaşık 2.500 zeytin çeşidi olduğu bunların yaklaşık %10’unun ticari olarak değerlendirildiği, Türkiye’de ise

tescili yapılmış yaklaşık 90 zeytin çeşidi bulunduğu bildirilmiştir (Conte ve ark., 2020; Kayguluoğlu, 2018). Bu zeytinler çeşidine göre yağlık, sofralık, ya da hem yağlık hem sofralık olarak değerlendirilmektedirler. Zeytinden elde edilen zeytinyağı ve sofralık zeytin, Akdeniz diyetinin önemli bir parçasıdır ve Dünya'da da yaygın olarak tüketilmektedir. Bu diyetin özellikle, koroner kalp hastalıkları riskinin daha düşük olması ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Pereira ve ark., 2006). Son yıllarda sağlık faydalarına sahip olduğu düşünülen fonksiyonel özellikteki gıdalara artan tüketici ilgisi nedeniyle bu ürünlere olan ilgi de önemli ölçüde artmıştır. Zeytin meyvesi anatomik olarak üç kısımdan oluşur; Kabuk (epikarp), meyve eti (mezokarp) ve çekirdek (endokarp) (Lanza, 2012). Bu üç kısım da son ürün kalitesini doğrudan etkilemektedir (Lanza, 2012). Kabuk, meyve ağırlığının yaklaşık %1-3'ünü oluşturur. Bu yapı meyveyi dış etkilere karşı korur. Başlıca selüloz, kitin ve fenolik bileşikler gibi bazı minör bileşenlerden oluşur. Meyve eti, meyvenin kimyasal içeriğini taşır ve meyve ağırlığının yaklaşık %70-90'ını oluşturur. Meyve etinin yaklaşık %70 civarı sudur. Meyve etinin, yeşil zeytinde %14-15'i, siyah zeytinde ise %30'unu yağlar oluşturur. Çekirdek ise meyve ağırlığının yaklaşık %10-30'unu taşır ve zeytin meyvesi çeşitleri için karakteristik özellikler taşıyan bir kısımdır. Çekirdeğin içinde meyve ağırlığının yaklaşık %1-3'ünü oluşturan bir adet tohum bulunur. Bu tohum yüksek oranda yağ içermektedir (Conte ve ark., 2020; Johnson ve Mitchell, 2018; Rocha ve ark., 2020). Zeytin rengi olgunlaşma ile değişmekte olup, ham zeytin önce yeşil, daha sonra olgunlaşma sürecinde renk dönerek pembe, mor ve olgunlaşma sonunda da tamamen siyah tonlarında olmaktadır (Kayguluoğlu, 2018). Renk değişimi, zeytindeki klorofil, karotenoid ve antosiyanin gibi başlıca pigmentlerin konsantrasyonlarındaki değişim ile gerçekleşir. Yeşil zeytinde klorofil ve karotenoid seviyesi daha yüksektir; rengi dönük zeytinde klorofil seviyesinde kısmi azalma olur, siyah zeytinde ise monomerik antosiyaninler yüksek miktarlarda görülmektedir (Rocha ve ark., 2020). Zeytin, özellikle tekli doymamış yağ asitleri (başlıca oleik asit) ve minör bileşenler olarak fenolik bileşikler, tokoferoller, fitosteroller gibi biyoaktif fitokimyasalları içermesi ile yüksek fonksiyonel potansiyele sahip bir meyvedir (Değirmencioglu, 2016). Zeytinin kimyasal kompozisyonu; çeşit, olgunluk düzeyi, coğrafi yer, iklim şartları, tarımsal uygulamalar ve sulama gibi faktörlere göre değişiklikler gösterebilmektedir (Rocha ve ark., 2020). Doğrudan tüketilemeyen zeytin meyvesi, acılığının giderilmesi için işlem görerek sofralık zeytin elde edilir. Sofralık zeytin, kültüre edilmiş zeytin ağacı (*Olea europaea L.*) meyvelerinin, acılığının giderilmesi için işlem görerek ve korunması için, fermantasyona tabi tutularak veya tutulmayarak ya da ısıtılarak uygulanarak ya da uygulanmayarak, gerektiğinde laktik asit gibi katkı maddelerinin kullanımı ile elde edilen ürün olarak tanımlanmaktadır. Sofralık zeytin üretim prosesi; meyvedeki oleuropein kaynaklı acılığı gidermeyi, üründe duyu kaliteyi geliştirmeyi ve ürünün raf ömrünü arttırmayı amaçlar (Gomez ve ark., 2006). Yeşil ve siyah sofralık zeytinin genel kimyasal bileşimi Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Yeşil ve Siyah Sofralık Zeytinin Kimyasal Bileşimleri (%) (Tokuşoğlu, 2016)  
Table 1. Chemical composition of green and black table olives (%) (Tokuşoğlu, 2016)

Bileşim Öğeleri	Yeşil Zeytin	Siyah Zeytin
Su	75.2	71.8
Protein	1.5	1.8
Yağ	13.5	21.0
Karbonhidrat	4.0	2.6
Ham Selüloz	1.2	1.5
Kül	5.8	2.8

Türkiye’de yetiştirilen başlıca sofralık zeytin çeşitleri; Gemlik, Domat, Tavşan Yüreği, Sarı Ulak, Adana Topağı, Memecik, Uslu, Edincik Su, Kan, Halkalı, Çelebi ve Yamalak Sarısı’dır (Özkaya ve ark., 2015). Bununla birlikte siyah sofralık olarak kullanılan Gemlik çeşidi, kolay ve hızlı fidan üretimi nedeni ile hemen tüm bölgelere yayılmış ve en yaygın yetiştirilen sofralık zeytin çeşidi durumunda olduğu bildirilmiştir (Bayramer, 2015). Farklı bölge ve yerler için hangi çeşidin sofralık için daha uygun olacağı, çeşidin karakteristik özellikleri ve ekim yapılacak yerin yanında üretimde kullanılacak işleme yöntemine de bağlı olmaktadır (Veizi, 2017).

Bu çalışmada, sofralık zeytinde kalite özellikleri ve kaliteyi etkileyen unsurların, literatürdeki bu konudaki veriler dikkate alınarak incelenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. Dünya’da Sofralık Zeytin Üretimi

Türkiye Dünya’daki başlıca zeytin üreticisi ülkeler arasında yer alır ve 2019 yılında 1.525.000 ton zeytin üretimi ile dünya zeytin üretiminin %12.8’i Türkiye’de gerçekleşmiştir (FAOSTAT, 2021). Sofralık zeytin üretiminde de benzer durum geçerlidir. Çizelge 2’de Dünya’da yıllara göre en yüksek miktarda sofralık zeytin üretimi yapan ülkelerin üretim miktarları ve dünya toplam üretim miktarlarındaki değişim, Çizelge 3’de ise sofralık zeytin ihracat rakamlarındaki değişim gösterilmiştir. Türkiye sofralık zeytin üretiminde dünyada üçüncü sırada yer alırken ihracatta ise dördüncü sırada yer almaktadır.

Çizelge 2. Dünya ülkeleri sofralık zeytin üretim miktarları (bin ton) (IOC, 2021)

Table 2. Table olive production amounts of the world countries (thousand tonnes) (IOC, 2021)

Ülkeler	2011/1 2	2012/1 3	2013/1 4	2014/1 5	2015/1 6	2016/1 7	2017/1 8	2018/201 9	2019/2020 *	2020/2021* *
<b>AB</b>	741	780.5	794	868	886.5	842	912.5	859	768.5	891.5
<b>Mısır</b>	384.5	453	400	450.5	335.5	550	750	600	750	800
<b>İspanya</b>	521.5	491	572.2	555.6	601	596.1	561.7	591.1	458.3	590
<b>Türkiye</b>	<b>400</b>	<b>410</b>	<b>430</b>	<b>390</b>	<b>397</b>	<b>400.5</b>	<b>450</b>	<b>423</b>	<b>414</b>	<b>430</b>
<b>Cezayir</b>	145.5	175	208	233.5	221	293	303.5	299.5	323	309.5
<b>Yunanistan</b>	130	197	130	249	194	180	261	199	222	230
<b>Fas</b>	100	100	120	100	120	120	130	130	135	130
<b>Suriye</b>	172	134	120	75	150	190	100	110	117	105
<b>Arjantin</b>	150	60	140	120	73	96	106	80	95	80
<b>Peru</b>	81	57.5	110	40.5	56	79.5	190	124	50	75
<b>İtalya</b>	75.7	76	69.3	42	66	39.9	60	40	60	50
<b>Dünya Toplam</b>	2432.5	2512	2660	2581	2576.5	2899.5	3284	2897.5	3057.5	3143

\* Tahmin \*\* Öngörü

Dünya toplam sofralık zeytin üretim miktarları son on yılda önemli ölçüde artarken, dünya toplam ihracat rakamlarında benzer düzeyde bir artış görülmemiştir. Bu durum artış gösteren miktarın daha çok iç piyasalarda tüketildiğini göstermektedir. Dünya sofralık zeytin tüketimi, 2005 ile 2019 yılları arasında yaklaşık %63 artış göstermiştir (IOC, 2021). Dünya sofralık zeytin tüketiminin artış nedenleri IOC (Uluslararası Zeytin Konseyi) tarafından; ulaşılabilirliğin artması, daha iyi sunum, kalite artışı, popülasyon artışı ve tüketicinin alım gücünün artışı olarak belirtilmiştir (Elsorady, 2010). Tüketicilerin son yıllarda sağlık faydaları olan fonksiyonel gıdalara olan ilgisinin artışı da bu nedenlere ek olarak gösterilebilir.

Çizelge 3. Dünya ülkeleri sofralık zeytin ihracat miktarları (bin ton) (IOC, 2021)

Table 3. Table olive exports amounts of the world countries (thousand tonnes) (IOC, 2021)

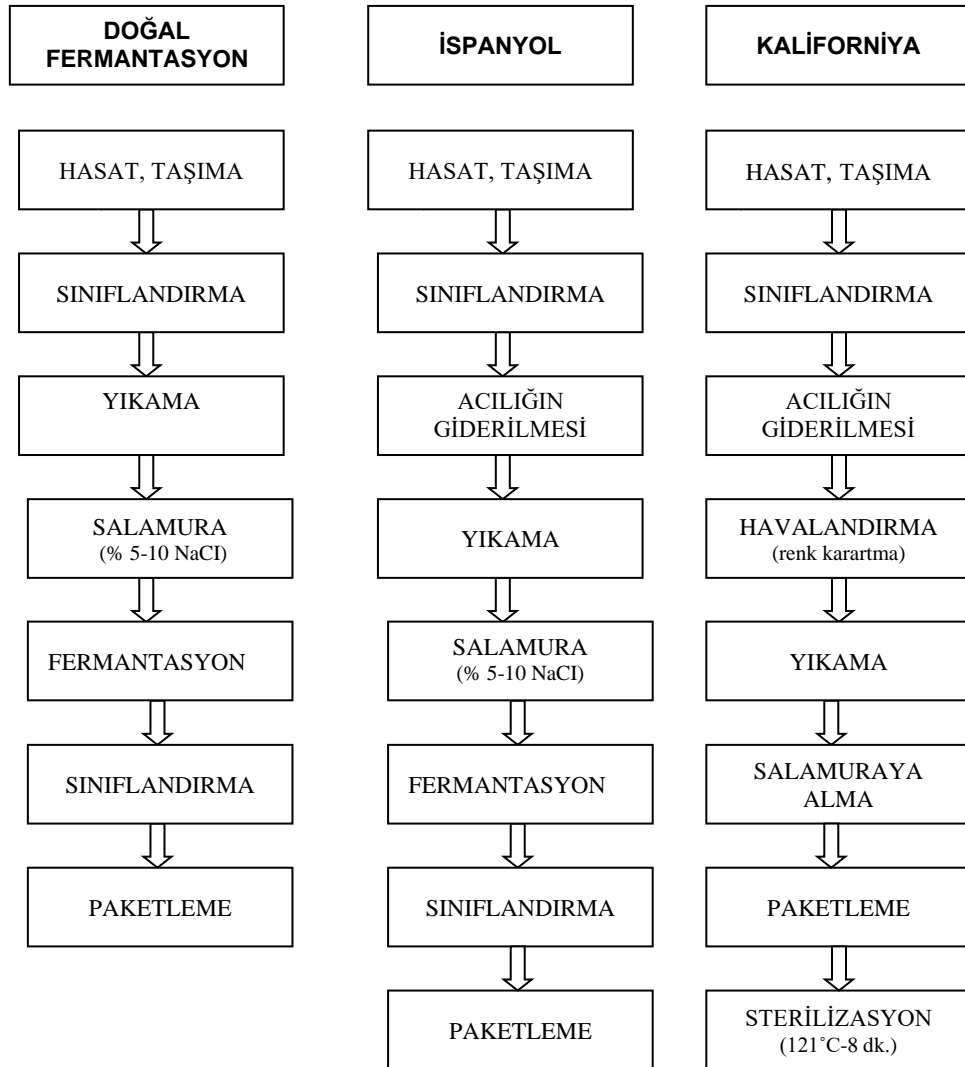
Ülkeler	2011/1 2	2012/1 3	2013/1 4	2014/1 5	2015/1 6	2016/1 7	2017/1 8	2018/201 9	2019/2020 *	2020/2021* *
<b>AB</b>	298	270	283.5	315	278.5	285	278.5	300	276	293.5
<b>İspanya</b>	209.1	179.3	195.2	218.4	177.3	177.2	162.8	188.1	173.3	176
<b>Mısır</b>	93.5	127.5	65	46.5	56.5	107.5	88	60	150	120
<b>Fas</b>	68	72.5	87	78	88	86	89.5	98.5	85	95
<b>Türkiye</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>70.5</b>	<b>63.5</b>	<b>72</b>	<b>58</b>	<b>77</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>Yunanistan</b>	57.5	61.5	55.5	66.2	72.9	78	83.4	75.4	66.4	82.5
<b>Arjantin</b>	89.5	68	72	46.5	56	61.5	60	55.5	54.5	48
<b>Peru</b>	32	23	32	31.5	24.5	21.5	24.5	38.5	25	25
<b>Portekiz</b>	16.5	10.3	12.6	12.4	12.8	13.2	13.8	15.7	15.8	15.8
<b>İtalya</b>	5	6.2	7.5	7.9	9.8	9.7	11.1	13	13	13.8
<b>Fransa</b>	1.7	1.7	1.7	1.5	1.7	1.8	1.6	1.9	1.5	1.7
<b>Dünya Toplam</b>	699.5	670	638	604	611	652.5	641.5	671.5	700.5	687.5

\*Tahmin \*\*Öngörü

### 3. Sofralık Zeytin Üretim Metotları

Dünya’da sofralık zeytin üretimi başlıca üç metot ile gerçekleştirilmektedir (Şekil 1). Bunlardan, doğal fermantasyon metodu, Türkiye’de sofralık zeytin üretiminde en yaygın kullanılan sofralık zeytin işleme yöntemidir. Bu yöntemde zeytinler, doğrudan salamurada (%5-10 tuz içeren) acılıkları giderilerek, fermantasyon ile (6-9 ay) yeme olgunluğuna getirilmektedir. Bu metotta alkali uygulaması olmadığı için, fenolik bileşiklerin ve fermente edilebilir bileşenlerin, difüze olarak zeytin dışına çıkıp salamuraya karışması sınırlanmakta, acılığın giderilmesi gecikmekte ve fermantasyon süresi uzamaktadır (Lanza, 2012; Gomez ve ark., 2006). Bununla birlikte bu durum zeytinin besinsel değerini ve antioksidan aktivitesini arttıran bir durumdur (Conte ve ark., 2020; Rocha ve ark., 2020). Bir diğer sofralık zeytin üretim metodu, İspanyol Tarzı Üretim Metodu’dur. Yeşil zeytinlerde uygulanan bu metotta, alkali (NaOH) uygulaması ile zeytinin acılığı giderilir. Acılığın giderilmesi, zeytinde acılığa neden olan oleuropein glikozitinin, alkali etkisiyle acı olmayan bileşenlere hidrolizi şeklinde gerçekleşir. Alkali uygulaması ile zeytin kabuk

geçirgenliği de artar ve fermantasyon için uygun ortam sağlanmış olur. Daha sonra ardıl yıkama işlemleri ile alkali zeytinden uzaklaştırılır. Sonrasında ise zeytinler salamurada (%5-10 tuz) fermantasyona (2-3 ay) tabi tutularak yeme olgunluğuna getirilmektedir (Minquez-Mosquera ve ark., 2008). Zeytin fermantasyonu 20 °C’de gerçekleşmekte olup, sıcaklık ve asitlik kontrolü, fermantasyonun seyri ve zeytinin olgunlaşması açısından önem arz eder. Alkali uygulama süresi de iyi ayarlanmalı, alkali, zeytin etinin 2/3’üne işlemelidir. Alkali uygulamasının olması gerekenden kısa oluşu zeytinde acılığın kalmasına, uzun olması ise zeytin yapısında bozulmalara neden olabilmektedir (Demirok ve ark., 2008; Garcia ve ark., 2003). Dünya’da sofralık zeytin üretiminde en çok kullanılan işleme yöntemlerinden biri de Kaliforniya Tarzı Üretim Metodu’dur. Bu metotta, İspanyol metoduna benzer olarak zeytinlerin acılığını gidermek için alkali uygulaması gerçekleştirilir. Alkali uygulaması ve ardıl yıkama işlemleri boyunca zeytinlere hava verilerek, oksidasyon ile renkleri karartılmaktadır. Daha sonra zeytinler salamuraya alınarak tenke ambalajlarda paketlenir. Son olarak da sterilizasyona tabi tutulmaktadır (Rocha ve ark., 2020; Johnson ve Mitchell, 2018).



Şekil 1. Doğal fermantasyon, İspanyol ve Kaliforniya metotları ile sofralık zeytin üretim akım şemaları (Conte ve ark., 2020; Johnson ve Mitchell, 2018; Gomez ve ark., 2006)



Figure 1. Flow sheets of table olive productions with methods of Natural fermentation, Spanish style and Californian style (Conte et al., 2020; Johnson and Mitchell, 2018; Gomez et al., 2006)

#### 4. Sofralık Zeytinde Kalite

Gıda kalitesi, gıdaların tüketici tarafından kabul edilebilirliği ile ilgisi olan tüm özelliklerin toplamını ifade etmektedir. Gıda kalitesi; görünüm, tat, tekstür, besinsel içerik ile etik, güvenli ve sürdürülebilir üretim özelliklerini kapsamaktadır (Leitzmann, 1993; Anonim, 2021a) Bu bağlamda gıda kalitesi aynı zamanda, gıdaların sınıflandırılması ve standardizasyonu ile doğrudan ilişkili bir kavramdır. Sofralık zeytin üretiminde de kaliteli ürün eldesi için beklenen farklı özellikler bulunmaktadır. Bu özelliklerin sağlanması, hammadde karakteristik özellikleri, muhafaza şartları ve uygulanan işleme prosesi ile belirlenmektedir. Sofralık zeytinde istenen en önemli kalite özelliklerinden biri iriliktir. 5 gram üzeri zeytinler iri yani büyük boylu olarak sınıflandırılır. 3-5 gram arası zeytinler orta boyludur. 3 gramdan küçük olanlar, küçük boyludur (Anonim 2021b; Mele ve ark., 2018). Meyve eti çekirdek oranının da 6'nın üzerinde olması çok iyi ve 5 optimum olarak değerlendirilmekte, 4'ten aşağı olanlar ise yağa işlenmektedir (Anonim 2021b; Veizi, 2017). Türkiye'de sofralık zeytin üretiminde en çok kullanılan Gemlik zeytini için, bu oran 6 olarak bildirilmiştir (Tokuşoğlu, 2016). Bir diğer kalite kriteri olan renk, diğer pek çok gıdada olduğu gibi sofralık zeytinde de tüketici tercihlerini etkileyen önemli bir unsurdur. Sofralık zeytinde renk canlı olmalıdır ve özellikle yeşil zeytinlerde, kabukta leke, bere gibi sorunların olması istenmez. Bunun için sofralık zeytine işlenecek zeytinler, hasatta mutlak surette elle toplanmalı, istiflenme ve taşınmalarında meyvelerin zarar görmemesine azami dikkat edilmesi gerekmektedir. Yeşil zeytin üretiminde işleme sırasında zeytinlerin havayla teması renkte bozulmaya yol açmakta yine doğal fermantasyon metodu ile siyah zeytin üretiminde, fermantasyonda yüksek asitlik oluşumu, zeytin renginde açılmaya neden olabilmektedir (Kayguluoğlu, 2018; Değirmencioğlu, 2016; Susamcı ve ark., 2011). Ramirez ve ark., (2015), doğal fermantasyon metodu ile elde edilen zeytinlerde renk kararması olurken İspanyol metodu ile üretilen zeytinlerin parlak ve canlı olmasının nedenlerini araştırdıkları çalışmalarında, polifenol oksidaz enziminin meyvede bulunan polifenollerin oksidasyonunu katalizlemesi nedeniyle renk değişiminin gerçekleştiğini, İspanyol metodu ile üretilen zeytinlerde ise muhtemelen alkali uygulaması ile bu enzimin inaktive olduğunu bildirmişlerdir. Fenolik bileşikler, zeytinde minör bileşenlerden olmakla birlikte, renk, sertlik ve tat gibi kalite özellikleri üzerinde etki gösterirler. Ayrıca, antioksidatif özellikleri ile üretim prosesleri ve raf ömrü boyunca lipid peroksidasyonu gerçekleşmesini geciktirirler (Charoenprasert ve Mitchell, 2012; Pırgün ve Keçeli, 2008; Pereira ve ark., 2006). Sertlik, sofralık zeytinler için bir diğer önemli kalite unsurudur. Sofralık zeytinlerin belirli sertlikte olması ve bu sertliği tüketime kadar koruması istenir (Güngör ve ark., 2019). İşleme sırasında salamurada pektinolitik mikroorganizmaların gelişimi, yüksek sıcaklık uygulamaları ve oksidasyon, zeytinde yumuşamaya neden olabilecek unsurlardır (Rocha ve ark., 2020; Susamlı ve ark., 2011). Çekirdeğin meyve etinden kolay ayrılması, kabuğun ince ve elastik olması ile şeker miktarının yüksek olması, sofralık zeytin için olan diğer kalite kriterleridir (Anonim, 2013; Anonim, 2005). Sofralık zeytinde kalite için özellikle zeytin çeşidi ve üretim prosesi belirleyici faktörler olup, üretim prosesi içinde de fermantasyon prosesi, ürün kalitesi üzerinde önemli etkiye sahiptir (Elsorady, 2010). Sofralık zeytin kalitesi ile ilgili yapılan bir çalışmada, İspanyol metodu ile Manzanilla çeşidi zeytinlerden elde edilen sofralık zeytinlerde, fermantasyon sonrası depolamanın ürün kalitesi üzerine etkileri çalışılmıştır. Üç aylık depolama sonunda laktik asit bakterilerinin hem salamurada hem de zeytin yüzeyinde belirgin düzeyde azaldığı, maya miktarlarında ise belirgin değişim olmadığını, titre edilebilir asitlik azalırken kombine asitliğin arttığını ve ürün sertliğinde bir miktar azalma olduğunu tespit etmişlerdir (Rodriguez-Gomez ve ark., 2014). Bir diğer çalışmada, sofralık zeytin salamurasında gıda

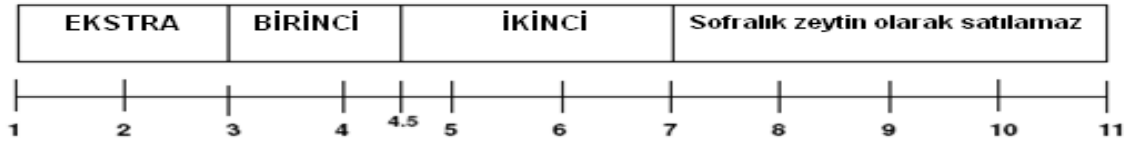
kaynaklı patojenlerin sağ kalımları araştırılmıştır. Farklı zeytin çeşitleri içeren salamuralara gıda kaynaklı patojenler olan; *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes* ve *Staphylococcus aureus* eklenmiştir. Araştırmada eklenen tüm patojenlerin salamuralarda inhibe olduğu fakat inhibisyon hızlarının salamuraların fenolik bileşik, sıcaklık ve oksijen içeriklerinden etkilendiği tespit edilmiştir (Medina ve ark., 2013). Lopez-Lopez ve ark., (2016)'nın yaptıkları çalışmada ise İspanyol metodu ile üretilen yeşil zeytinlerde tuz ve farklı tuz ikamelerinin ürün kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir. Sodyum klorür (NaCl), potasyum klorür (KCl) ve kalsiyum klorür (CaCl<sub>2</sub>) kullanılan çalışmada, salamura kompozisyonunun ürün kalitesini etkilediği, CaCl<sub>2</sub> ile daha iyi zeytin rengi elde edildiği ayrıca bu ikamenin tuzluluk algısını azaltırken acılık, sertlik, liflilik ve gevrekliği arttırdığı tespit edilmiştir. Sofralık zeytin üretiminde, fermantasyon koşulları ve salamuranın kimyasal özellikleri, proses boyunca sürekli kontrolü yapılması gereken unsurlardır. Bu konuda yapılan bir çalışmada, doğal fermantasyon metodu ile siyah sofralık zeytin üretiminde, farklı sıcaklık (25 °C, 18 °C ve oda sıcaklığı) ve tuz değerlerine (%4, %6 ve %8) sahip salamuralarda 190 gün boyunca gerçekleşen mikrobiyolojik ve fizikokimyasal değişimler araştırılmıştır. Başlangıç mikroflorası, laktik asit bakterileri, Gram negatif bakterileri ve mayalardan oluşurken Gram negatif bakterileri her koşulda inhibe olmuşlardır. 25 °C ve 18 °C sıcaklıklarda ve %4 ve %6 tuz içeren koşullarda laktik asit bakterileri ortama hakim olmuş ve salamura asitliği yükselmiştir. %8'lik tuz içeren koşullarda ise mayaların faaliyetleri güçlenmiş, ortam asitliği düşmüştür. Fermantasyon için en iyi koşulların 25 °C ve %6 tuz oranında sağlandığı bildirilmiş, bu zeytinler, fermantasyon sonunda yapılan duyuusal incelemelerinde, panelistler tarafından olumlu bulunmuş, herhangi olumsuz bir durum tespit edilmemiştir (Tassou ve ark., 2002).

Sofralık zeytinde duyuusal kalitenin tespiti için duyuusal analiz yapılmaktadır. Duyusal analiz, Uluslararası Zeytin Konseyi'nce (IOC) ilk defa 2008 yılında hazırlanan "Sofralık Zeytinde Duyusal Analiz" metoduna göre yapılmaktadır (Lanza, 2012). Bu metod, sofralık zeytinlerin tat, koku ve tekstür özelliklerinin duyuusal analizi için, gerekli kriter ve prosedürleri içermektedir. Ayrıca sofralık zeytinlerin ticari olarak sınıflandırılması için gerekli sistematiği de ortaya koymaktadır (Anonim, 2011). Duyusal analizde zeytin örneklerinde negatif özellikler, tat özellikleri ve tekstür özellikleri değerlendirilir. Analizde değerlendirilen negatif özellikler; uygun olmayan fermantasyon kaynaklı kusurlar ve diğer kusurlardır. Uygun olmayan fermantasyon kaynaklı kusurlar; Butirik (tereyağimsi ya da peynirimsi koku), putrid (çürümüş organik madde kokusu ve tadı) ve Zapatera (çürümüş deri kokusu) dır. Diğer kusurlar ise; küflü, ransit, ısıtma etkisi, sabunumsu, metalik, toprağimsi, sirkemsi (şarabimsi) aroma kusurlarıdır. Değerlendirilen tat özellikleri; tuzluluk, acılık ve asit tadıdır. Tekstür özellikleri ise sertlik, liflilik ve gevrekliktir. Değerlendirmede sofralık zeytin duyuusal değerlendirme kağıdı kullanılır (Şekil 2). Duyusal değerlendirme paneli sonunda, negatif özellikler dikkate alınarak ürün sınıflandırılması; Ekstra, birinci, ikinci ve sofralık zeytin olarak değerlendirilemez şeklinde yapılmaktadır (Lanza ve Amoruso, 2016; Anonim 2011). Şekil 3'te, bu sınıflandırmanın matematiksel değerleri, duyuusal analizde kullanılan skala üzerinde gösterilmiştir (Anonim, 2011).

	<b>INTERNATIONAL OLIVE OIL COUNCIL</b>	COI/OT/MO n°1/Rev. 2 November 2011
	<small>Principes de Vengara, 154 - 20002 Madrid - España. Teléf. : +34 91 593 630 Fax. :+34 91 531 263 - e-mail: ioc@internationaloliveoil.org - http://www.internationaloliveoil.org/</small>	
<b>SOFRALIK ZEYTİN PROFİL KAĞIDI</b>		
<b>YOĞUNLUK</b> 		
<b>NEGATİF ÖZELLİKLER</b>		
Anormal fermentasyon (tip)	_____	
Diğer kusurlar	_____	
<b>TAT ÖZELLİKLERİ</b>		
Tuzlu	_____	
Acı	_____	
Asit	_____	
<b>TEKSTÜR ÖZELLİKLERİ</b>		
Sertlik	_____	
Liflilik	_____	
Gevreklik	_____	
Ürün Kodu		
Tadımıcı adı:		
Tarih:		

Şekil 2. Sofralık zeytin duyuşal değerlendirme profil kağıdı (Anonim, 2011)

Figure 2. Sensorial evaluation profile sheet of table olive (Anonymous, 2011)



Şekil 3. Sofralık zeytinlerin sınıflandırılması (Anonim, 2011)

Figure 3. Classification of table olives (Anonymous, 2011)

## 5. Sonuç

Sofralık zeytin içeriğinde bulunan vitaminler, lif, biyoaktif antioksidan bileşikler ve tekli doymamış yağ asitleri ile önemli besleyici değere sahip bir gıdadır. Öyle ki zeytin “geleceğin gıdası” olarak adlandırılmakta, sofralık zeytine olan tüketici ilgisi dünyada sürekli olarak artmaktadır. Bu bağlamda sofralık zeytinin kalite özellikleri, hem tüketici talebini hem de ürünün ekonomik değerini belirlemektedir. Zeytin çeşidi ve uygun işleme yönteminin seçimi, üretim prosesi ve fermentasyon koşullarının optimizasyonu kaliteyi sağlamak için önemli unsurlardır. Kaliteli hammadde kullanımı ile kontrollü ve optimize edilen proses koşullarının sağlanması ile prosese bağlı ekonomik kayıplar minimize edilerek yüksek kalitede ürün elde edilebilmektedir.



## 6. Kaynaklar

- Anonim, 2021a. <https://www.futurelearn.com/info/courses/an-introduction-to-food-science/0/steps/160685>  
Erişim tarihi:18.05.2021
- Anonim, 2021b. <https://www.internationaloliveoil.org/olive-world/table-olives/#tips> (table olives, tips).  
Erişim tarihi: 18.05.2021
- Anonim, 2013. Codex Alimentarius, International Food Standards. Standard for Table Olives, CXS 66-1981, Rev. 2013.
- Anonim, 2011. International Olive Council, Sensory Analysis of Table Olives Method, COI/OT/MO No1/Rev.2
- Anonim, 2005. Quality management guide for the table olive industry. International Olive Council, T.OT, Doc.no. 14.
- Bayramer, G., 2015. Türkiye'nin sofralık zeytin ve zeytinyağı ihracatındaki sorunların değerlendirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Aydın*, 160.
- Charoenprasert, S., Mitchell, A., 2012. Factors influencing phenolic compounds in table olives (*Olea europaea*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60, 7081-7095.
- Conte, P., Fadda, C., Del Caro, A., Urgeghe, P.P., Piga, A., 2020. Table Olives: An overview on effects of processing on nutritional and sensory quality. *Foods*, 9, 514.
- Değirmenciöğlü, N., 2016. Modern techniques in the production of table olives. *Products from olive tree*, Bölüm 12, 978-953-51-2725-3.
- Demirok, E., Damar, İ., Hastaoğlu, E., Ekim, M.Ö., Turhan, Ö., Denge, A., Muhacir, N., Açıköz, G., 2008. Avrupa ülkelerinde ticari sofralık zeytin ile zeytinyağı üretim teknikleri konusunda eğitim II sofralık zeytin ve zeytinyağı kalitesi. I. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, Edremit, Balıkesir.
- Elsorady, M.E.I., 2010. Quality of table olives in relation to pickling process and fermentation time. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 1, 3, 131-142.
- FAOSTAT, 2021. Olives. FAO Statistics.
- Garcia, G.G., Barranco, C.R., Quintana, M.C.D., Fernandez, A.G., 2003. Biogenic amine formation and “zapatera” spoilage of fermented green olives: effect of storage temperature and debittering process. *Journal of Food Protection*, 67, 1, 117-123.
- Gomez, A.H.S., Garcia, P.G., Navarro, L.R., 2006. Trends in table olive production. *Grasas Aceites*, 57, 1.
- Güngör, F.Ö., Susamcı, E., Altunoğlu, Y., Irmak, Ş., 2019. İzmir’de satışa sunulan bazı sofralık zeytinlerin duyu özellikleri. *Akademik Gıda*, 17, 3.
- IOC, 2021. International Olive Council, Table olives statistics.
- Johnson, R.L., Mitchell, A.E., 2018. Reducing phenolics related to bitterness in table olives. *Journal of food quality*, 12.
- Kayguloğlu, A., 2018. Sofralık siyah zeytin kalitesi üzerine acılık giderme işlemlerinin etkisi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa*, 163.
- Lanza, B., Amoruso, F., 2016. Sensory analysis of natural table olives: Relationship between appearance of defect and gustatory-kinaesthetic sensation changes. *Food Science and Technology*, 68, 365-372.
- Lanza, B., 2012. Nutritional and sensory quality of table olives. *Olive Germplasm, The Olive Cultivation, Table Olive and Olive Oil Industry in Italy*, Bölüm 16, Intech, Rijeka, Croatia 343-372.
- Leitzmann, C., 1993. Food quality-definition and a holistic view. *Safe Guarding Food Quality*, 3-15, Springer, Berlin, Heidelberg, 159.
- Lopez-Lopez, A., Bautista-Gallego, J., Moreno-Baquero, J.M., Garrida-Fernandez, A., 2016. Data on green Spanish-style manzanilla table olives fermented in salt mixtures. *Data in brief*, 8, 709-716.
- Mele, A.M., Islam, M.Z., Kang, H., Giuffre, A.M., 2018. Pre and post harvest factors and their impact on oil composition and quality of olive fruit. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30, 7, 592-603.
- Medina, E., Brenes, M., Ronnero, C., Ramirez, E., Castro, A., 2013. Survival of foodborne pathogenic bacteria in table olive brines. *Food Control*, 34, 719-724.
- Minquez-Mosquera, M.I., Gandal-Rojas, B., Gallardo-Guerrero, L., Roca, M., Hernero-Mendez, D., 2008. Color quality in olive products. *Color Quality of Fresh and Processed Foods*, Washington.
- Özkaya, M.T., Tunalioglu, D., Özbey, F.D., Ulaş, M., 2015. Zeytin üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1*, Ankara, 631-644.
- Pereira, J.A., Pereira, A.P.G., Fereira, C.F.R., Valentaro, P., Andrade, P.B., Seabra, R., Estevinho, L., Bento, A., 2006. Table olives from Portugal:phenolic compounds, antioxidant potential, and antimicrobial activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 8425-8431.
- Pirgün, Y., Keçeli, T., 2008. Hatay’da yetiştirilen gemlik ve halkalı zeytinlerinin antioksidan etkilerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 18, 1.
- Ramirez, E., Rojas, B.G., Romero, C., Brenes, M., 2015. Composition of pigments and colour changes in green table olives related to processing type. *Food Chemistry*, 166C, 115-124.

- Rocha, J., Borges, N., Pinho, O., 2020. Table olives and health:a review. *Journal of Nutrition Science*, 9, e57.
- Rodriguez-Gomez, F., Lopez-Lopez, A., Romero-Gil, V., Arroyo-Lopez, F.N., Moreno-Baquero, J.M., Garrida-Fernandez, A., Garcia-Garcia, P., 2014. Effects of post fermentation storage on spanish-style green manzanilla olives. *Food Science and Technology*, 57, 789-793.
- Susamcı, E., Ötleş, S., Irmak, Ş., 2011. Sofralık zeytinin besin öğeleri, duyuşal karakterizasyonu ve işleme yöntemleri arasındaki etkileşimler. *Zeytin Bilimi*, 2, 2, 65-74.
- Tassou, C.C., Panagou, E.Z., Katsaboxakis, K.Z., 2002. Microbiological and physicochemical changes of naturally black olives fermented at different temperatures and NaCl levels in the brines. *Food Microbiology*, 19, 605-615.
- Tokuşoğlu, Ö., 2016. Özel Meyve: Zeytin Kimyası, Kalite ve Teknolojisi. Sidas Medya, İzmir, 464 s.
- Veizi, A., 2017. The sensorial characterization of the most important autochthonous cultivar of albanian table olive. *International Journal of Research in Agricultural Science*, 4, 5.