

Ortodoks ve Çaykur Yöntemleri ile Üretilen Farklı Sınıf Siyah Çayların Mineral İçerikleri

Feramuz ÖZDEMİR, Ayhan TOPUZ, Mustafa ERBAŞ
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya-TÜRKİYE

Geliş Tarihi:08.10.1997

Özet: Bu çalışmada 1995 üretim sezonunda üç sürgün dönemi boyunca ortodoks ve çaykur yöntemiyle üretilen 7 sınıf çayın potasyum, kalsiyum, fosfor, mangan, magnezyum, demir, bakır ve çinko içeriği saptanmıştır. Analizlerde 42 (2x3x7) örnek kullanılmıştır.

Örneklerin Ca, P, Cu ve Zn içeriği üzerine sürgün dönemi, yöntem ve sınıfın, K ve Fe içeriği üzerine sürgün dönemi ve sınıfın, Mn içeriği üzerine yöntem ve Mg içeriği üzerine ise sadece sürgün döneminin istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) etkisi olmuştur.

Mineral Contents of Different Classes of Black Tea Produced by Orthodox and Çaykur Methods

Abstract: Potassium, calcium, phosphorus, manganese, magnesium, iron, copper and zinc contents were determined for seven different classes of tea produced by orthodox and Çaykur methods in 3 shooting periods of the 1995 production season. Forty-two (2x3x7) samples were used in the analysis.

While the Ca, P, Cu and Zn contents of the samples were affected significantly ($p>0.01$) by shooting period, method and class, K and Fe contents were affected only by shooting period and class, Mn content was affected only by method and Mg content was affected only by shooting period.

Giriş

Çay ülkemizde oldukça yaygın olarak tüketilen bir içecektir. Kişi başına yıllık siyah çay tüketimimiz 2 kg'ın üzerine çıkmıştır. Siyah çay üretimi iç tüketimin tamamını karşılayabilmektedir.

TS 4600 çay standardına göre kuru çayda toplam kül miktarı %4-8 arasında değişebilir. Külün yaklaşık %50'si ise suda çözünmektedir (1). Çay içimi ile vücuda bir miktar element alımı söz konusudur. İnsan beslenmesi ve metabolik olaylarda mineral maddelerin çok önemli bir rolü vardır. Yaş çay yaprağı yetiştirildiği toprak yapısı, bakım, gübreleme, hasad dönemi ve kalitesine bağlı olarak değişebilen bir mineral madde içeriğine sahiptir (2, 3). Ancak siyah çay üretimi sırasında yaprak değişik makinalarla temas etmektedir. İşleme sırasında yaprağın makina ile temasının en uzun süreli ve şiddetli olduğu aşama kıvrıma aşamasıdır. Üretim yöntemine bağlı olarak kıvrıma işleminin süresi 2.5-3 saate kadar çıkabilmektedir. Bu temas sırasında çaya değişik elementlerin bulaşma olasılığı her zaman vardır. Ayrıca, üretim ve depolama şartlarına bağlı olarak çaya toz toprak vb maddelerin karışması da söz konusudur. Standardın siyah çayda bulunabilecek kül miktarını en

fazla %8 olarak sınırlandırmasının bir nedeni de budur. Toplam kül miktarı için gerek TSE, gerekse ISO çay standardına limitler konulmuş olmasına rağmen, her bir mineral madde için sınırlama konulmamıştır. Ancak, çay ithal eden ülkeler, özellikle çayın metal içeriği konusunda hassas davranmaktadırlar.

Çayın işlenmesi sırasında makina parçalarının aşınmasından kaynaklanan bulaşmadan dolayı bazı elementlerin miktarında önemli artışlar olabileceği bildirilmiştir (4). Yapılan bir çalışmada imalatın değişik aşamalarında bazı elementlerin önemli miktarda çaya bulaştığı, özellikle kıvrıma aşamasında bu bulaşmanın %200 ile bakırda en yüksek düzeyde olduğu, bunu %32 ile demir, %18 ile alüminyum ve %7 oranı ile çinkonun izlediği bildirilmiştir (5). Diğer bazı araştırma sonuçlarında da çaya Cu ve Fe bulaşması olduğu rapor edilmiştir (6, 7, 8).

Ülkemizdeki çay fabrikalarında ortodoks, rotorvan ve CTC (curling, tearing, crushing) kıvrıma makinaları kullanılmaktadır. Ancak ortodoks kıvrıma makinaları daha yaygındır. Uzun yıllardan beri kıvrıma makinalarının tabla, hazne ve battenlerinin yapımında bronz materyal kullanılmakta iken son yıllarda bu madde yerini krom

nikel materyale bırakmıştır. Ayrıca bronz kaplı makineler da krom nikel kaplama ile değiştirilmektedir. Çünkü bronz kıvrıma makinelerinden çaya, özellikle bakır bulaşması daha fazla olmaktadır (5). Kıvrıma makinelerinin hangi materyalden yapılacağı konusunda herhangi bir standart yoktur. Hatta bir işletmede dahi birkaç kıvrıma makinesi krom-nikel iken, diğerleri bronz olabilmektedir.

Türkiye'de çay hasadı Mayıs ve Ekim ayları arasında yapılmakta ve bu süre içinde genellikle üç sürgün dönemi bulunmaktadır. Her sürgün döneminde elde edilen siyah çayın bileşim ve kalite özellikleri farklı olabilmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda Türk siyah çayının kalitesi üzerine en etkin faktörlerden birinin sürgün dönemi olduğu vurgulanmaktadır (9, 10, 11, 12).

Ülkemizde siyah çayın yaklaşık %60-70'i Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğüne ait fabrikalarda üretilmekte olup üretimde ortodoks (pressiz ortodoks+kalbur+presli ortodoks) ve çaykur (pressiz ortodoks+rotorvan+kalbur+konik ortodoks) işleme yöntemleri kullanılmaktadır. Her iki yöntemle üretilen siyah çayın içindeki lif, çöp ve diğer yabancı maddeler değişik sistemler kullanılarak uzaklaştırılıp, siyah çay 7 sınıfa ayrılmakta ve bu sınıflandırma partikül büyüklüğü ve kalite esasına göre yapılmaktadır. Bunlardan 1, 2 ve 3 numaralı çaylar imalat kırığı, 4, 5 ve 6 numaralı çaylar ise kırıcıdan geçen çaylar olarak adlandırılır. Çünkü istenilen boyutlardan büyük olan çay yaprakları sınıflandırma sırasında değişik düzeneklerle özellikle lastik ve kauçuk kaplı merdanelerle kırılır. 7 numaralı çay ise her ikisinin karışımıdır. Ülkemizde çok yaygın olarak kullanılan sınıflandırma sistemi Şekil 1'de gösterilmiştir. Bu sistemde sınıflandırılan çaylardan imalat kırığı olanlar, genelde yaş çay filizinin taze ve körpe kısımlarıdır. Kırıcıdan geçen çaylar ise daha yaşlı ve kart yapraklardan elde edilir. Bu bakımdan toplam üretim içinde imalat kırığı çay oranının yüksek oluşu kaliteli çay yaprağı işlendiğinin bir göstergesi olabilmektedir. Ticari harmanlar bu farklı sınıf çayların değişik oranlarda paçal yapılması ile elde edilir.

Yapılan bir çalışmada ortodoks metodu ile üretilen 7 farklı sınıf çayın üretim oranları 1. sınıftan başlayarak sırası ile %2.83, %11.19, %3.15, %11.13, %49.09, %18.06, %4.52; çaykur yöntemi ile üretilen 7 farklı sınıf çayın üretim oranları ise yine 1. sınıftan başlayarak sırasıyla %5.29, %34.68, %5.48, %6.77, %28.13, %13.00 ve %5.99 olarak belirlenmiştir (12). Bu üretim

oranları, pazara sunulan ürünün standardını sürekli koruyabilmek için, yapılacak paçalda, çay sınıf ve kaltesinin ne ölçüde önemli olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmanın amacı, ülkemiz koşullarında siyah çayın kalite özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip üretim yöntemi, sürgün dönemi ve sınıfın çayların mineral içeriği üzerine etkisini belirlemek ve yapılacak ticari harmanlarda bu önemli konunun da göz önüne alınması gereğini vurgulamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğüne ait ortodoks yöntemi ile üretim yapan Çayeli Çay Fabrikasından (32 pressiz+24 presli kıvrıma makinesi) ve çaykur yöntemi ile üretim yapan Aşıklar Çay Fabrikasından (24 pressiz+4 rotorvan+8 konik kıvrıma makinesi) 1995 üretim sezonunda üç sürgün döneminde ve her sürgün döneminin ortasına rast gelecek şekilde 7 farklı sınıf çaydan alınan toplam 42 (2x3x7) siyah çay örneği kullanılmıştır. Örnekler fabrikaların tasnif kısmının Şekil 1'de gösterilen tasnifli çay çıkış kanalından üretim sırasında polietilen torbalara alınmıştır.

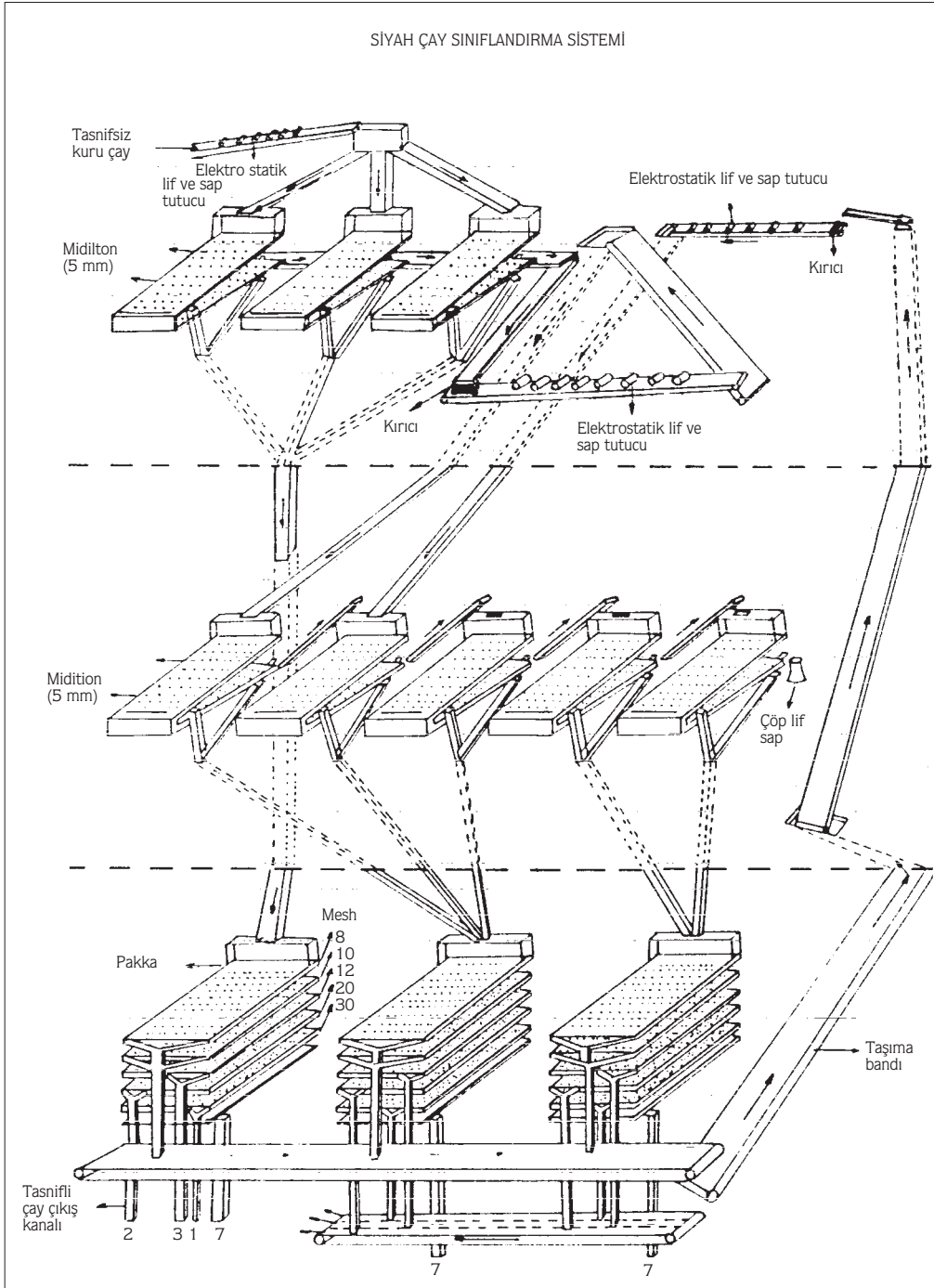
Bölgede bir sürgün dönemi ortalama 30 gündür. Bu nedenle örnekler her sürgün döneminin 14. veya 15. gününde alınmıştır. Sürgün dönemi sırasıyla bu tarihler 3 haziran, 28 temmuz ve 22 eylülüdür. Örneklerin alındığı fabrikaların konumu Harita 1'de gösterilmiştir.

Örneklerin alındığı fabrikalarda kıvrıma makinelerinin tablaları bronz, hazneler ise krom nikel kaplıdır. Rotorvan kıvrıma makinesinin ise dış silindiri bronz, kıvrıma pedalleri krom-nikel alaşımıdır.

Yöntem

Fabrikadan alınan örnekler kurutma dolabında 103±2 °C'de kurutulup analiz edilinceye kadar hermetikli olarak kapatılan cam kavanozlarda saklanmış ve analiz öncesi aynı şartlarda tekrar kurutulmuştur.

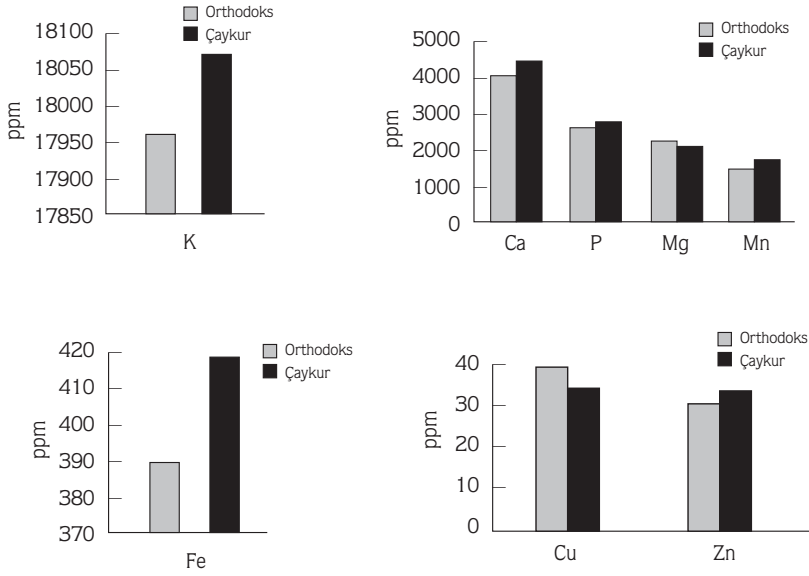
525°C de her hangi bir öğütme işlemine tabi tutulmadan yakılan çay örneklerinde tam beyaz kül elde edilemediğinden yanmamış siyah noktaların da tam yanmasını sağlamak amacıyla (13) HNO₃ ve HCl ile sıcak tabla üzerinde tekrar yakılarak potasyum, kalsiyum, magnezyum, mangan, demir, bakır ve çinko miktarları atomik absorpsiyon spektrofotometre (Varian-Spektra A-



Şekil 1. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan siyah çay sınıflandırma sistemi

550) ile belirlenmiştir (13,14). Fosfor ise Barton çözeltisi ile oluşturulmuş sarı rengin sepktofotometre de (Shimadzu UV-160A) absorbanısı okunarak belirlenmiştir (13).

Araştırma, iki üretim yöntemi üç sürgün dönemi ve yedi çay sınıfı olmak üzere, tesadüf parselleri deneme planının faktöriyel düzenlemesi (2x3x7) şeklinde yürütülmüştür (15).



Şekil 2. Farklı üretim yöntemi ile üretilen çayların potasyum, kalsiyum, fosfor, magnezyum, mangan, demir, bakır ve çinko içeriği.

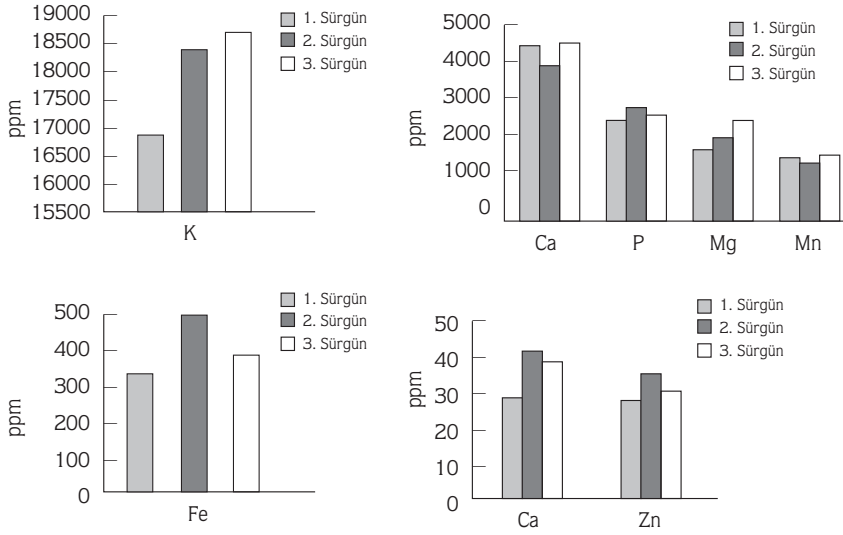
Siyah çay örneklerinin P içeriği üzerinde de üretim yöntemi, sürgün dönemi ve sınıfın önemli ($p < 0.01$) düzeyde etkisi olmuştur. Ortodoks yöntemi ile üretilen siyah çayların ortalama P içeriği 2592 ppm, çaykur yöntemiyle üretilen çayların P içeriği 2657 ppm olarak saptanmıştır (Şekil 2). İki farklı yöntemle üretilen siyah çayların P içeriklerindeki farklılık yöntem farklılığından ziyade, farklı bölgelere ait hammaddeden elde edilmiş olmalarından kaynaklanabilir. İkinci sürgün döneminde üretilen çayların P içeriği ortalama 2761 ppm değeri ile diğer sürgün dönemi çaylarından daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Şekil 3). Çay bitkisinde P içeriği genç yapraklardan yaşlı yapraklara doğru azalmaktadır. 5 ve 6 nolu çaylar sırasıyla 2574 ve 2538 ppm ile en düşük P içeriğine sahiptir. En yüksek P içeriği yine imalat kırığı 1, 2, 3 ve bir kısmı imalat kırığı çaydan oluşan 7 nolu çayda belirlenmiştir (Şekil 4). Değişik çaylarda P içeriği ortalama %0.35 olarak belirlenmiştir (18).

Analiz edilen çay örneklerinin Mg içeriği üzerinde sadece sürgün döneminin önemli ($p < 0.01$) etkisi saptanmıştır. Çayların Mg içeriği birinci sürgün döneminden üçüncü sürgün dönemine doğru artış göstermiş ve sıra ile ortalama 1694, 2027 ve 2449 ppm olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Yapılan bazı çalışmalarda çayların Mg içeriği 1166-2497 ppm (9), 1379-1750 ppm (19), 467-1789 ppm (20) olarak bildirilmiştir.

Çay örneklerinin Mn içeriği üzerine üretim yönteminin etkisi önemli ($p < 0.01$) olarak bulunmuştur. Fakat sürgün dönemi ve çay sınıfının etkisi önemli ($p < 0.01$) olmamıştır.

Çay genelde diğer bitkilere göre daha yüksek düzeyde Mn içerir. Çayın Mn kapsamında yöresel ayrılıkların çok dikkat çekici olduğu bildirilmektedir (21). Bu çalışmada örnekler ortodoks ve çaykur yöntemi ile üretim yapan iki ayrı fabrikadan alınmıştır. Ortodoks yöntemi ile üretilen çayların Mn içeriği ortalama 1358 ppm, çaykur yöntemi ile üretilen çayların Mn içeriği ise ortalama 1621 ppm olarak belirlenmiştir (Şekil 2). İki farklı yöntemle işlenen bu çayların Mn içerikleri arasındaki önemli farklılığın üretim yöntemi farklılığından ziyade fabrikaların değişik bölgelerden aldığı hammaddeden kaynaklandığı düşünülebilir. Bazı araştırmalarda siyah çayın Mn içeriği 132-302 ppm (9), 379-868 ppm (19), 360-1510 ppm (20) olarak bildirilmiştir. Bu sonuçlarda çayın Mn içeriği üzerinde yöresel farklılıkların önemini göstermektedir.

Çay örneklerinin Fe içeriği üzerine sürgün dönemi ve çay sınıfının önemli etkisi olmuştur. Ortalama 493 ppm değeri ile ikinci sürgün döneminde üretilen çaylar diğer sürgün dönemlerinde üretilen çaylardan daha yüksek Fe içeriğine sahiptir (Şekil 3). Farklı sınıf çaylardan 1 ve 7 numaralı çaylar ise sırasıyla 600 ppm ve 700 ppm ortalama Fe içeriği ile diğer sınıf çayların yaklaşık iki katı Fe içeriğine sahiptir (Şekil 4). Yapılan araştırmalar bazı çay fabrikalarında üretilen siyah çayların Fe içeriğinin çok yüksek olduğunu göstermiştir (2). Bu durum üretimin değişik aşamalarında çaylara değişik şekillerde demir bulaştığını göstermektedir. 1 ve 7 nolu çaylar küçük partiküllü çaylardır (Şekil 1). Fe içeriğinin 1 ve 7 nolu çaylarda yüksek miktarda bulunması işleme makineleri ile



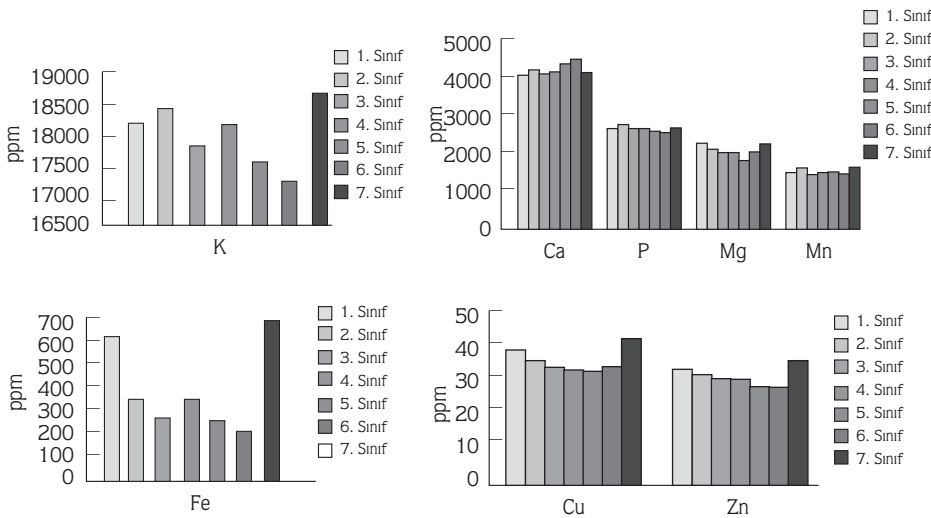
Şekil 3. Farklı sürgün dönemlerinde elde edilen çayların potasyum, kalsiyum, fosfor, magnezyum, mangan, demir, bakır ve çinko içeriği.

bu çayların daha uzun süre temasından kaynaklanabilir. Bilindiği gibi partikül boyutları küçüldükçe yüzey alanı büyümekte ve buna bağlı olarak da temas alanı artmaktadır. Yapılan bir araştırmada, kıvrırma aşamasında Fe bulaşmasının %32 düzeyine olduğu saptanmıştır (5). Bazı araştırmacılar çaylarımızın Fe kapsamını 101-923 ppm (9), 82-440 ppm (19), 308-430 ppm (21), 58-617 ppm (22) olarak saptamışlardır.

Analiz edilen örneklerin Cu içeriği üzerine üretim yöntemi, sürgün dönemi ve sınıfın etkisinin önemli ($p < 0.01$) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ortodoks yöntemi ile üretilen çaylar ortalama 38.9 ppm (Şekil 2), ikinci sürgün döneminde üretilen çaylar ortalama 41.8 ppm (Şekil 3) ve 7 numaralı çay ise ortalama 42.6 ppm

(Şekil 4) değeri ile yüksek Cu içeriğine sahiptir. Paketli Türk çaylarının Cu içeriği 41.2-109 ppm olarak bildirilmiştir (22). Fakat bu çalışmada çaylarımızın Cu miktarının düşüklüğü son yıllarda bronz kaplı kıvrırma makinaları yerine krom nikel kaplama makinalarının kullanılmasından kaynaklanabilir. Nitekim bazı araştırmacılar kıvrırma aşamasında çaya Cu bulaşmasının %200 oranında olduğunu bildirmektedirler (5).

Çayların Zn miktarı üzerine yine üretim yöntemi, sürgün dönemi ve sınıfın önemli ($p < 0.01$) etkisi olmuştur. Çaykur yöntemi ile üretilen çaylar ortalama 33.1 ppm (Şekil 2), ikinci sürgün dönemi çayları ortalama 35.9 ppm (Şekil 3) ve 7 numaralı çay ortalama 36.5 ppm (Şekil 4) Zn içeriği ile diğer yöntem, sürgün dönemi ve



Şekil 4. Farklı sınıf çayların potasyum, kalsiyum, fosfor, magnezyum, mangan, demir, bakır ve çinko içeriği.

sınıflardan daha yüksek Zn içeriğine sahiptir. Siyah çay üretimimin kavrırma aşamasında çaya %7 oranında Zn bulaşması olduğu bildirilmektedir (5). Sınıflandırma sisteminde en küçük partiküllü çay olan 7 numaralı çayın (Şekil 1) en yüksek Zn içeriğine sahip olması üretimde

bulaşma olasılığını göstermektedir. Türk çayları üzerinde yapılan çeşitli araştırmalarda Zn içeriği 13-23 ppm (9), 28-56 ppm (19), 26-143 ppm (20), 31-44 ppm (21) arasında bulunmuştur.

Kaynaklar

1. Anonymous, Siyah Çay, TS 4600. TSE, Ankara, 1991.
2. Kacar, B., Çayın gübrelenmesi, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayın No. 4 Ankara, 352, 1984.
3. Kalita, J. N., Mahanta, P.K., Analyses of Mineral Composition of Some Assam and Darjeeling Black Teas. J. Sci. Food Arig., 62: 2, 105-109, 1993.
4. Natesan, S., Ranganathan, V., Content of Various Element in Different Part of the Tea Plant and Infusions of Black Tea From Southern India. J. Sci. Food Agric., 51, 125-139, 1990.
5. Kütük, A.C., Kacar, B., Siyah Çay İşlenmesi Aşamalarında Bakır, Demir, Çinko, Mangan ve Alüminyum Bulaşması, Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi 20, 463-471, 1996.
6. Ramaswamy, V., Copper in Ceylon Teas. Tea Quaterly, 31: 76-80, 1980.
7. Harler, C.R., Trace and Other Elements in Tea Leaf. World Crops, September, p. 48-49, 1967.
8. Şahin, Y., Nas, S., and Gökalp, Y., Effect of Shooting Period Region of Growth and Processing Methods on the Fe and Mn Content of Tea Determined by X Ray Fluoresence, International Food Science and Technology, 26: 485-492, 1991.
9. Nas, S., Değişik Yöre Çaylarından Farklı Metotlarla İşlenen Siyah Çayların Bazı Kalitatif Özellikleri ve Bir Kısım Mineral İçeriklerinin X-Işını Florensans ve Atomik Absorbsiyon Teknikleri ile Belirlenmesi, (Doktora Tezi), 1990, Erzurum, Atatürk Üni. Fen Bil. Ens., 181, 1990.
10. Özdemir, F., Gökalp, H. Y., Nas, S., Influence of Flushing Period, Different Times Within Each Flushing Period and Different Processing Methods on Some Quality Parameter of Black Tea, Tea 13, 138-147, 1992.
11. Özdemir, F., Gökalp, H.Y., Nas, S., Effects of Shooting Periods and Processing Systems on the Extract, Caffeine and crude Fiber contents of Black Tea, Z. Lebensm Unters Fosch 197, 358-362, 1993.
12. Özdemir, F., Gökalp, H.Y., Nas, S., Siyah Çayın Fiziksel Özellikleri Üzerine İmalat Metodu ve Sürgün Dönemlerinin Etkisi, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi 25, 568-578, 1994.
13. Özkaya, H., Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri Gıda Teknolojisi Demeği Yayınları. Yayın No: 14, Ankara, 152, 1990.
14. Anonymous, Analytical Methods, Varian Australia Pty. Ltd. Mulgrave Victoria Publication 85, Australia, 1989.
15. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., Araştırma ve Deneme Metotları, Ankara Üni. Ziraat Fak. 1021, Ankara, 381, 1987.
16. Kacar, B., Özgümüş, A., Katkat, V., Türkiye'de Üretilen Çayın ve Çay Topraklarının Potasyum Durumu, Uluslararası Potas Enstitüsü Türkiye Programı Araştırma Serisi 3, 1-20, 1978.
17. Gürses, Ö.L., Artık, N., Türk Çayında ve Deminde Sodyum, Potasyum Kalsiyum Miktarı ve Deme Geçme Oranı Üzerine Bir Araştırma, Gıda 8, 55-60, 1983.
18. Özgümüş, O., Turan, C., Kacar, B., Türkiye'de Üretilen Çay ve Çay Topraklarının Fosfor Durumu, Doğa Bilim Dergisi 6, 201-213, 1982.
19. Arslan, N., Toğrul, H., Türk çaylarında Kalite Parametreleri ve Mineral Maddelerin Farklı Demlenme Koşullarında Deme Geçme Miktarları Gıda 20, 179-185, 1995.
20. Gürses, Ö.L., İşlenmiş Türk Çay Örneklerinin Çinko, Manganez, Magnezyum Kapsamları ve Deme Geçiş Miktar ve Oranları Üzerinde Araştırmalar, Doğa 8, 133-138, 1984.
21. Kacar, B., İ Prezemec, E., Özgümüş, A., Turan, C., Katkat, V., Kayıkçıoğlu, İ., Türkiye'de Çay Tarımı Yapılan Toprakların ve Çay Bitkisinin Mikro Element Gereksinimleri Üzerine Bir Araştırma, Tübitak Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu 21, Ankara, Tübitak, 1-67, 1979.
22. Gürses, Ö.L., Artık, N., Çaylarımızda ve Demlerinde Demir, Bakır, Kurşun ve Civa Miktarı ve Deme Geçme Oranları Üzerinde Bir Araştırmalar Gıda, 7, 215-222, 1982.