

Organik ve Konvansiyonel Memecik Çeşidi Yeşil Zeytinler Arasındaki Fiziksel, Kimyasal ve Pomolojik Özellikler Açısından Farklılıklar

Seçil Küçükyaşar , Fikret Pazır 

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

Geliş Tarihi (Received): 04.03.2019, Kabul Tarihi (Accepted): 17.03.2019

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): fikret.pazir@gmail.com (F. Pazır)

☎ 0 232 311 30 01 📠 0 232 311 48 31

ÖZ

Çalışmada organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen Memecik çeşidi zeytinlerin fiziksel, kimyasal ve pomolojik analizleri yapılarak ürünler arasındaki farklılıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Pomolojik özelliklerden dane ağırlığı, dane boyu ve meyvenin et oranı organik yeşil zeytinlerde konvansiyonel yeşil zeytinlere kıyasla daha düşük bulunarak istatistiksel açıdan anlamlı bir fark elde edilmiştir ($p<0.05$). Dane enleri ve et/çekirdek oranları arasında ise anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde, organik zeytinlerde toplam kurumadde ve pH değerlerinin konvansiyonellere göre önemli derecede düşük ($p<0.05$), titrasyon asitliği ve oleuropein değerlerinin ise önemli derecede yüksek ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Toplam şeker, protein, yağ, kül ve toplam fenolik içerikleri kurumadde bazında incelendiğinde organik zeytinlerde daha yüksek değerler elde edilmiştir ($p<0.05$). Zeytinlerin renk değerleri kıyaslandığında, organik zeytinlerde L^* ve b^*/a^* değerleri, konvansiyonel zeytinlerde ise a^* ve a^*/b^* değerleri önemli derecede yüksek ($p<0.05$) bulunurken, b^* değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. H° değerlerinin organik zeytinlerde anlamlı derecede yüksek ($p<0.05$) bulunurken, C değerleri arasında fark tespit edilmemiştir. Elde edilen ΔE değeri ile organik ve konvansiyonel zeytinler arasında renk farkı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Organik, Konvansiyonel, Yeşil zeytin, Memecik, Farklılıklar

Differences in Physical, Chemical and Pomological Properties between Organic and Conventional Memecik Varieties of Green Olives

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the differences in the pomological, physical and chemical characteristics between the conventionally and organically cultivated Memecik varieties of green olives. The olive weight, the olive length and the flesh/seed ratio, considered as pomological properties, were found in organic green olives at a lower level than the conventional green olives, and statistically significant differences were determined between these two groups ($p<0.05$). However, significant differences were found in the olive width and flesh/seed ratios between olives. Chemical analysis results indicated that the total dry matter and pH values of organically cultivated olives were significantly lower ($p <0.05$) while the titratable acidity and oleuropein values were significantly higher ($p <0.05$) than those of the conventional ones. In terms of the total sugar, protein, fat, ash and total phenolic contents on dry matter basis, higher values were obtained in organic olives ($p<0.05$) than the conventional ones. The color parameters as L^* value and b^*/a^* ratio were higher in organically produced green olives. In contrast, a^* value and a^*/b^* ratio were measured at significantly higher levels in the conventionally cultivated green olives ($p <0.05$). In addition, there was no significant difference in b^* values between two different cultivation methods. H° value was determined at significantly higher levels in organic olives. In addition, there was no significant difference in C values between two different cultivation methods. Based on the ΔE value, the color difference was significant between organic and conventional green olives ($p<0.05$).

Keywords: Organic, Conventional, Green olives, Memecik, Differences

GİRİŞ

Zeytin Oleacea familyası içinde yer alan, anavatanı Yukarı Mezopotamya ve Güney Ön Asya olan, günümüzde 20. yüzyılın bitkisi olarak gösterilen ve yüzyıllardır önemini yitirmemiş bir meyvedir. Türkiye dünya sofralık zeytin üretiminde 2013 - 2017 yıllarında Avrupa Birliği ülkeleri, Mısır, Cezayir, Fas ve Suriye ile en önemli üretici ülkelerden biri konumundadır [1]. Türkiye 2017 itibarıyla dünyada zeytin üretiminde %10'luk ve ekim alanında %7.8'lik bir paya sahiptir [2].

Türkiye'de 90'ın üzerinde zeytin çeşidi bulunmakla birlikte, 17 çeşidi ticari değere sahiptir. Bunlar, Memecik, Ayvalık (Edremit), Gemlik, Domat, Uslu, Memeli, Manzanilla, Edincik Su, İzmir Sofralık, Çelebi, Tavşan Yüreği, Halhalı, Yamalak, Karamürsel Su, Çilli, Kaba ve Erkence'dir. Memecik çeşidi %74'lük pay ile zeytin varlığımızın en yaygın çeşidini oluşturmaktadır [3, 4]. Zeytin çeşitleri yağlık ve sofralık olarak iki ayrı grupta değerlendirilse de ülkemizde yağlık zeytinler sofralık zeytin olarak da kullanılmaktadır. Zeytin meyvesinde aranan önemli özellikler arasında dane ağırlığı ve yağ oranı olduğu belirtilmiştir [4].

Zeytin, %33 oranlarında yenilebilir yağ içeriği ile insan beslenmesinde temel bir besin maddesi olmaktadır. Bünyesinde bulunan mineraller, proteinler, aroma maddeleri ve vitaminler, özellikle sadece yağlardan naturel olarak alınan A ve E vitaminleri, dengeli ve sağlıklı beslenme yönünden değerini arttırmaktadır [4]. Zeytinde bulunan fenolik bileşenlerden biri olan oleuropein acı bir tat olarak hissedilmektedir. Bu maddenin sağlık üzerinde düşük yoğunluktaki lipoprotein (LDL)'in oksidasyonunu önlemesi, hipoglisemik ve kolesterolemik etkileri ile büyük önem taşıdığı belirtilmektedir [4, 5, 6, 7, 8]. Zeytinde bulunan fenolik bileşenlerin, zeytin meyvesinin mezokarp, pulp ve çekirdek kısımlarında buldukları ve patojenlere karşı doğal koruma sağladıkları ifade edilmektedir [9].

Organik tarım, ülkelere göre dil farklılıkları sebebiyle farklı isimlerle ifade edilmektedir. Örneğin, İngiltere'de organik (organic), Almanya'da ekolojik (ökologisch) ve Fransa'da biyolojik (biologique) kelimeleri kullanılmaktadır [10]. Uluslararası Organik Tarım Hareketi Federasyonu (IFOAM) tarafından Organik tarım "Sentetik gübrelerin ve pestisitlerin kullanılmasını önleyen, hava, toprak ve su kirliliğini en aza indiren ve toprak, ekosistem, insan sağlığını sürdüren bütünsel bir üretim yönetim sistemi" olarak tanımlanmıştır [11]. Organik tarımda gübre olarak hayvan gübreleri, yeşil gübreler, kompost, turba toprağı, hümik asit gibi toprak iyileştiriciler kullanılmaktadır [12]. Organik tarım izlenebilir, kayıtlı ve şeffaf bir yönetim sistemini benimseyen, tüm aşamalarında bağımsız sertifikasyon kuruluşları ve müfettişleri tarafından kontrol edilen ve sertifikalandırılan sürdürülebilir tarım sistemlerinden biridir. Bu sertifika, organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen ürünlerin ayırt edilmesinde kullanılıp sağlıklı yaşamayı ve doğayı korumayı hedefleyen tüketicilere bir güvence olarak görülmektedir [10].

Tüketici bilincinin artması organik tarımı günden güne önemli kılmaya başlamış ve her iki tarım sistemi ile üretilen ürünlerinin özelliklerinin kıyaslanmasını doğurmuştur. Ülkemizde 2002 yılında 89827 hektar alanda üretilen organik ürün miktarı 310.125 ton iken, 2017 verilerine göre organik tarım alanı 6 kat büyüme ile 543.033 hektar alanda 2.406.606 ton organik ürün üretimi ile üretimini yaklaşık 8 katına çıkarmıştır [13]. Ülkemizde 2017 yılındaki verilere göre üretilen organik zeytin miktarı 229.526.984 tondur ve toplam organik ürün üretiminde %14.25'lik paya sahiptir [14].

İncelenen literatür taraması sonucunda farklı meyve ve sebzelerde organik ve konvansiyonel yetiştirme yönteminin kıyaslandığı çalışmalara rastlanılmıştır [34-37, 39]. Zeytinde bu konuda sınırlı çalışmalara ve bu çalışmalarda belli özelliklerin incelenmesine rastlanılmış ve çalışmamızda daha fazla özellik incelenerek organik ve konvansiyonel yetiştirilen Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Çalışmamızda sofralık yeşil zeytin olarak değerlendirilmek üzere İzmir Kemalpaşa bölgesinde organik ürün sertifikası olan bir üreticiden Memecik çeşidi organik yeşil zeytinler ve yine aynı bölgede başka üreticiden temin edilen Memecik çeşidi konvansiyonel yeşil zeytinler kullanılmıştır. Zeytinler her iki üreticiden de 3 tekrar ve her tekrarda bütünü temsil eden 6 ağaçtan 1'er kg olarak sıyırma şeklinde eş-zamanlı olarak toplanmıştır. Zeytinlerin hasat zamanında olgunluk indeksi metodu dikkate alınarak, 0.5 ve 1. olgunluk indeksi arasında olan zeytinler hasat edilip analiz yapıncaya kadar Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde +4°C ve %85-90 bağıl nemli ortamda saklanmıştır [15, 16].

Metot

Pomolojik Analizler

Zeytinlerin dane ağırlıkları, dane boyutları Çetin ve ark.[17]'a, et-çekirdek oranı Uylaşer ve ark. [18]'a ve meyvenin et oranı Kaya ve ark. [19]'a göre belirlenmiştir.

Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Zeytinlerde kül değerleri ve toplam kurumadde miktarları AOAC [20], protein (N*6.25) değerleri (Leco FP-528 Protein/Nitrogen Determinator, ABD) Kjeldahl yöntemi kullanılarak AOAC [21] standart metoduna göre belirlenmiştir. Yağ değerleri Soxhlet ekstraksiyon cihazında n-hekzan kullanılarak Doğan ve Başoğlu [22]'a, toplam şeker (Luff-Schoorl metodu), titrasyon asitliği (potansiyometrik titrasyon yöntemi) ve pH değerleri (WTW InoLab model pH-metre) Cemeroğlu [23]'a göre belirlenmiştir. Acılık (oleuropein) miktarları (Varian 50 Bio UV-Visible model) spektrofotometre ile 345 nm dalga boyunda absorbans okumaları yapılarak bulunmuştur [24]. Toplam fenolik madde miktarı ise (Folin Ciocalteu reaktifi kullanılarak) Singleton ve Rossi

[25] ile Singleton ve ark.'nın [26] uyguladığı metodun modifiye edilmesi ile gallik asit cinsinden (GAE) belirlenmiştir. Örneklerin renk tayini üç boyutlu renk ölçümü esasına göre çalışan Konica Minolta Chroma Meter CR- 400, Japonya cihazı kullanılarak yapılmıştır. Hesaplamalarda CIE L*, a* ve b* renk skalası kullanılmıştır [27]. Toplam renk farklılığını gösteren (ΔE) değeri Eşitlik 1 yardımıyla [28], kroma (C) ve Hue açısı (H°) değerleri de Eşitlik 2 ve 3 yardımıyla hesaplanmıştır [29]. Eşitlik 1'de belirtilen L*, a* ve b* değerleri için organik zeytin verileri, L₀*, a₀* ve b₀* değerleri için ise konvansiyonel zeytin verileri kullanılmıştır. H° değerlerinin 0°, 90°, 180°, 270° ve 360° olması sırasıyla; kırmızı, sarı, yeşil, mavi ve kırmızı rengi belirtmektedir [29].

$$\Delta E = \sqrt{(L^* - L_0^*)^2 + (a^* - a_0^*)^2 + (b^* - b_0^*)^2} \quad (1)$$

$$C = (a^2 + b^2)^{1/2} \quad (2)$$

$$H^\circ = \tan^{-1}(b/a) \quad (3)$$

Çalışmada gerçekleştirilen fiziksel ve kimyasal analizler meyve etinde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ortalama \pm standart sapma olacak şekilde kaydedilerek SPSS 20.0 paket programı (SPSS Inc., ABD) ile %95 güven aralığında istatistik t-testi ile test edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin arasındaki farklılıkları incelemek üzere pomolojik analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlerin pomolojik analiz sonuçları

	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
Dane Ağırlığı (g)	4.80±0.23*	5.86±0.08*
Dane Boyu (mm)	24.89±0.15*	26.52±0.33*
Dane Eni (mm)	18.87±0.47	19.66±0.26
Meyvenin Et Oranı ^a (%)	78.09±0.31*	79.28±0.21*
Et/Çekirdek Oranı	3.72±0.03	3.85±0.08

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

^a: (Meyve eti/Meyve ağırlığı) *100

Tablo 1 incelendiğinde konvansiyonel yeşil zeytinlerin organik zeytinlere göre dane ağırlığı, dane boyu ve meyvenin et oranı daha yüksek bulunmuş ve istatistiksel açıdan önemli bir fark görülmüştür (p<0.05). Ayvalık çeşidi organik ve konvansiyonel zeytinlerde yapılan bir çalışmada elde edilen verilerde organik ürünlerde meyve iriliği daha düşük bulunmuştur [30]. Konvansiyonel Memecik çeşidinde yapılan farklı bir çalışmada ise meyve et oranının %88.8 ve meyve sayısının kg'da 209 adet olduğunu belirtilmiştir [31]. Biricik ve Başoğlu [32]'un farklı çeşitte konvansiyonel zeytinlerin (Samanlı, Domat, Manzanilla, Ascolana) pomolojik özelliklerini incelediği çalışmasında dane ağırlıklarının 3.76-7.88 g, dane uzunluklarının 21.32-29.17 mm ve meyve et oranlarının %79.86-85.43 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Araştırmamızda organik ve konvansiyonel zeytinlerde dane enleri ve et/çekirdek oranları arasında istatistiksel açıdan bir fark görülmemiştir. Konvansiyonel Memecik çeşidi zeytinde yapılan farklı bir çalışmada, meyve özelliklerinden 100 dane ağırlığı, kg'daki dane miktarı, meyve boyu, et/çekirdek oranı analizlerinden alınan sonuçlarda yıllar arasında istatistiksel açıdan farklılık görülmüş ve organik zeytinlerin dane eni daha yüksek bulunmuştur [31]. Farklı konvansiyonel zeytin çeşitlerinde yapılan araştırmalarda et/çekirdek oranlarının 3.43 ile 5.90 arasında değiştiği ve olgunlaşmanın et/çekirdek oranını azaltıcı etkisi olduğu görülmüştür [24, 33]. Nitekim araştırmamızda organik ve konvansiyonel zeytinlerde bulunan et/çekirdek oranları sırasıyla 3.72 ile 3.85 bulunarak bu değerler arasında yer almaktadır. Savaş ve Uylaşer [33]'in yaptığı çalışmada meyve boyutlarındaki değişime

periyodisitenin etki edebileceği belirtilmiştir. Literatürde, konvansiyonel fındıklarda meyve genişliği, iç meyve uzunluğu, meyve ağırlığının daha yüksek olduğu, taze domateslerde konvansiyonel olanların daha iri olduğu, taze kırmızıbiberlerde konvansiyonel olanlarda meyve ağırlığı ve çapının daha yüksek olduğu, meyve boyunun ise yıllara göre hem organik hem de konvansiyonelde yüksek bulunduğu belirtilmiştir [34-36].

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin arasındaki farklılıkları incelemek üzere fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 2'de ve Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde organik yeşil zeytinlerde toplam kurumadde ve pH değerleri daha düşük, titrasyon asitliği ve oleuropein değerleri ise konvansiyonelle kıyasla daha yüksek bulunarak istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir (p < 0.05).

Araştırmamızda organik ve konvansiyonel zeytinlerin toplam kurumadde değerleri sırasıyla %31.68 ve %38.67'dir (p<0.05). Konvansiyonel zeytin ile ilgili yapılan bir çalışmada farklı zeytin çeşitlerinde kurumadde verilerinin %23.88 ile %55 arasında değişkenlik gösterdiği görülmüştür [32, 33]. Farklı meyvelerde (çilek, domates) organik ve konvansiyonel yetiştirme koşulları sonucundaki farklılıklar incelendiğinde, organik meyvelerin daha yüksek kurumadde içerdiği belirtilmiştir [36, 37]. Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde toplam kurumadde değerleri arasında uygulanan yetiştirme koşulları açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir [34]. Huber ve ark. [38], 19 organik ve konvansiyonel meyve ve

sebzenin kurumadde içeriğini karşılaştırdığında 10 tanesinde organik ürünlerin %20 daha yüksek kurumadde içeriğine sahip olduğunu saptamıştır. Gastol ve ark. [39], organik armut, frenk üzümü, pancar ve kerevizlerde kurumadde içeriğini daha yüksek, organik

havuç ve elmalarda ise daha düşük olarak tespit etmişlerdir. Farklı bir çalışmada ise konvansiyonel patateslerin daha yüksek kurumadde içerdiği ortaya konulmuştur [40].

Tablo 2. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlerin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

	Organik	Konvansiyonel
Toplam Kurumadde (%)	31.68±0.07*	38.67±0.17*
Toplam Şeker ^b (%)	4.28±0.03*	2.22±0.05*
Protein ^b (%)	2.01±0.01*	1.85±0.01*
Yağ ^b (%)	15.77±0.14*	16.05±0.01*
Kül İçeriği ^b (%)	1.25±0.01*	1.42±0.01*
pH	5.02±0.01*	5.23±0.01*
Titrasyon Asitliği (% Laktik Asit Cinsinden)	0.47±0.01*	0.37±0.01*
Oleuropein (Absorbans)	2.65±0.02*	2.41±0.03*
Toplam Fenolik Madde İçeriği ^b (mg (GAE) /100 g)	82.33±0.57	81.67±0.49
L* değeri	54.50±0.72*	50.14±0.41*
a* değeri	-13.89±0.27*	-15.13±0.05*
b* değeri	42.23±0.17	42.17±0.08
a*/b* değeri	-0.33±0.01*	-0.36±0.00*
b*/a* değeri	-3.04±0.06*	-2.79±0.01*
C değeri	44.46±0.21	44.79±0.09
H° değeri	7.97±0.95*	2.69±0.40*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. ^b: Yaş ağırlık bazında verilmiştir.

Tablo 3. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlerin kurumadde bazında (KM) analiz sonuçları

	Organik	Konvansiyonel
Toplam Şeker (%KM)	13.52±0.11*	5.74±0.12*
Protein (%KM)	6.35±0.51*	4.78±0.25*
Yağ (%KM)	49.78±0.44*	41.50±0.17*
Kül İçeriği (%KM)	3.94±0.51*	3.67±0.25*
Toplam Fenolik Madde İçeriği (mg GAE / 100 g KM)	259.19±0.91*	211.37±0.89*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 2'de organik ve konvansiyonel zeytinlerin titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) %0.47 ve %0.37, pH değerleri ise sırasıyla 5.02 ve 5.23 olarak verilmiştir (p<0.05). Domateslerde yapılan iki farklı çalışmada titrasyon asitliği konvansiyonel örneklerde daha yüksek bulunarak anlamlı bir fark tespit edilirken, taze kırmızıbiber ve elmada yapılan iki ayrı çalışmada organik ve konvansiyonel ürünlerin asitlikleri arasında önemli bir fark olmadığı saptanmıştır [34, 36, 41, 42]. İncelenen çalışmalarda, pH değerlerinin de titrasyon asitliği değerlerinde olduğu gibi farklı meyve ve sebzelerde değişkenlik gösterdiğine dair bulgulara rastlanılmıştır. Organik ve konvansiyonel elma ve domateste pH değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı, konvansiyonel taze kırmızıbiberde pH değerinin daha yüksek bulunduğu bu çalışmalara örnektir [34, 41, 43].

Araştırmamızda organik zeytinlerin oleuropein absorbans değeri 2.65 ve konvansiyonel zeytinlerin 2.41 bulunarak istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). İncelenen bir çalışmada zeytinin en temel fenolik glikoziti olan oleuropeinin çeşide göre değiştiği ve zeytinin olgunlaşması ile azaldığı belirtilmiştir [44]. Konvansiyonel Domat çeşidi zeytinlerde farklı yıllarda ölçülen oleuropeinin absorbans değerleri 1.12 ve 1.14 olarak verilmiştir [33]. Biricik ve Başoğlu [32] yaptıkları araştırmada dört çeşit zeytinde (Samanlı, Domat,

Manzanilla, Ascolana) oleuropein değerlerini 0.178–0.309 absorbans arasında düşük değerlerde bulmuştur. Acılığını ağaç üzerinde kaybeden konvansiyonel Hurma zeytininde yapılan bir çalışmada ise oleuropein absorbans değeri 0.52 olarak düşük değerde bulunmuştur [45].

Tablo 2 ve 3 incelendiğinde toplam şeker ve protein değerleri gerek yaş bazda gerekse kurumadde bazında organik zeytinlerde konvansiyonelle kıyasla anlamlı derecede (p<0.05) yüksek bulunmuştur. Yağ ve kül değerleri incelendiğinde ise yaş bazda organik zeytinlerde değerler düşük çıkmasına karşın, kurumadde bazında irdelendiğinde ise organik ürünlerde değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir (p<0.05). Her iki tabloda da fenolik madde miktarları incelendiğinde değerlerin organik zeytinlerde daha yüksek olduğu fakat, yaş bazda değerler arasında anlamlı bir fark elde edilemezken, kurumadde bazında anlamlı (p<0.05) bir fark elde edildiği görülmektedir.

Araştırmamızda yaş ve kurumadde bazında organik zeytinlerin toplam şeker miktarları sırasıyla %4.28, %13.52 ve konvansiyonel zeytinlerin %2.22, %5.74 olarak bulunmuştur (p<0.05). Yapılan farklı çalışmalarda zeytinde bulunan toplam şeker miktarının %2-4 arasında olduğu, konvansiyonel zeytinlerden Memecik çeşidinde yaklaşık %2.9, Gemlik çeşidinde %4.62, Domat

çeşidinde %3.3-3.71 arasında, Ayvalık çeşidinde %0.80 olduğu tespit edilmiştir [33, 46]. Toplam şeker miktarının zeytin çeşitleri arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Olgunlaşmanın da toplam şeker miktarını azaltıcı yönde bir etkisi olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir [47]. Farklı çalışmalar incelendiğinde, Suja ve ark. [48], tropikal bir bitki olan taroda organik örneklerin, Cayuela ve ark. [49], organik çileklerin konvansiyonellere kıyasla daha yüksek şeker içerdiğini belirterek önemli bir farklılık tespit etmiştir. Domateslerde yapılan iki ayrı çalışmada ise organik olanların daha yüksek şeker içerdiği saptanarak anlamlı bir fark gözlenmiştir [36, 50].

Çalışmamızda yaş ve kurumda bazında organik zeytinlerin protein miktarları sırasıyla %2.01, %6.35 ve konvansiyonel zeytinlerin %1.85, %4.78 olarak bulunmuştur ($p<0.05$). Zeytin meyvesinin yaklaşık %1.5-3'ünü proteinin oluşturduğu belirtilmiştir [44]. Konvansiyonel zeytinlerde yapılan iki ayrı çalışmada protein değerleri ile ilgili Domat çeşidinde iki farklı yıl için %1.57-1.58 ve Gemlik, Edincik çeşitleri için sırasıyla %1.67 ve %1.16 bulguları tespit edilmiştir [33, 51]. Başka bir çalışmada farklı çeşitte zeytinlerde protein değerleri %1.34-2.15 arasında saptanmıştır [32]. Farklı meyve ve sebzelerde yapılan çalışmalar incelendiğinde, organik taze domateslerde protein miktarı, konvansiyonele kıyasla daha yüksek bulunurken, taze kırmızıbiber ve marulda protein içerikleri açısından aradaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur [34, 36, 52]. Bourn ve Prescott [53] organik yetiştirilen mısırlarda protein içeriğinin konvansiyonele kıyasla daha düşük olduğunu belirtmektedir.

Zeytin meyvesinin bileşiminin %10-30 unu yağın oluşturduğu belirtilmektedir [33]. Araştırmamızda Tablo 2 ve Tablo 3' te belirtilen yaş ve kurumda bazında yağ içerikleri sırasıyla konvansiyonellerde %16.05, %41.50 ve organik zeytinlerde %15.77, %49.78 olarak bulunmuştur. Kaleci [30] yaptığı araştırmada, Ayvalık çeşidi organik zeytinlerin yağ içeriğini %31.46, konvansiyonel olanların ise %33.33 bularak farklılık tespit etmiştir. Farklı çalışmalar incelendiğinde konvansiyonel zeytinden Memecik çeşidinde yağ içeriği %22-23, Domat çeşidinde %5.64-7.38 ve farklı zeytin çeşitlerinde %8.16 - 20.44 olarak tespit edilmiştir [32, 44, 46]. Memecik çeşidi zeytinde yapılan başka bir çalışmada 2008/09 ve 2009/10 yıllarında ölçülen yağ içerikleri sırasıyla %15.40 ve %13.12 olarak belirtilmiştir [54].

Tablo 2 ve 3 incelendiğinde kül değerleri yaş bazda konvansiyonel ve organik zeytinlerde sırasıyla %1.42 ve %1.25 bulunurken, kurumda bazında irdelendiğinde ise konvansiyonel ve organik zeytinlerde sonuçlar sırasıyla %3.67 ve %3.94 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada Domat çeşidi konvansiyonel zeytinlerde farklı yıllarda kül değerleri %0.34 ve %1.25 olarak bulunmuştur [33]. Farklı bir çalışmada ise organik ve konvansiyonel marullarda kül değerleri sırasıyla %1.14 ve %0.97, organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde ise sırasıyla %0.51 ve %0.36 bulunarak istatistiksel açıdan anlamlı bir fark

gözlenmiştir. Aynı çalışmada organik ve konvansiyonel domateslerde aradaki fark önemsiz bulunmuştur [52].

Araştırmamızda fenolik madde miktarı zeytinde başlıca bulunan fenolik asit olan gallik asit cinsinden hesaplanmıştır. Tablo 2 incelendiğinde konvansiyonel zeytinlerde toplam fenolik madde miktarı 81.67 mg (GAE) /100 g ve organik zeytinlerde 82.33 mg (GAE) /100 g olarak tespit edilmiş ve sonuçlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 3'te kurumda bazında bu değerler incelendiğinde ise konvansiyonelde 211.37 mg (GAE) /100 g ve organikte 259.19 mg (GAE) /100 g hesaplanarak sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde fark saptanmıştır ($p<0.05$). İncelenen çalışmalarda fenolik madde miktarları kateşin, trolox eşdeğeri ve kafeik asit olarak farklı cinslerden verilmektedir. Organik ve konvansiyonel zeytin üzerine yapılan bir çalışmada, organik zeytinlerdeki toplam fenolik madde miktarları kurumda bazında 25675.3 ile 108833.9 mg (tyrosol eşdeğeri) /kg arasında, konvansiyonel zeytinlerde 30269.7 ile 93707.77 mg (tyrosol eşdeğeri) /kg arasında olarak verilmiştir [55]. 5 çeşit konvansiyonel zeytin örneğinde yapılmış bir çalışmada ise fenolik madde bileşiklerinin 82-171 mg (kafeik asit) /100 g arasında değiştiği saptanmıştır [56]. Farklı bir çalışmada ise Gemlik, Halhalı ve Sarı Haşebi çeşidi zeytinlerde genel olarak olgunlaşma ile fenolik bileşiklerin azaldığı belirlenmiştir [44].

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen farklı ürün gruplarındaki fenolik bileşiklerin değişiklik gösterdiği incelenen çalışmalarda gözlenmiştir. Farklı meyve ve sebze sularında yapılan bir çalışmada organik ve konvansiyonel örnekler arasında fenolik bileşikler açısından önemli bir fark bulunmamıştır [39]. Bunun yanı sıra iki çeşit yaban mersininin fenolik içerikleri incelendiğinde, bir çeşitte organik olarak yetiştirilenlerin belirgin bir farkla yüksek olduğu görülmüştür [57]. Mditswa ve ark. [58] tarafından yapılan çalışmada organik olarak üretilen meyvelerin fenolik içeriğinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Tablo 2'de üç boyutlu renk skalası L^* ; [0=siyah, 100=beyaz koyuluk/açıklık], a^* ; [+a kırmızı, -a yeşil] ve b^* [-b sarı, -b mavi] değerleri verilmiştir. Organik ve konvansiyonel zeytinlerde a^* değeri (-) değerli olarak ölçülerek yeşili temsil etmektedir. Organik ve konvansiyonel zeytinler arasında a^* değerlerinin istatistiksel olarak farklı olduğu ($p<0.05$) belirlenmiş ve konvansiyonel zeytinlerde daha yüksek (-15.13) bulunarak daha yeşil oldukları tespit edilmiştir. Organik ve konvansiyonel zeytinlerin b^* değerleri arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Organik ve konvansiyonel zeytinlerde a^*/b^* değerleri sırasıyla -0.33 ve -0.36 bulunarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Konvansiyonel zeytinlerde yeşilin sarıya oranı (a^*/b^*) anlamlı derecede yüksek bulunarak, konvansiyonel zeytinlerin daha yeşil olduğu yorumlanabilmektedir ($p<0.05$). Organik zeytinlerde sarının yeşile oranı (b^*/a^*) daha yüksek (-3.04) bulunarak örnekler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Zeytinler renk ve ton açısı olarak bilinen H° değerleri bakımından incelendiğinde her iki değerlerin kırmızı-sarı bölgede olmasına rağmen, organik

zeytinlerde değerin (7.97) konvansiyonel zeytinlere (2.69) göre daha yüksek bulunması ile sarıya yakınlaştığı görülmüştür ($p<0.05$). Renk doygunluğunu ifade eden C değeri için organik ve konvansiyonel zeytinler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Tablo 2). Renk farklılığını gösteren (ΔE) değeri ise 4.54 olarak hesaplanmıştır. Saraç ve ark. [28] tarafından, ΔE değerinin 2.0'dan büyük koşulunda gözle görülebilir renk farkının olduğu belirtilmiştir. Nitekim, çalışmamızda organik zeytinlerin L^* değerleri konvansiyonellere göre daha yüksek bulunup, organik zeytinlerin daha açık, parlak renkte olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

Yukarıda verilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde; zeytinlerde aranan önemli özelliklerden biri olan dane iriliğinin konvansiyonel zeytinlerde daha yüksek olması sofralık olarak değerlendirilmesinde tercih edilebilirliğini arttırmaktadır. Literatürde yıl içerisinde çok yağış alan zeytinlerde düşük kurumadde ve yüksek yağ içeriği ile zeytinin dış renginde bir değişimin olduğu belirtilmiştir [46]. Çalışmamızdaki aynı bölgede aynı iklim koşullarına sahip zeytinlerde, organik tarım sistemi ile alınan örneklerin daha açık renkte, yüksek yağ (%KM) ve düşük kurumadde içeriğine sahip olması, kontrollü ortamda yetiştirildiği yönünde yorumlanabilmektedir. Çalışmamızda dane ağırlığı ve dane eni açısından daha küçük olan organik zeytinlerde oleuropein değerinin daha yüksek bulunması, literatürde geçen küçük taneli zeytinlerde oleuropein değerinin yüksek olduğu bilgisi ile benzer sonuç göstermektedir [46]. Literatürde organik asitlerin gıdalarda aroma, renk parlaklığı, stabilite ve kalitenin korunması üzerine etkili olduğu belirtilmektedir [46]. Çalışmamızda laktik asit cinsinden asitliğin organik örneklerde daha yüksek bulunması ve organik örneklerin daha açık ve parlak renkte tespit edilmesi bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Zeytinlerin olgunlaşması, tarımsal faaliyetlere, coğrafi konuma, çeşide göre değişmektedir. Çalışmamızda aynı bölgede ve çeşitte incelenen özellikler açısından protein, şeker, yağ (%KM) değerlerinin organik örneklerde yüksek bulunması, organik tarım yöntemlerinin meyve özellikleri üzerine daha olumlu etki oluşturduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızda meyvedeki farklı pek çok özellik açısından anlamlı farklılıklar elde edilmiş olup, farklı zeytin çeşitlerinde uygulanan kültürel işlemler (budama, sulama, gübreleme, vb.) ve değişen iklim koşulları ile verilerin değişkenlik gösterebileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Araştırmamızda organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen Memecik çeşidi zeytinlerin pomolojik, fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak ürünler arasındaki farklılıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde pomolojik özelliklerden dane ağırlığı (sırasıyla 5.86 g, 4.80 g), dane boyu (sırasıyla 26.52 mm, 24.89 mm) ve meyvenin et oranı (sırasıyla %79.28, %78.09) değerlerinin konvansiyonel örneklerde daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

Toplam kurumadde miktarının konvansiyonel (%38.67) zeytinlerde daha yüksek bulunması ile anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.05$). Çalışmamızda toplam şeker, protein, yağ, kül ve toplam fenolik madde içerikleri hem yaş hem de kurumadde bazında irdelenmiştir. Buna göre, yağ ve kül değerleri konvansiyonellere kıyasla yaş bazda organik zeytinlerde (sırasıyla %15.77, %1.25) daha düşük bulunurken, kurumadde bazında ise organik zeytinlerde değerler (sırasıyla %49.78, %3.94) daha yüksek görülmüştür ($p<0.05$). Toplam şeker ve protein değerleri hem yaş bazda hem de kurumadde bazında incelendiğinde organik zeytinlerden elde edilen değerler konvansiyonellere kıyasla anlamlı derecede ($p<0.05$) yüksek bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarlarının yaş ve kurumadde bazında organik zeytinlerde daha yüksek olduğu, ancak bu farkın kurumadde bazında değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Organik zeytinde pH değeri (5.02) konvansiyonelle göre daha düşük, titrasyon asitliği (%0.47 laktik asit) ve oleuropein (2.65 absorbans) değeri ise daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Yapılan renk ölçümlerinde (ΔE) değeri ile örnekler arasında renk farkı olduğu, organik zeytinlerde elde edilen daha yüksek L^* (54.50) ve daha yüksek H° (7.97) değeri ile anlamlı bir fark gözlenmiş ve organik zeytinlerin daha açık ve parlak renkte olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Anonim. (2018). *2017 Yılı Zeytin ve Zeytinyağı Raporu*. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Koperatifçilik Genel Müdürlüğü.
- [2] Anonim. (2019a). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- [3] Kaya, H. (2017). <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/kumelenme/Belgeler/Budama/Zeytinde%20%C3%87e%C5%9Fit%20Tan%C4%B1lama.pdf>.
- [4] Aktan, N., Kalkan Yıldırım, H. (2012). *Sofralık Zeytin Teknolojisi*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- [5] Brenes, M., Garcia, P., Romero, C., Medina, E. (1998). Ripe olives storage liquids reuse during the oxidation process. *Journal of Food Science*, 63(1), 117-121.
- [6] Bianco, A., Buiarelli, F., Cartoni, G., Coccioli, F., Muzzalupo, I., Polidori, A., Uccella, N. (2001). Analysis by HPLC-327 MS/MS of biophenolic components in olives and oils. *Analytical Letters*, 34(6), 1033-1051.
- [7] Stupans, I., Murray, M., Kirlich, A., Tuck, K.L., Hayball, P.J. (2001). Inactivation of cytochrome P450 by the food-derived complex. *Food and Chemical Toxicology*, 39, 1119-1124.
- [8] Uccella, N. (2001). Olive biophenols: biomolecular characterization, distribution and phytoalexin histochemical localization in the drupes. *Trends in Food Science & Technology*, 11, 315-317.
- [9] Saija, A., Uccella, N. (2001). Olive biophenols: functional effects on human wellbeing. *Food Science & Technology*, 11, 357-363.
- [10] Demiryürek, K. (2011). Organik tarım kavramı ve organik tarımın dünya ve Türkiye'deki durumu.

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1), 27-36.

- [11] Anonim. (2019b). <http://www.fao.org/organicag/oa-specialfeatures/oa-foodsecurity/en/>.
- [12] Anonim. (2019c). <https://www.tarimbilgisi.com/haber/tarim-ve-ciftci/organik-gubre-cesitleri-nelerdir>.
- [13] Anonim. (2019d). (http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001).
- [14] Anonim. (2019e). <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler>.
- [15] Cebeci, Z. (2007). *Zeytinde olgunluk derecesi tayini*. Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu: http://traglor.cu.edu.tr/objects/ppt/zeytin_olgunluk_ideksi_2007_11_27.ppt.
- [16] Vinha, A.F., Ferreres, F., Silva, B.M., Valentao, P., Goncalves, A., Pereira, J.A., Andrade, P.B. (2005). Phenolic profiles of Portuguese olive fruits (*Olea europaea* L.): Influences of cultivar and geographical origin. *Food Chemistry*, 89, 561-568.
- [17] Çetin, Ö., Mete, N., Şahin, M., Sefer, F., Kaya, H. (2016). Memecik x Uslu elezi (F1) zeytin genotiplerinin pomolojik özellikleri. *Zeytin Bilimi*, 6(1), 9-14.
- [18] Uylaser, V., Tamer, C.E., İncedayı, B., Vural, H., Çopur, Ö.U. (2008). The quantitative analysis of some quality criteria of Gemlik variety olives. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 6(3), 26-30.
- [19] Kaya, Ü., Güngör, F.Ö., Çamoğlu, G., Akkuzu, E., Işık, Ş., Köseoğlu, O. (2017). Effect of deficit irrigation regimes on yield and fruit quality of olive trees (cv. Memecik) on the Aegean Coast of Turkey. *Irrigation and Drainage*, 66, 820-827.
- [20] AOAC. (2000). Official Methods of Analysis of AOAC. (17th ed). (W. Horwitz, Dü.) Gaithersburg, Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists International.
- [21] AOAC. (2005). Official Methods of Analysis of AOAC. (18th ed). (W. Horwitz, Dü.) Gaithersburg, Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists International.
- [22] Doğan, A., Başoğlu, F. (1982). *Yemeklik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Kılavuzu*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- [23] Cemeroğlu, B. (2007). *Gıda Analizleri*. Ankara: Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları.
- [24] Özdemir, Y., Özkan, M., Kurultay, Ş. (2011). Olgunlaşmayla gemlik zeytininde oluşan fizikokimyasal değişimler. *Bahçe*, 40(2), 21-28.
- [25] Singleton, V.L., Rossi, J.A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Phenolics Determination*, 144-158.
- [26] Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Roventos, R.M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152-178.
- [27] Panagou, E.Z. (2004). Effect of different packing treatments on the microbiological and physicochemical characteristics of untreated green olives of the Conservolea cultivar. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84, 757-764.
- [28] Saraç, Y.Ş., Saraç, D., Yüzbaşıoğlu, E. (2006). Üç farklı renk skalasının renk farklılıkları yönünden kolorimetrik olarak incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 23(2), 85-90.
- [29] Şengül, M., Topdaş, E.F., Doğan, H., Serencam, H. (2018). Artvin ilinde geleneksel olarak üretilen farklı marmelat çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, antioksidan aktiviteleri ve fenolik profilleri. *Akademik Gıda*, 16(1), 51-59.
- [30] Kaleci, N. (2010). Konvansiyonel ve organik olarak yetiştirilen ayvalık zeytin çeşidinin bazı meyve özellikleri, yağ asitleri ve tokoferol seyilerinin belirlenmesi. *Zeytin Bilimi*, 1(1), 79-84.
- [31] Varol, N., Alper, N., Köseoğlu, O., Topuz, H., Özaltaş, M., Pekcan, T., Akdoğan, G. (2011). Ege bölgesinde organik zeytin yetiştiriciliği. In A. Vural, *Organik Tarım Araştırma Sonuçları* (pp. 73-80). Ankara: T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- [32] Biricik, G.F., Başoğlu, F. (2005). Marmara Bölgesinde zeytin adaptasyon denemesinde seçilmiş zeytin çeşitlerinin (samanlı, domat, manzanilla, ascolana) bileşimi üzerine bir inceleme. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 8, 1-10.
- [33] Savaş, E., Uylaser, V. (2006). Domat çeşidi yeşil zeytinin işlenmesinde farklı acılık giderme işlemleri ve salamura bileşiminin etkisi. *Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi*, 9, 1-12.
- [34] Kuşçu, A. (2008). Organik Ve Konvansiyonel Kırmızıbiber Ve Ürünlerinin Ayırt Edilebilme Yöntemleri Ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. İzmir.
- [35] Karaosmanoğlu, H., Üstün, N.Ş. (2017). Organik ve konvansiyonel fındıkların (*Corylus avellana* L.) bazı fiziksel özellikleri. *Akademik Gıda*, 15(4), 377-385.
- [36] Abdollahi, F. (2008). Organik Ve Konvansiyonel Domates Ve Ürünlerinin Ayırt Edilebilme Yöntemleri Ve Kalite Farklarının İncelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. İzmir.
- [37] Reganold, J.P., Andrews, P.K., Reeve, J.R., Carpenter-Boggs, L., Schadt, C.W., Alldredge, J.R., Zhou, J. (2010). Fruit and soil quality of organic and conventional strawberry agroecosystems. *Plos One*, 5(9), e12346.
- [38] Huber, M., Rembialkowska, E., Średnicka-Tober, D., Bügel, S., Vijver, L.P. (2011). Organic food and impact on human health: Assessing the status quo and prospects of research. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(3-4), 103-109.
- [39] Gaštoł, M., Domagała-Świątkiewicz, I., Krosniak, M. (2012). Organic versus conventional – a comparative study on quality and nutritional value of fruit and vegetable juices. *Biological Agriculture & Horticulture*, 27(3-4), 310-319.
- [40] Brazinskiene, V., Asakaviciute, R., Miezeliene, A., Alencikiene, G., Ivanauskas, L., Jakštas, V., Razukas, A. (2014). Effect of farming systems on the yield, quality parameters and sensory properties of conventionally and organically grown

- potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers. *Food Chemistry*, 145, 903-909.
- [41] Celbiş, H.Ö. (2012). Organik Ve Konvansiyonel Yöntemlerle Yetiştirilmiş Taze Ve Dondurulmuş Domateslerde Kalıntı Miktarları Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bilimleri Ana Bilim Dalı, Tekirdağ.
- [42] Peck, G.M., Andrews, P.K., Reganold, J.P., Fellman, J.K. (2006). Apple orchard productivity and fruit quality under organic, conventional and integrated management. *Hort Science*, 41(1), 99-107.
- [43] Bordeleau, G., Myers-Smith, I., Midak, M., Szeremeta, A. (2002). Food Quality: A comparison of organic and conventional fruits and vegetables. *Ecological Agriculture*, 82.
- [44] Konuşkan, D.B. (2008). Hatay'da Yetiştirilen Halhalı, Sarı Haşebi Ve Gemlik Zeytin Çeşitlerinden Çözücü Ekstraksiyonuyla Elde Edilen Yağların Bazı Niteliklerinin Belirlenmesi Ve Mekanik Yöntemle Elde Edilen Zeytinyağları İle Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- [45] Susamcı, E., Tuncay, Ö., Yoltaş, A. (2018). Effect of prepackaging treatments and different gas composition on physicochemical and sensory properties of Hurma Olive (*Erkence cv.*). *Akademik Gıda*, 16(3), 364-270.
- [46] Ergönül, P.G. (2006). Zeytin Meyvesinin Olgunlaşması Sırasında, Bileşimindeki Organik Asit Miktarındaki Değişimler Ve Bu Değişimlerin Yağ Birikimiyle Olan İlişkinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Manisa.
- [47] Nergiz, C., Engez, Y. (2000). Compositional variation of olive fruit during ripening. *Food Chemistry*, 69, 55-59.
- [48] Suja, G., Byju, G., Jyothi, A.N., Ss, V., Sreekumar, J. (2017). Yield, quality and soil health under organic vs conventional farming in taro. *Scientia Horticulturae*, 218, 334-343.
- [49] Cayuela, J.A., Vidueira, J.M., Albi, M.A., Gutierrez, F. (1997). Influence of the ecological cultivation of strawberries (*Fragaria x Ananassa Cv. Chandler*) on the quality of the fruit and on their capacity for conservation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(5), 1736-1740.
- [50] Hallmann, E. (2012). The influence of organic and conventional cultivation systems on the nutritional value and content of bioactive compounds in selected tomato types. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92, 2840-2848.
- [51] Özay, G., Borcaklı, M., Alperden, İ., Özsan, E., Erdek, Y. (1994). Farklı iki tip zeytin (gemlik ve edincik) fermantasyonlarının kimyasal ve mikrobiyolojik yönden incelenmesi. *Gıda*, 19(1), 37-43.
- [52] Araújo, D.F., Silva, A.M., Lima, L.L., Vasconcelos, M.A., Andrade, S.A., Sarubbo, L.A. (2014). The concentration of minerals and physicochemical contaminants in conventional and organic vegetables. *Food Control*, 44, 242-248.
- [53] Bourn, D., Prescott, J. (2002). A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42, 1-34.
- [54] Sevim, D., Tuncay, Ö. (2012). Ayvacık ve memecik zeytin çeşitlerinin yaprağı ve meyvelerinin toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktiviteleri. *Gıda*, 37(4), 219-226.
- [55] Köse, M., Semizoğlu, D., Kasnak, C., Palamutoğlu, R. (2018). Gemlik tipi zeytinlerin olgunlaşma dönemindeki fenolik, flavonoid ve antioksidan kapasitesindeki değişiklikler. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 8(2), 49-55.
- [56] Boskou, G., Salta, F.N., Chrysostomou, S., Mylona, A., Chiou, A., Andrikopoulos, N.K. (2006). Antioxidant capacity and phenolic profile of table olives from the Greek market. *Food Chemistry*, 94, 558-564.
- [57] Yu, X., Guo, L., Jiang, G., Song, Y., Muminov, M.A. (2018). Advances of organic products over conventional productions with respect to nutritional quality and food security. *Acta Ecologica Sinica*, 38, 53-60.
- [58] Mditshwa, A., Magwaza, L.S., Tesfay, S.Z., Mbili, N. (2017). Postharvest quality and composition of organically and conventionally produced fruits: A review. *Scientia Horticulturae*, 216, 148-159.