

Türkiye’de Üretilen Farklı Çay Çeşitlerinin Polifenol ve Kafein İçeriklerinin İncelenmesi, Yarı Okside Çay (Oolong) Prosesinin Geliştirilmesi

Emre Taşkın, Hülya Kayhan

Doğadan Gıda Ürünleri A.Ş.

Yaklaşık 4500 yıllık bir tarihi olan çay, sudan sonra dünyada en çok tüketilen içecek olarak bilinmektedir. Anavatanı Çin’de ilk kullanımlarına bakıldığında farklı baharat, bitki ve içeriklerle karıştırılarak tüketilmiştir. Sonraki devirlerde parçalama, kurutma, presleme (Tang Hanedanı), kurutma, öğütme, çırparak tüketme (Song Hanedanı), soldurma, kıvrırma/ buharla şoklama/ kavurma (Ming Hanedanı) gibi geliştirilen tekniklerle bugünkü demlenebilir çay tiplerinin ilk versiyonları geliştirilmiştir. Çin’den farklı yollarda dünyaya dağılan çay hem kültürel değişikliklerin aracı olmuş hem de üretimine uygun ülkelerde ticari bir meta olarak ekonomiye katkı sağlamıştır. Çin’den sonra Japonya, Tayvan gibi ülkelerde de yetiştirilmiştir. Bunun dışında Batı ülkelerinin artan talepleri neticesinde Hindistan, Sri Lanka, Vietnam, Endonezya, Kenya gibi ülkelerde de tarımı geliştirilmiştir.

Çay bitkisi yetiştiği bölge, toprak yapısı, yağmurlu / güneşli gün sayısı, nem, sıcaklık gibi birçok faktörden etkilendiği için her bir farklı bölgede, farklı özellikteki ürünlerin üretilmesine olanak sağlamıştır.

Günümüzde çay denince akla ilk gelen çeşit olarak siyah çay düşünülse de Dünya’nın farklı coğrafyalarında farklı üretim teknikleriyle üretilmiş çay çeşitleri bulunmaktadır.

Ülkemizde çay tarımı, Cumhuriyetin ilk yıllarında yapılan çalışmalar sonrasında yapılmaya başlamıştır. Çay bitkisi Doğu Karadeniz bölgesinde yetişmekte ve bu bölgede üretimi gerçekleştirilmektedir. Türkiye’deki toplam kuru çay üretiminin %95’inden fazlası siyah çay olarak görülmektedir. Bunun dışında düşük miktarda yeşil çay, beyaz çay, organik siyah çay, organik yeşil çay olarak endüstriyel üretimler yapılmaktadır (Çay Değerlendirme Raporu 2020).

Yukarıda belirtilen çayların dışında farklı çay çeşitlerinin endüstriyel olarak üretimi, Türkiye ekonomisi için önemli bir fırsat olarak karşımıza çıkmaktadır. Tropik iklim kuşağındaki çay üreticilerinin yaşadıkları zararlı istilası, tarım ilacı kullanımı gibi problemlerden ötürü Türkiye mevcutta olmayan çeşitler için potansiyel üretici olarak karşımıza çıkmaktadır.

Farklı Çay Çeşitlerindeki Fenolik Bileşikler ve Antioksidan Özellikleri

Çay bitkisi 4000’den fazla kimyasal bileşene sahip ve kuru ağırlığıyla bitkiler arasında en fazla flavonoid içeren bitkilerden biridir (Gübür, S. 2015). Taze çay yaprakları, geniş oranda fenolik bileşikler içermektedir. Bunlar flavonoidlerden kateşinler, flavonoller, proantosiyanidinler ve fenolik asitlerdir. Çay yaprağındaki polifenollerin yaklaşık ¾’ünü flavanoller, flavanollerin de % 60-70’ini (-)epi gallokateşin-3-gallat oluşturur (Katiyar ve Mukhtar, 1997).

Üretim süreçlerindeki farklılığın sonucu olarak yeşil çay, oolong çayı ve siyah çay farklı kimyasal bileşenler içermektedirler. Bu farklılığa sebep olan en önemli etken ise gerçekleşen oksidasyon tepkimeleridir. Yeşil çay “Camellia sinensis türünün farklı çeşitlerinin genç sürgünlerinden

tepe tomurcuğu ve onu takip eden taze yapraklar ve taze tek yaprak, taze iki yaprak ve taze üç yapraklı sürgünler ile bunları birbirine bağlayan taze sap kısımlarının, enzim inaktivasyonu, kıvrırma, parçalama, kurutma gibi üretim aşamaları ile işlenmesi sonucu elde edilen okside olmamış ürün” şeklinde tanımlanmaktadır (Türk Gıda Kodeksi, Çay Tebliği, 2015). Buna göre siyah çay, oksidasyon prosesinin (% 91 ve üstü) tamamlanması ile elde edilirken yeşil çayda oksidasyon prosesi enzim inaktivasyonu ile önlenir. Oolong çay ise kısmen fermente edilmektedir (Besler, 2008). Siyah çay, oolong çayı ve yeşil çay üretimine bağlı olarak kateşinlerin fermentasyonu endojen enzimlerden polifenol oksidaz ve peroksidaz tarafından gerçekleştirilir. Fermentasyon sırasında kateşinler okside olarak theaflavinler, theasitrinler, theasinensinler, theanaptokinonlar ve thearubigin’ler olmak üzere dimerik ve oligomerik bileşiklere dönüşmektedir (Tan vd., 2017). Yeşil çayda kateşinler daha fazla bulunurken, siyah çayda fermentasyon işlemiyle bu kateşinler yerini theaflavinler ve thearubiginlere bırakmaktadır. Bu bileşenler aynı zamanda çaya karakteristik aroma ve renk vermektedir. Thearubiginler, siyah çayda en fazla bulunan fenolik bileşiklerdendir (Liu, R.H., 2013). Kısmi fermente edilmiş oolong çayının karakterini ve fenolik bileşen oranlarını fermentasyon miktarı belirlemektedir. Yeşil çay yapraklarında bulunan fenolik ve alkaloid bileşikler fermentasyon aşamasında değişime uğrarlar. Fermentasyon derecesine bağlı olarak çayın fenolik ve alkaloid bileşik kompozisyonu değişir (Çizelge 1). Oolong çay üretimi sırasında orta seviyede enzimatik oksidasyona izin verilir. Oolong çay, yeşil çaya göre daha düşük, ancak siyah çaya göre daha yüksek toplam fenolik madde içerir (Sano vd., 1999).

Türkiye’de aynı yılın aynı hasadından hammadde temin edilerek üretimi yapılmış yeşil çay, oolong ve siyah çay örnekleri toplam polifenol analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen analiz sonuçlarının ortalamaları Tablo 1’de belirtilmiştir:

Çizelge 1 Farklı çayların femolik madde içerik ve dağılımları (mg/g, k.m)*

	Yeşil	Oolong	Siyah
Toplam fenolik madde	208,80-236,78	221,75-248,31	87,70-195,96
Toplam kateşinler	221,94-234,71	187,84-279,43	16,64-282,75
Toplam flavon ve flavanol glikozitler glikoz	4,53-5,43	3,03-5,01	4,09-4,68
EGCG	53,14-126,20	2,42-81,93	16,53-132,54
GC	5,05-10,52	0,20-10,82	7,5-8,93
EGC	4,40-97,79	0,71-78,82	12,96-19,94
ECG	14,19-27,80	0,42-13,02	2,09-46,28
EC	5,50-19,23	0,22-14,07	0,77-9,16
C	0,20-28,30	0,10,3,59	2,68-2,77
GCG	2,60-48,02	0,09-58,89	49,54-60,92
Gallik asit	0,59-5,20	0,57-5,80	1,30-1,37
Kafein	15,66-77,30	3,14-83,20	2,58-40,84
Teofilin	0,60-0,80	0,10-0,20	-
Teobromin	0,27-6,0	0,41-4,70	0,72-0,9

Numune adı	Polifenol (toplam) içeriği ort. % (g/g)
Türk Yeşil çayı (3-5 mm)	14,43
Türk Oolong çayı (3-5 mm)	8,30
Türk Siyah çayı (3-5 mm)	5,27

Tablo 1: 18.05.2020 tarihli yeşil çay, oolong çay ve siyah çay toplam polifenol içeriği analiz sonuçları (Method: IS 14502 (Part-1):1998 (Reaffirmed 2005))



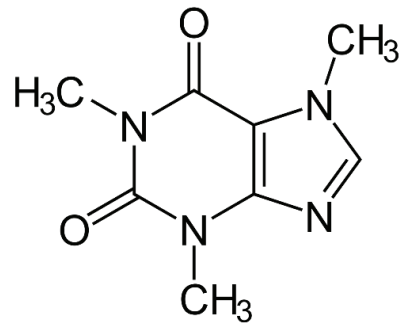
Çay çeşitleri: Yukarıdan aşağıya Yeşil Çay, Oolong, Siyah Çay

Çay ve çay kateşinleri karsinogenler ile kanserin başlangıç, ilerleme ve transformasyon evrelerini inhibe etmekte, koroner kalp hastalıklarına karşı korumaktadır (Wang vd., 2000b). Çay tüketimi ile akciğer, özefagus, on iki parmak bağırsağı, pankreas, karaciğer, meme ve kolon kanseri oluşumuna neden olan kimyasal karsinogenlere karşı koruma sağlanmaktadır (Katiyar ve Mukhtar, 1997). Flavonoller de içeren flavonoidlerin serbest radikalleri temizleme, güçlü antioksidan özelliği, hidrolitik ve oksidatif enzimleri (fosfolipaz A2, sitokrom oksijenaz, lipoksijenaz) inhibe etme ve iltihap önle-

yici aktiviteleri bilinmektedir (Kinsella vd., 1993). Çay flavanollerinin antioksidan yeteneği hidroksil gruplarının sayısı, bağlandığı yer ve galloil parçalarının varlığına bağlı olarak değişmektedir. (Benzie, 1999; Wang vd., 2000). Diğer yandan, son on yılda deneysel ve epidemiyolojik kanıtlar esas alınarak dünya çapındaki kurumlar argümanında ısrarcıdır: yeşil çayda ve siyah çayda bulunan polifenolik antioksidanlar çeşitli hayvan tümörlerinde kanser risklerini azaltabilir (Katiyar vd., 1996, Drosti vd., 1997, Kohlmeier, 1997). Oolong çayının diğer çay çeşitleri gibi sahip olduğu bileşikler ele alındığında üzerinde daha fazla araştırmanın yapılabileceği düşünülmektedir.

Kafein İçeriğinin Araştırılması ve Değerlendirilmesi

Çay ve kahvenin, tüm dünyada içecek tüketim alışkanlıklarımızın önemli bir kısmını oluşturduğu bilinmektedir. Tüketiciler arasında zaman zaman, bazı yönlerden çay ve kahveyi karşılaştırma eğilimi olmaktadır. Bunun sebebi çoğu zaman sağlık açısından tüketim miktarlarını ve içeriklerini analiz ederek tüketim alışkanlıklarına yön vermek istemeleridir. Bu bağlamda, kafein de son yıllarda daha fazla sorgulanan ve tüketim miktarı değerlendirilen alkaloidlerden biridir. Yalnızca siyah çay değil, yeşil çay ve oolong gibi çayların da kafein içeriğinin karşılaştırılması yararlı görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda farklı çay tiplerinin ve kahvelerin içerdikleri ortalama kafein miktarları tablo 2'deki verilmiştir.



Kafein Molekülünün 2 Boyutlu Gösterimi

Numune Adı	Kafein (kuru Maddede) ort (g/g) %
Türk Siyah çayı (3-5 mm)	2,60%
Türk Oolong çayı (3-5 mm)	2,15%
Türk Yeşil çayı (3-5 mm)	1,60%
Filtre Kahve	1,60%
Türk Kahvesi	1,30%

Tablo 2: 17.03.2020 tarihli farklı çeşitte çay ve kahve ürünlerinin kafein içerik analiz sonuçları

	1 servisteki Kafein miktarı (mg)
Filtre Kahve	128
Türk Kahvesi	78
Siyah çay	52
Yeşil çay	27,2
Oolong	25,8

Tablo 3: 1 servis üründe kullanılan çay miktarına göre hesaplanmış Kafein miktarı (mg)

İçeceklerin hazırlanışı sırasında kullanılan ham-madde miktarları farklı olabilmektedir. Örneğin 1 porsiyon Türk kahvesi (Türk kahvesi fincanı) için yaklaşık 6 gram kahve kullanılırken 1 porsiyon oolong çayı için yaklaşık 1,2 gram çay kullanılır. Bu sebeple, analiz sonuçları kafein içeriğini gösterirken, kafein tüketimi ile ilgili değerlendirme yapabilmek için 1 servisteki kafein miktarı esas alınmalıdır. Tablo 2’de ilk sütunda yer alan kafein içerik yüzdelerini yorumladığımızda oolong çayının kafein içeriği üst sıralarda görünse de tüketim miktarı göz önüne alındığında, analiz yapılan çay ve kahve çeşitleri arasında en düşük kafein içeriği oolong ve yeşil çayda bulunmaktadır.

Sonuç olarak toplam polifenol içeriği bakımından yeşil çayın, kafein içeriği bakımından ise siyah çayın diğer çaylara kıyasla daha önde olduğu açıkça görülmektedir. Yaptığımız çalışma sonunda Türkiye’de üretimi geliştirilen Türk

Oolong çayı hem polifenol içeriği hem de kafein içeriği bakımından değerlendirildiğinde beklendiği üzere yarı okside çay prosesinin sonuçlarını gösterecek niteliktedir. Kullanım miktarları düşünüldüğünde oolong çaylarının fonksiyonel fayda / servis maliyeti anlamında optimize edilmiş bir ürün olduğu görülmektedir. Son günlerde Oolong çayları yeni sağlık diyetleri içerisinde sıkça görülmeye başlamıştır. Bu nedenle bu tip çayların geliştirilmesi için çalışmaların yapılması, Türk Oolong çaylarının üretiminin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Kaynakça

- Gübür, S. (2015). Basit Karbonhidrat İçeriği Yüksek Diyetle Beslenen Sıçanlarda Yeşil Çayın Antioksidan Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi.
- Katiyar, S.K., Mukhtar, H. 1997. Tea Antioxidants in Cancer Chemoprevention. J Cellular Bioch Suppl. 27: 59-67.
- Besler, H.T. (2008). Çay ve Sağlık İlişkisi. Sağlık Bakanlığı Yayını, Ankara
- Tan, J., Engelhardt, U.H., Lin, Z., Kaiser, N., Maiwald, B. (2017). Flavonoids, phenolic acids, alkaloids and theanine in different types of authentic Chinese white tea samples. Journal of Food Composition and Analysis, 57, 8-15
- Türk Gıda Kodeksi, Çay Tebliği, (Tebliğ No: 2015/30)
- Liu, R.H. (2013). Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet. Advances in Nutrition: An International Review Journal, 4(3), 384-392.
- Wang, H., Provan, G.J., Helliwell, K., 2000b. Tea Flavonoids: Their Functions, Utilisation and Analysis. Trends in Food Sci Tech. 11: 152-160
- Kinsella, J.E., Frankel, E German, B, Kanner J, 1993. Possible Mechanisms for the Protective Role of Antioxidants in Wine and Plant Foods. Food Tech. April, 85-89.
- Çay Değerlendirme Raporu (30.06.2020), Tarım ve Orman Bakanlığı