



KISMİ KURUTMA İLE ZEYTİNLERİN ACILIKLARININ GİDERİLMESİ DEBITTERING OF OLIVES BY SEMI DRYING

Yasin ÖZDEMİR¹, Engin GÜVEN^{1*}, Aysun ÖZTÜRK¹

¹Gıda Teknolojileri Bölümü, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Türkiye.
yozdemir@yalovabahce.gov.tr, enginguven16@hotmail.com, ozturkaysun@hotmail.com

Geliş Tarihi/Received: 09.06.2015, Kabul Tarihi/Accepted: 31.07.2015

doi: 10.5505/pajes.2015.98159

* Yazışılan yazar/Corresponding author

Özel Sayı Makalesi/Special Issue Article

Öz

Zeytinlerin salamurada bekletme, suda bekletme, kuru tuza katlama, delme ve/veya çizme gibi ön işlemler sonrasında kurutma yapılarak su içeriklerinin %15-20'ye kadar indirilmesi ile oleuropeinin içeriğinin azaldığı ve acılıklarının giderilebildiği rapor edilmiştir. İtalya'da 'Ferrandina' adı verilen gelenekselleşmiş bir yöntem ile uzun yıllardır sofralık siyah zeytin üretildiği bildirilmiştir. 'Ferrandina' yönteminin sanayi uyarlaması çalışmaları neticesinde 'Sybaris' yönteminin geliştirildiği belirtilmiştir. Ancak araştırmacılar kurutma ile sofralık zeytin üretiminin sanayide yaygınlaşmadığını bildirmektedir. Bu derleme ile ön işlemler sonrasında zeytinlerin kısmen kurutulması ile acılıklarının giderilmesi ve bu sayede yeni sofralık zeytin işleme yöntemlerinin geliştirilmesi üzerine yapılan araştırmaların sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Acılık giderme, Kısmi kurutma, Oleuropein

Abstract

It was reported that oleuropein content and bitterness of olives could be reduced with reduction of water content to 15-20% by drying after pretreatment such as keeping in brine, soaking, dry salt folding, drilling and/or drawing. Black table olives have been produced with a traditional method in the name of 'Ferrandina' in Italy during many years. As a result of industry adaptation work of the 'Ferrandina' method, 'Sybaris' method was developed. But researchers reported that industrial production of table olives by drying could not be grown up. In this review, researches on the debittering method of olives by partial drying after pretreatment as a development of new table olive processing method were presented.

Keywords: Debittering, Semi drying, Oleuropein

1 Giriş

Taze sebze ve meyveler raf ömürlerinin arttırılması amacıyla kurutulmaktadır. Bu amaçla kurutulan ürünlerin bünyesindeki su uzaklaştırılarak su aktivitesi düşürülmekte ve böylelikle ürünün raf ömrü uzamaktadır [1],[2]. Ancak az sayıdaki literatür çalışmasında taze zeytinlerin uygun şartlar altında kurutulması sırasında bünyesindeki suyun uzaklaşmasının yanı sıra oleuropeinin de parçalandığı bildirilmiştir [3]-[5]. Bu açıdan bakıldığında taze zeytinin kurutulması diğer meyve ve sebzelerden farklılık arz etmekte ve yeni bir sofralık zeytin işleme yönteminin geliştirilmesi için potansiyel taşımaktadır. Ülkemizdeki sofralık zeytin sanayinde kurutma ile acılık giderme yöntemi bilinmemekte ve dolayısıyla kullanılmamaktadır.

Bu derlemede, ön işlemler sonrasında zeytinlerin kısmen kurutulması ile acılıklarının giderilmesi ve bu sayede yeni sofralık zeytin işleme yöntemlerinin geliştirilmesi üzerine yapılan araştırmaların sunulması amaçlanmıştır.

2 Kısmi Kurutma ile Acılık Giderme

Sofralık zeytin üretiminde mikrobiyolojik açıdan ürün güvenliği tuz kullanımı ile sağlanmaktadır. Bu nedenle sofralık zeytin üretiminde, hem tuz kullanımını azaltacak hem de ürün güvenliğini sağlayacak yeni yöntemlerin geliştirilmesi önemli ve ihtiyaç duyulan bir konudur [6].

Sofralık zeytin işleme yöntemlerinin en temel ve en önemli basamağı zeytin acılığının giderilmesidir. Farklı acılık giderme yöntemleri ve bu yöntemlerin optimize edilmesi hakkında çok sayıda araştırmaya rastlanılmasına karşın kurutma ile sofralık zeytin üretimi hakkında yalnızca birkaç araştırmaya

rastlanmıştır [7]-[10]. Bazı araştırmacılar kurutma yapılarak zeytine acılık veren oleuropeinin parçalanabileceği ve bu sayede zeytinlerin acılıklarının giderilebileceğini bildirmişlerdir [5],[11],[12]. Bu araştırmacılar kurutma ile sofralık zeytin üretiminin sadece deneysel olarak yapıldığını ve üretim yöntemlerinin gıda sanayine henüz aktarılamadığını bildirmişlerdir. Ülkemizde yalnızca Yusufeli (Artvin) ilçesinde köylüler kendi tüketimleri için zeytinleri güneşte kurutarak acılıklarını gidermektedir.

'Sofralık Zeytin Tebliği'nde sofralık zeytinler işleme şekillerine göre 6 gruba ayrılmaktadır. Bunlardan bir tanesi de 'doğal kurutulmuş zeytin' olarak isimlendirilmiş ve alkali kullanılmaksızın olgun zeytin danelerinin tekniğine uygun olarak suyunun uzaklaştırılması ile elde edilen zeytin olarak tanımlanmıştır. Ayrıca Tebliğ'de 2014 yılında yapılan değişiklikle 'işlem görmüş kurutulmuş zeytin' tanımına yer verilmiş ve acılığı alkali kullanılarak giderilmiş zeytin danelerinin tekniğine uygun olarak suyunun uzaklaştırılması ile elde edilen siyah zeytinler 'işlem görmüş kurutulmuş zeytin' olarak tanımlanmıştır [13].

İtalya'da kurutmaya acılık giderme işleminin bazı bölgelerde geleneksel yöntemlerle ve küçük ölçekli olarak yapıldığı ve son üründe kalite kaybına neden olduğu bildirilmiştir. Geleneksel yöntemden kaynaklanan bu sorunların araştırma sonuçları ışığında geliştirilen kontrollü şartlar ile çözülebileceği belirtilmiştir [3].

Kısmi kurutma ile zeytinlerin acılıklarının giderilmesi işleminde temel prensip; zeytinlerin su içeriğinin acılık gidermeye yetecek kadar azaltılmasıdır [4], [5]. Benzer şekilde İtalya'da 'Ferrandina' adı verilen gelenekselleşmiş bir yöntem ile uzun yıllardır sofralık siyah zeytin üretildiği bildirilmiştir

[11],[12]. Bu yöntem kısa süreli sıcak suda bekletme, kuru tuzlama ve sıcak havada kurutma olmak üzere 3 temel işlemden oluşmaktadır. Bu yöntemde aşırı olgun olarak (7. olgunluk indeksinde) hasat edilen siyah zeytinler kaynayan veya 90°C'deki su içerisinde 5-10 dakika tutulduktan sonra %10'luk kuru tuz içerisinde 3 gün bekletilmektedir. Daha sonra zeytinler 50°C'deki kurutucuda yaklaşık 17 saat süre ile kurutulmaktadır [5]. 'Ferrandina' yöntemiyle işlenen zeytinlerin kurutulmasında kıvrık yüzeyli zeytin üretilebilmesi için kurutmanın düşük sıcaklık ve uzun sürede yapılması gerektiği bildirilmiştir [11].

'Ferrandina' yönteminin üzerine yapılan çalışmalar ile 'Sybaris' yöntemi geliştirilmiştir. 'Sybaris' yönteminde 'Ferrandina' yönteminde bulunan 50°C'deki suda bekletme işlemi çıkarılmış ve yerine zeytinlerin üç yerinden kesilerek 3-4 hafta 20°C'de su içerisinde bekletme işlemi konulmuştur [5].

Savastano [14] sıcak salamurada (%10) bekletme (1-5 dakika) ve 70-80°C'de kurutma yaparak %15 nem içeriğine sahip sofralık zeytin üretmiştir. Ancak bu yöntemde 70-80°C gibi yüksek sıcaklık kullanımının son ürün kalitesinde önemli düşüslere neden olduğu bildirilmiştir [12]. Cucurachi ve diğ. [15] tarafından siyah zeytinler 80°C'deki suya 1 dakika daldırılmış, ardından zeytinler delinmiş ve %2 tuz içeren salamurada 12 saat bekletilmiştir. Son olarak 50°C'de kurutma yapılarak sofralık zeytin üretimi gerçekleştirilmiştir.

14 farklı İtalyan zeytin çeşidinin materyal olarak kullanıldığı bir çalışmada zeytinler hava akımlı kurutucularda kısmi kurutma yapılarak acılıkları giderilmiştir. Bu işlem süresince belli aralıklarda örnek alınarak kuruma eğrisi ve kalite kaybı belirlenmiştir. Kurutma öncesi sıcak salamurada bekletme, delme ve 50°C'deki suda bekletme ve sonrasında tuzlama (0.4 kg tuz/1 kg zeytin) ön işlemleri de denenmiştir. Ön işlemlerin ve meyve boyutu, et çekirdek oranı ve kuru madde içeriği gibi zeytin özelliklerinin kurutma kinetiğinde önemli ölçüde etkili olduğu bildirilmiştir. Sıcak salamurada bekletme ön işlemi uygulanmış zeytinlerin en yüksek polifenol içeriğine sahip olduğu bildirilmiştir. Delme ön işlemi uygulanmış zeytinlerin en hızlı şekilde kuruduğu ama tuzlama işleminin uygulandığı zeytinlerin duyu analizi sonuçlarının en yüksek olduğu belirtilmiştir [3].

Jimenez ve diğ. [7] tarafından 'Cassanese' çeşidi zeytinin sırasıyla sıcak suda bekletme, NaOH ile acılık giderme ve kurutma işlemleri ile elde edilmiş ürünün diyet lif, protein, su, yağ ve kül içeriği ve bazı fizikokimyasal özellikleri salamurada fermente, kuru tuzlama ve oksidasyon (NaOH) ile karartma yöntemleri ile üretilen sofralık zeytinler ile karşılaştırılmıştır. Endüstriyel ve geleneksel kurutma yöntemleri ile üretilen zeytinlerin katyon değiştirme ve iyon tutma kapasitesinin diğer yöntemlerle işlenen zeytinlere kıyasla daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bu durumun kurutma işleminin zeytin liflerini önemli ölçüde etkileyerek fizikokimyasal kapasitesinde düşüşe neden olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde 'Kurutma ile Sofralık Zeytin Üretimi ve Ürün Özelliklerinin Belirlenmesi' isimli proje yürütülmektedir. Bu projede Marmara bölgesinin en önemli sofralık çeşidi olan Gemlik zeytininin materyal olarak kullanıldığı ve kurutma süresince periyodik olarak hidrokisitirosol, oleuropein ve tirosol analizlerinin yapıldığı bildirilmiştir [16]. Bu proje kapsamında

mikrodalga fırında kısmi kurutma ile acılığı giderilmiş zeytinlere ait fotoğraflar Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1: Mikrodalga fırında kısmi kurutma ile acılığı giderilmiş zeytinler [17].

Gambella ve diğ. [12] ve Brighigna [18] tarafından Akdeniz ülkelerinde siyah sofralık zeytinlerin tuz ile karıştırılarak veya kurutucuda kurutularak saklanması geleneksel olarak yapıldığı bildirilmiştir. Ayrıca Gambella ve diğ. [12] tarafından yeşil zeytinlerin iğne ile delindikten sonra kurutulmasının kurutma süresini azalttığı bildirilmiştir. Öngen ve diğ. [2] ise İspanyol yöntemine benzer şekilde ürettikleri yeşil zeytinleri 3 m/s hava akımlı kurutucuda 40, 50, 60 ve 70°C'de kurularak çerez şeklinde tüketilebilecek bir ürün geliştirmişlerdir.

Geleneksel ve endüstriyel yöntemler ile kurutularak acılık giderme çalışmasında elde edilen zeytin örnekleri arasında polisakarit içeriği ve lif yapısı başta olmak üzere önemli farkların bulunduğu ve bu farka geleneksel yöntemde bulunan sıcak suda bekletme işleminin neden olduğu bildirilmiştir [7].

Güneşte veya sıcak hava ile kurutucuda kurutularak üretilmiş zeytinlerin tüketicilerin beğenisini kazandığı ve çiğ zeytinlere kıyasla düşük su aktivitesine sahip olmalarından dolayı acılık giderme işleminin aynı zamanda ürünü bozulmaya karşı koruduğu belirtilmiştir [4].

'Thassos' çeşidi zeytin 40°C'de 24 saat kurutularak su aktivitesi 0.893'e düşürülmüş ve normal atmosfer, vakum ve %100 azot olmak üzere üç farklı ambalaj içinde ambalajlanarak 4 ve 20°C'de 180 gün depolanmıştır. Üretim süresince veya ambalaj içerisinde tuz kullanılmamıştır. Depolama sonunda *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus* ve *Clostridium* türü istenmeyen mikroorganizmalara tüm ambalaj türlerinde rastlanmadığı belirtilmiştir. Azot altında ambalajlamanın küf gelişimini önlediği ve *Penicillium* ve *Aspergillus* spp. üremesinin normal atmosfer ambalajda görüldüğü ancak azot altında ambalajlamada görülmediği bildirilmiştir. 20°C'de depolanan örneklerde mezofilik bakterilerle birlikte mayaların baskın oldukları, 4°C'de depolamada ise sadece mayaların mikrobiyotada baskın olduğu bildirilmiştir [6].

Gambella ve diğ. [12] tarafından iğneyle delme ve %10'luk salamuraya 10 dakika daldırma ön işlemi uygulanan yeşil zeytinlerin 50°C'deki kurutma fırınında %20 nem içeriğine kadar kurutulduğu bildirilmiştir. Kurutulan zeytinlerin su aktivitesinin 0.849 olduğu ve polietilen (95 µm kalınlıkta) torbalarda oda sıcaklığında 1 yıl boyunca görsel olarak bir bozulmaya rastlanmadan depolanabildiği belirtilmiştir.

Kurutma ile acılıkları giderilmiş ve vakum veya %100 azot altında ambalajlanmış zeytinlerin üretiminde ve ambalajında tuz kullanılmamasına rağmen mikrobiyolojik açıdan arzu edilen ürün güvenliğinin sağlandığı bildirilmiştir [6].

'Ferrandina' yöntemiyle üretilen zeytinlerin dokusunun yumuşadığı ve zeytin kabuğunda kusurların oluştuğu

bildirilmiştir. Buna karşın 'Sybaris' yöntemi ile üretilen zeytinlerin daha sert dokulu olduğu ve daha az kusurlar olduğu belirtilmiştir. Bu farkın pektik ve bazı selülozik polisakkaritler başta olmak üzere hücre duvarları polisakkaritlerinin parçalanması ve/veya yeniden organize olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Hücre duvarını parçalayan enzimler ile hücre duvarı polisakkaritlerinin ekstrakte edilebilirliği arasında korelasyon görülmediği bildirilmiştir. Bu duruma sıcaklığın etkili olduğu belirtilmiştir [5].

40°C'de sıcak hava akımlı kurutucuda acılıkları giderilen zeytinlerin elenolik asit-glikozit ve elenolik asit başta olmak üzere, hidroksitrosol ve türevleri, kafeik asit, luteolin 7-O-glikozit, apigenin türevleri ve p-kumarik asit türevleri gibi fenolik bileşenlerce zengin oldukları bildirilmiştir. Ancak antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteleri sayesinde ürünü koruyan ve raf ömrü boyunca ürün stabilitesini sağlayan bu bileşenlerin miktarının depolama sürecinde azaldığı bildirilmiştir [6].

Literatürdeki bazı araştırmalarda tuzlu suda uzun süre bekletme veya fermentasyon, tuzlama veya NaOH ile acılık giderme gibi yöntemler ile zeytinin acılığı giderildikten sonra zeytinler kurutulmaktadır [2],[19]. Yani araştırmalar kurutma ile acılık giderme çalışması değildir. Bu şekilde yapılan zeytin kurutma yöntemlerinde önceden acılığı giderilmiş zeytinlerin su içeriğinin azalması sağlanmaktadır.

Marsillo ve diğ. [11] tarafından kurutucuda sofralık zeytin kurutma karakteristikleri hakkında yapılan bir çalışmaya rastlanılmadığı ve bu konuda yapılacak çalışmaların önem taşıdığı bildirilmiştir. Ayrıca Marsillo ve diğ. [11] ve Gambella ve diğ. [12] tarafından farklı birçok işleme tekniğinin sofralık zeytin sanayinde kullanılmasına rağmen kurutma ile sofralık zeytin üretiminin sadece deneysel olarak yapıldığı bildirilmektedir. Son ürün kalite özelliklerinin belirlenmesi için kurutma sırasında meydana gelen fizikokimyasal değişimlerin belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir [11].

3 Sonuçlar

Ülkemiz önemli bir zeytin üreticisi olmasına rağmen kısmi kurutma ile acılık giderme konusunda yapılmış yalnızca bir araştırmaya rastlanmıştır. Yurt dışı kaynaklı çalışmalarda ise çalışmanın yapıldığı ülkenin önemli zeytin çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Her zeytin çeşidinin kendine özgü fizikokimyasal özelliklere sahip olduğu ve bu nedenle işleme yönteminin o çeşide göre optimize edilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Örneğin dünyada en çok kullanılan zeytin işleme yöntemi olan NaOH ile acılık gidererek yapılan zeytin işlemede kullanılan parametreleri Gemlik zeytinini işlemede kullanmak mümkün değildir. Çünkü Gemlik zeytinini yabancı çeşitlere göre daha hassas bir dokuya, daha ince bir kabuğa ve farklı fizikokimyasal özelliklere sahiptir. Bu nedenle literatür parametrelerinin direk olarak Gemlik zeytininin işlenmesinde kullanarak en ideal son ürünü elde etmeyi beklememek gerekmektedir.

Kurutma sırasındaki oleuropeinin parçalanma kinetiğinin ve parçalanma ürünlerinin belirlenmesi konusunda bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ayrıca kurutma ile zeytinin acılığının giderildiği varsayımı mekanizmasıyla ilgili bilimsel bir açıklama/hipotez ortaya konulmamıştır. Bu bilimsel açıdan çok önemli bir eksiklik. Yapılacak araştırmalar ile oleuropeinin kurutma ile parçalanma kinetiğinin, parçalanma

ürünlerinin ve kurutma ile acılık giderme hipotezinin ortaya konulması bu nedenle önem taşımaktadır. Ayrıca literatürdeki çalışmalarda acılık giderme sıcak hava ile kurutma yöntemi ile yapılmıştır. Farklı ön işlemler ile mikrodalga veya infrared gibi değişik kurutma teknikleriyle yapılacak acılık giderme işlemleri düşük enerji tüketimi sağlayabilecek yeni araştırma konuları olarak karşımıza çıkmaktadır.

4 Kaynaklar

- [1] Baysal T, Ersus S, İçer F. "Effects of Microwave and Hot Air Combination Drying on the Quality of Carrots". *Food Science and Biotechnology*, 11(1), 19-23, 2002.
- [2] Öngen G, Sargın S, Tetik D, Köse T. "Hot Air Drying of Green Table Olives". *Food Technology and Biotechnology*, 43(2), 181-187, 2005.
- [3] Piga A, Mincione B, Runcio A, Pinna I, Agabbio M, Poiana M. "Response to Hot Air Drying of Some Olive Cultivars of the South of Italy". *Acta Alimentaria*, 34(4), 427-440, 2005.
- [4] Kailis S, Harris D. *Producing Table Olives*. Australia, Landlinks Press, 2007.
- [5] Cardoso SM, Mafra I, Reis A, Barros AS, Nunes C, Georget DMR, Smith AC, Saraiva J, Waldron KW, Coimbra MA. "Traditional and Industrial Oven-dry Processing of Olive Fruits: Influence on Textural Properties, Cell Wall Polysaccharide Composition, and Enzymatic Activity". *European Food Research and Technology*, 229(3), 415-425, 2009.
- [6] Mantzouridou F, Tsimidou MZ. "Microbiological Quality and Biophenol Content of Hot Air-Dried Thassos cv. Table Olives upon Storage". *European Journal of Lipid Science and Technology*, 113(6), 786-795, 2011.
- [7] Jimenez A, Rodriguez R, Fernandez-Caro I, Guillen R, Fernandez-Bolanos J, Heredia A. "Dietary Fibre Content of Table Olives Processed Under Different European Styles: Study of Physico-chemical Characteristics". *Journal of the Science Food and Agriculture*, 80(13), 1903-1908, 2000.
- [8] Uylaşer V, Şahin İ. "Salamura Siyah Zeytin Üretiminde Geleneksel Gemlik Yönteminin Günümüz Koşullarına Uyarlanması". *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 105-113, 2004.
- [9] Medina E, Romero C, De Castro A, Brenes M, Garcia A. "Inhibitors of Lactic Acid Fermentation in Spanish-Style Green Olive Brines of the Manzanilla Variety". *Food Chemistry*, 110(4), 932-937, 2008.
- [10] Sanchez AH, Rejano L, Montano A, Castro A. "Utilization at High pH of Starter Cultures of Lactobacilli for Spanish-Style Green Olive Fermentation". *International Journal of Food Microbiology*, 67(1-2), 115-122, 2001.
- [11] Marsilio V, Lanza B, Campestre C, Angelis M. "Oven-dried Table Olives: Textural Properties as Related to Pectic Composition". *Journal of the Science Food and Agriculture*, 80(8), 1271-1276, 2000.
- [12] Gambella F, Piga A, Agabbio M, Vacca V, Dhallewin G. "Effect of Different Pretreatments on Drying of Green Table Olives (Ascolana tenera var.)". *Grasas y Aceites*, 51(3), 173-176, 2000.
- [13] Türk Gıda Kodeksi Sofralık Zeytin Tebliği. Tebliğ No: 2014/33, Resmî Gazete Sayısı: 29097.
- [14] Savastano G. "Sul'essiccamento dele Olive Nere di Ferrandina". *L'olivicoltore*, 9, 11-17, 1937.

- [15] Cucurachi A, Vitaliano M, Gervasi P. "Caratteristiche e Utilizzazione delle Olive "Majatica di Ferrandina". *Annali Istituto Sperimentale Elaiotecnica*, 1, 3-17, 1971.
- [16] T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. "Hayvan Sağlığı Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı-Tutanak". http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/pdgt/hsgvad/2014_GIDA.pdf (12.03.2015).
- [17] Ozdemir Y, Aktepe Tangu N, Güven E, Öztürk A, Özkan M, Fındık M, Aydoğan Ş. "Mikrodalga Fırında Kısmi Kurutma ile Siyah Sofralık Zeytin Üretimi". *III. Gıda Ar-Ge Proje Pazarı*, İzmir, Türkiye, 21-22 Nisan 2015.
- [18] Brighigna A. *Le Olive da Tavola: Technologie, Marketing e Impieghi*. Bologna, Italy, 1984.
- [19] Çolak N, Hepbaşlı A. "Tepsi Bir Kurutucuda Yeşil Zeytin Kurutulmasının Ekserji Analizi". *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 31, 39-43, 2010.