

Farklı Zeytin Çeşitlerinde Olgunlaşma Periyoduna Bağlı Olarak Kimyasal Kompozisyonunda Meydana Gelen Değişmeler

Pelin Günc Ergönül, Cevdet Nergiz

Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Manisa

Özet

Bu araştırmanın amacı Memecik, Uslu ve Domat zeytin çeşitlerinde olgunlaşma süresince yağ, şeker ve organik asit miktarlarını tayin etmek ve bunların aralarındaki ilişkiyi belirlemektir. Her üç zeytin çeşidinde de olgunlaşmaya bağlı olarak, elde edilen analiz bulguları neticesinde toplam şeker ve organik asit miktarları arasında pozitif korelasyon bulunurken ($r=0.54$, $p<0.01$), yağ ve toplam organik asit miktarları arasındaki korelasyonun düşük olduğu saptanmıştır ($r=0.46$, $p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Zeytin, Toplam Şeker, Organik Asit

Giriş

Zeytin meyvesinin kimyasal kompozisyonunda olgunlaşma periyoduna bağlı olarak bazı değişmeler meydana gelir (1). Bu periyotta bazı bileşenler diğer bileşenlerin sentezinde başlangıç maddesi (precursor) olarak kullanılır. Özellikle yağ biyosentezi için karbonhidratların kullanıldığı ve olgunlaşmaya bağlı olarak miktarlarının azaldığı görülmüştür. Zeytin meyvesinde bulunan organik asitlerin yağ biyosenteziyle ilişkilerinin olduğu ileri sürülmektedir. Metabolik aktivitede rol alan organik asitler diğer bileşiklerin oluşumu ve parçalanmasında ara ürünlerdir (2). Bazı araştırmacılar, zeytin meyvesindeki yağ birikimi ile karbonhidrat içeriği arasında ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır (3, 4). Farklı zeytin çeşitlerinde olgunlaşma sırasında karbonhidrat miktarı ile toplam yağ miktarı arasında negatif korelasyonlar bulunduğu kaydedilmiştir (4). Zeytin meyvesinde farklı organik asitlerin bulunduğu ve bunların miktarının olgunlaşma sırasında nasıl değiştiği konusunda detaylı araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışmada 3 farklı zeytin çeşidinde olgunlaşma periyoduna bağlı olarak organik asit miktarlarının tayini ile şeker ve yağ miktarlarıyla olan ilişkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada, Ege bölgesi'nde en çok yetiştirilen zeytin çeşitlerinden olan Memecik, Domat ve Akhisar-Uslu çeşitleri kullanılmıştır. Zeytin örnekleri, Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü bahçesinden temin edilmiştir. Zeytinlerin toplanmasına 2005 yılı Temmuz ayının 15'inde başlanmış ve 2006 yılı Ocak ayına kadar her ayın 15'inde toplanarak devam edilmiştir. Ancak Akhisar-Uslu çeşidi 2006 Ocak ayında ağaçta zeytin kalmadığı için toplanamamıştır. Toplanan

zeytinler naylon poşetler içerisine yerleştirilmiş ve aynı gün derin dondurucuya (-18°C) konularak analiz edilinceye kadar muhafaza edilmişlerdir.

Zeytin örnekleri oda sıcaklığında çözündürüldükten sonra her çeşitten yaklaşık 100 g tartılmış ve çekirdeği ile birlikte havanda iyice ezilerek homojenize edilmiştir. Yağ içeriği, Anon. (9)'da verilen Soxhlet ekstraksiyon metoduna göre belirlenmiştir. Toplam şeker içeriğinin belirlenmesinde Lane-Eynon metodu kullanılmıştır (5). Organik asitlerin ekstraksiyonu ve belirlenmesinde Cunha ve ark. (2) ile Melgarejo ve ark. (6)'nın verdiği metotlardan yararlanılmıştır. Homojenize edilmiş zeytin çeşitlerinin her birinden 20 g tartılmış ve üzerine 10 ml 25:75 oranında metanol:su karışımı eklenerek soğutmalı santrifüjde 3500 rpm devirde 30 dakika 25°C' de santrifüj edilmiştir. Bu işlem toplam 3 kez yapılmıştır. Her seferinde üst faz Whatmann no:2 mavi bantlı filtre kağıdından süzümüştür. Toplanan üç filtrat Supelco Discovery DSC-18 marka filtreden de süzöldükten sonra HPLC cihazına enjekte edilmiştir.

HPLC ekipmanı ve analiz koşulları

Organik asitler, UV/VIS detektör bağlantılı Perkin Elmer Series 200 marka HPLC cihazında, Shodex RSpak KC-811 iyon-exchange organik asit kolonu (300 x 8 mm) kullanılarak analiz edilmiştir. Dalga boyu 214 nm, akış hızı ise 0,8 ml/dk olarak ayarlanmıştır. Cihazın enjektör hacmi 20 µl'dir. Önce standartların her birinden 20 µl enjekte edilerek alıkonma zamanları tespit edilmiştir. Daha sonra belirli konsantrasyonlarda karıştırılmış standart karışım serileri enjekte edilerek kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir. Ardından örnekler enjekte edilmiş ve alıkonma zamanları standart organik asitlerin alıkonma zamanlarıyla kıyaslanarak örneklerde bulunan organik asitler tespit edilmiştir. Organik asit miktarları seyreltme katsayıları da dikkate alınarak hesaplanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Analiz sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde, Varyans Analizi SAS (Statistical Analysis System) istatistik paket programındaki Fisher's LSD (Least Significant Difference) testi kullanılmıştır (7).

Sonuçlar ve Tartışma

Çeşitlerin yağ nicelikleri optimum olgunluk seviyesine ulaştıkları Kasım ayına kadar artmış daha sonra birbirlerinden farklılık göstermişlerdir (Çizelge 1). Nergiz ve Engez (4) Memecik ve Domat çeşidi zeytinlerin yağ içeriklerini sırasıyla %20,1 ve %21,6 olarak belirlemiştir. Bu değerler bulgularımızla uyum göstermektedir. Zeytinlerin yağ nicelikleri bazı parametrelere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu parametreler; çeşit, yıllık ve yetiştirildiği iklim koşulları, su içeriği ve hasat zamanıdır (1,8).

Domat çeşidi zeytinlerin toplam şeker miktarı Temmuz ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır (%4,6±0,31). Memecik çeşidi zeytin örnekleri Eylül ayında en yüksek toplam şeker niceliği olan %4,75±0,15 değerine ulaşırken, Uslu çeşidi zeytinler en yüksek değer olan %7,36±0,13'e Kasım ayında ulaşmış, daha sonraki hasat dönemlerinde ise azalma göstermiştir (Çizelge 1). Domat, Memecik ve Uslu çeşidi zeytin örneklerinin olgunlaşmaları süresince organik asit kompozisyonundaki değişime ait bulgular sırasıyla Çizelge 1'de verilmiştir. Domat çeşidi zeytinlerin toplam organik asit niceliğinin Temmuz ve Ocak ayında yaklaşık %65'ini malik asit oluşturmaktadır. Ağustos ve Eylül aylarında okzalik ve sitrik asit niceliklerinde yükselme varken diğer asitlerde düşüş görülmüştür. Kasım, Aralık ve Ocak aylarında Domat çeşidinin toplam organik asit miktarında artış tespit edilmiştir. Sitrik, malik ve süksünik asitlerin niceliklerinde ay bazında görülen değişimler benzerlik göstermiştir.

Çizelge 1: Domat, Memecik ve Uslu zeytin çeşitlerinde olgunlaşma süresince % yağ ve % şeker niceliklerindeki değişimler ile organik asit (mg/100g) niceliklerindeki değişimler (yaş ağırlık)

Çeşit	Hasat zamanı	Yağ	Şeker	Okzalik asit	Sitrik asit	Malik asit	Süksünik asit	Toplam organik asit
Domat	Temmuz	0,82±0,14	4,6±0,31	60,22±0,39	417,02±5,19	2310,25±13,36	651,5±10,96	3408,3±34,78
	Ağustos	1,80±0,07	3,29±0,03	74,16±0,04	513,34±7,90	1249,25±7,33	589,08±1,67	2425,83±1,14
	Eylül	8,02±0,13	2,95±0,08	75,7±2,40	702,5±17,68	764,5±4,95	614±3,54	2156,2±21,50
	Ekim	15,42±0,28	2,66±0,02	48,65±0,07	1035,5±7,78	805±3,54	665±3,54	2554,15±7,71
	Kasım	18,71±0,20	2,64±0,01	99±1,41	1255±7,07	1645±7,07	775±7,07	3774±5,66
	Aralık	20,06±0,57	2,12±0,03	52,65±0,35	1670±14,14	1960±14,14	883±2,83	4565,65±2,48
	Ocak	24,79±1,23	2,08±0,01	48,60±0,42	1740±14,14	2004,5±7,78	994±1,41	4787,1±4,53
Memecik	Temmuz	1,31±0,23	3,8±0,03	43,37±0,61	803,94±8,71	4182,57±5,84	1355,20±8,38	6385,08±4,90
	Ağustos	2,32±0,08	4,68±0,04	42,49±0,89	824,11±16,98	2477,90±7,92	813,61±6,39	4158,11±19,40
	Eylül	7,32±0,03	4,75±0,15	67,50±0,00	1064±19,80	1476±5,66	539±4,24	3146,50±29,70
	Ekim	12,51±0,43	4,36±0,01	61,80±1,48	1446,5±9,19	1743±11,31	389±15,56	3640,25±14,92
	Kasım	21,14±0,31	3,23±0,16	57±1,41	1625±35,35	1850±14,14	475±7,07	4007±15,56
	Aralık	17,69±0,33	3,23±0,08	33,64±0,29	2472,71±10,58	2509,63±1,17	TE	4999,06±33,04
	Ocak	20,22±0,16	3,76±0,01	6,64±0,20	2519±25,46	2789,37±5,14	TE	5315,01±20,51
Uslu	Temmuz	1,39±0,23	4,44±0,13	31,51±0,18	1496,80±11,31	3166,55±6,58	1590,50±6,79	6285,35±24,50
	Ağustos	2,27±0,09	4,96±0,09	50,20±0,61	1961,67±26,29	2758,90±6,15	1643,50±13,86	6439,11±28,31
	Eylül	8,02±0,16	5,6±0,11	66,60±0,68	2030±11,31	2056,50±14,85	518±7,07	4671,10±32,55
	Ekim	15,94±0,30	7,36±0,13	179±1,09	2536,50±21,92	3668±4,24	475±7,07	6858,50±25,84
	Kasım	16,01±0,38	6,48±0,07	345±7,07	4637,50±10,61	4310±12,73	1650±0,00	10942,50±30,41
	Aralık	11,32±0,41	2,7±0,04	33,53±0,00	2915,41±7,93	3004,99±20,74	TE	5953,93±28,67

Memecik çeşidinde de toplam organik asit niceliğinin yaklaşık %65,5'ini malik asit oluşturmaktadır (Çizelge 1). Süksünik asit niceliği Kasım ayına dek sürekli olarak azalmış, Aralık ayında tespit edilemez düzeye inmiştir. Benzer bulgular Okzalik asit niceliği için de gözlenmiştir. Örneklerin sitrik asit niceliğindeki değişim sürekli artış göstermiş, Ocak ayında 2519±25,46 mg/100 g olmuştur. Uslu ve Memecik çeşidi zeytinlerin toplam organik asit nicelikleri başlangıçta birbirine oldukça yakındır. Ortalama süksünik asit içeriği ise Ağustos ayından Kasım ayına kadar

azalma göstermiş daha sonra artmıştır. Olgunlaşma periyodunun sonunda ise iz miktara düşmüştür. Olgunlaşma periyodu süresince Uslu çeşidinin sitrik ve okzalik asit içerikleri benzerlik göstermiştir. Bazı zeytin çeşitlerinde yağ miktarı şeker miktarıyla ters bir ilişki göstermesine rağmen organik asitler yağ miktarıyla pozitif bir korelasyon göstermektedir. Bu da organik asitlerin sentezinde kullanılan asetil-CoA' ların daha ziyade glikolitik yolla oluşan pirüvatın dekarboksilasyonu ile meydana gelen asetiller olduğu fikrini vermektedir. Toplam şeker miktarındaki azalma ise şekerlerin yağ sentezinde başlangıç maddesi olarak kullanıldığı şeklinde yorumlanabilir. Araştırma bulgularına ait istatistiksel analiz sonuçlarına göre, çeşitxhasat zamanı interaksiyonunun zeytin örneklerinin yağ, toplam şeker ve organik asit miktarlarındaki değişimler üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Toplam şeker ve toplam organik asit içerikleri arasında pozitif korelasyon olduğu tespit edilirken, yağ ve toplam organik asit içerikleri arasında ise çok düşük pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır.

Teşekkür: Bu çalışma Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: Mühendislik 2004-045).

Kaynaklar

- 1-Boskou D. 1996. Olive Oil Chemistry And Technology. History and Characteristics of the Olive Tree. AOCS Press, Champaign, Illinois: 1-6.
- 2-Cunha, SC, Ferreira IMPLVO, Fernandes JO, Faria MA, Beatriz M, Oliveira PP, Ferreira MA. 2001.Determination of lactic, acetic, succinic and citric acids in table olives by HPLC/UV J Liq. Chrom. & Rel. Technol, 24 (7):1029-1038.
- 3-Patumi M, Fontanazza G, Baldoni L, Brambilla I. 1990. Determination of some precursors of lipid biosynthesis in olive fruits during ripening. Acta Horticulturae, 286: 199-202.
- 4-Nergiz C, Engez Y. 2000. Compositional variation of olive fruit during ripening. Food Chemistry, 69: 55-59.
- 5-Cemeroğlu B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara: 338-351.
- 6-Melgarejo P, Salazar DM, Artes F. 2000. Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. European Food Research Technology, 211: 185-190.
- 7-SAS. 2001. SAS/STAT User's Guide (8.02). SAS Institute Inc., Cary, NC, USA,
- 8-Lavee S, Wodner M. 1991. Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea* L.) cultivars. Journal of Horticultural Science, 66(5): 583-591.
- 9-Anon. 2000. TS 973 EN ISO 659 Yağlı Tohumlar-Yağ Muhtevasının Tayini, Şubat 2000.