

Türk Çaylarının Nesnel Kalite Parametrelerine Göre Değerlendirilmesi

Dr. Hürriye WETHERILT, Türcan GÜRCAN, Mahmut LÖKER, Dr. Güner ÖZAY

*TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi,
Beslenme ve Gıda Teknolojisi Araştırma Bölümü, — Gebze - KOCAELİ*

ÖZET

Bu çalışmada 12 farklı Türk çayı ile Hindistan, Seylan ve Rus çaylarında önemli kalite parametreleri (theaflavin, thearubigin, renk, parlaklık, azot, kaféin, protein, nem, kül, suda çözünmeyen kül, asitte çözünmeyen kül, selüloz, karoten, fosfor, kalsiyum, potasyum, bakır, çinko, mangan, magnezyum, demir ve alüminyum düzeyleri) nesnel kalite kontrol yöntemleri ile incelenmiştir. Türk çayları, bu parametreler için literatürde verilen sınırlara göre, kendi aralarında ve yabancı çaylarla karşılaştırılmıştır. Yukarıda verilen tüm kalite parametreleri göz önüne alındığında, bu araştırma kapsamında incelenen Türk çayları arasında en iyisinin ihraç için paketlenen Yeni Ekstre çayı olduğu belirlenmiştir. Bunu ikinci sırada ihraç için paketlenen Rize Turist çayı izlemiştir. Karton kutuda paketlenen ihraç Kamelya ve Kokulu Harman çayları kalite açısından sırasıyla üçüncü ve dördüncü en iyi Türk çayları olarak nitelendirilmiştir. Tüm örnekler arasında, Hindistan Assam çayının, incelenen parametrelerin büyük çoğunluğuna göre en kaliteli çay olduğu saptanmıştır. Araştırma bulgularının ışığı altında, Türk çaylarının kalitelerinin iyileştirilmesi ve yabancı piyasada diğer çaylarla rekabet edebilmesi için hasat, işleme ve depolama sürecinde alınabilecek bazı önlemler için öneriler sunulmuştur.

SUMMARY

EVALUATION OF TURKISH TEAS ACCORDING TO SOME OBJECTIVE QUALITY PARAMETERS

In this work, some important quality parameters (theaflavin, thearubigin, colour, brightness, nitrogen, caffeine, protein, water, ash, water-insoluble ash, acid-insoluble ash, cellulose, β -carotene, phosphorous, calcium, potassium, copper, zinc, manganese, magnesium, iron and aluminium levels) in 12 different

brands of Turkish and one each of Indian (Assam), Ceylonese and Russian teas were investigated by using objective quality control methods. The Turkish teas were compared with each other as well as with those from the other countries. The results of the analyses indicated the «Yeni Ekstre» brand, packaged for export, to possess the best quality among the Turkish teas studied. In second place was «Rize Turist» packaged for export. «Kamelya» packaged in carton boxes for export and «Kokulu Harman» packaged for export came 3rd and 4th respectively. According to the majority of the parameters investigated, the Assam tea sample was found to have the most favourable properties. In the light of these results, proposals were submitted for new measures to be taken during the stages of harvesting, processing and storage of Turkish teas. If implemented, these proposals could help to enhance the quality of Turkish teas allowing them to compete more favourably in foreign markets.

GİRİŞ

Türkiye'de çay (*Cammelia Sinensis* (L.) O. Kuntzel) üretimi 1924'de başlamıştır. Özellikle 1939 yılından sonra hızlanan üretim sonucunda, giderek ekonomik değer açısından önemli ürünlerimizden birisi olmuştur. 1963 yılına dek çay ithal eden Türkiye, günümüzde çay ihraç eden bir ülke statüsünü kazanmıştır (GÜRSES, 1987). Çayın niteliği, fiziksel kimyasal ve biyokimyasal kapsamı ile ilgilidir. Bu niteliği etkileyen faktörler çayın genetik yapısı; iklim koşulları ve toprak gibi çevresel etmenler; hasat budama, gübreleme ve gölgeleme gibi kültürel etmenler; işleme öncesi taşıma koşulları, işleme yöntemleri ve depolama koşullarıdır. Kültürel etmenler arasında hasatın ayrı bir önemi vardır. Dikkat edilmesi gereken kural çayın işlenmesine uygun taze ve körpe yapraklarla tomurcuğun hasat edilmesidir, çünkü genç yapraklardan işlenen çay nitelikli, yaşlı yaprak-

lardan işlenen çay ise niteliksiz olmaktadır. Bu nedenle, ideal olarak çay bitkisinden 2 yaprak bir tomurcuğun toplanması önerilmektedir. Kimi durumlarda üç yaprak bir tomurcuk da başarılı olmaktadır. Bitkinin uygun şekilde budanması ve gübrelenmesi de kalite açısından çok önemlidir (KAÇAR, 1987).

Siyah çayın işlenmesinin amacı, çaya niteliğini veren olumlu maddeleri zarar vermeden geliştirmek, olumsuz maddeleri ise zararsız hale getirmektedir. İşleme evresinde başlıca aşamalar şöyle sıralanabilir (MAHANTA ve BARUAH, 1989; FERNANDO ve ROBERTS, 1984; ULLAH ve ark, 1984; KAÇAR, 1987).

1) Soldurma : Kısmi kurutma ile suyu buharlaştırılarak azaltılan çay yaprağını fiziksel olarak kıvrıma işlemine uygun hale getirmek için uygulanır.

2) Kıvrıma : Amacı, bitki özsuğunu hücrelerden çıkarıp, kırılmadan kıvrılan çay yapraklarına bulaştırmaktır. Böylece biyokimyasal tepkimelerin düzeni değiştirilerek, oksidasyon için gerekli ortam hazırlanır.

3) Kalburlama : Küçük parçaları ayırmak ve kıvrıma süresinde yükselen sıcaklığı düşürmek amacıyla uygulanır.

4) Fermentasyon : Bu işlemle, çay bitkisinde bulunan polifenollerin (kateşinler) polifenol oksidaz enzim aracılığı ile oksidasyonu sonucu, siyah çaya niteliğini kazandıran tat ve aroma maddelerinden oluşunulur. Bu maddelerin en önemlileri theaflavin ve trans-2-heksan-1-al, cis-3-heksenoik asit, n-kapronaldehid gibi uçucu aroma bileşikleridir. Fermentasyon, kıvrıma işleminden sonra çay yapraklarının nemi ve sıcaklığı ayarlanmış odalarda 1-3 saat arasında değişen sürelerde bırakılması ile gerçekleşir.

5) Kurutma : Nemi azaltarak fermentasyonu durdurmak, kazanılan özelliklerin korunmasını sağlamak ve çayı depolanabilir hale getirmek için uygulanır.

6) Soğutma : Amacı, çayın paketlenmesi süresinde kalite kaybını önlemektir.

Çayın tüketiciye ulaşana değin depolarda saklanma koşulları, kaliteyi etkileyen en önem-

li faktörlerinden biridir. Bu sürede, yüksek nem ve sıcaklık çayda theaflavin, aroma maddeleri ve fotosentetik renk maddelerinin kaybına yol açmaktadır (STAGG, 1974).

Bu çalışmada iç ve dış piyasa için harmanlanmış Türk çayları ile Hindistan, Seylan ve Rus çaylarında önemli bazı parametreleri incelemek ve böylece Türk çaylarının kalite profilini ortaya çıkarmak için ele alınmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Türk çaylarından 11 çeşidi ile Rus çayı, Türkiye Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü tarafından Araştırma Merkezimize gönderilmiştir. Türk çayları Çaykur'un Rizedeki fabrikalarında paketlenmiştir. Rize Yörem çayı ise Akfa çay fabrikalarında üretilmiş olup, Gebze'de bir marketten satın alınmıştır. Hindistan (Assam) ve Seylan çayları İstanbul piyasasından temin edilmiştir.

YÖNTEM

Theaflavin, thearubigin, parlaklık ve toplam renk tayinleri ROBERTS ve SMITH'in yöntemine (ANONYMOUS, 1973) göre yapılmıştır. Toplam azot Kjeltac Auto 1030 aletiyle saptanmıştır. Protein miktarı, toplam azottan, kafeinden gelen azot çıkartıldıktan sonra hesapla bulunmuştur.

Kafein, örneklerden AOAC'nin 15.046 sayılı yöntemine (ANONYMOUS, 1984) göre ekstre edilmiştir. Kafein miktar tayinleri yüksek basınçlı sıvı kromatografi tekniği ile yapılmıştır (BLAUCH ve TARIKA, 1983; TYLER, 1984). Kullanılan alet ve çalışma koşulları aşağıda verilmiştir: Alet : Beckman M 421 HPLC sistemi; Kolon: Ultrasphere ODS kolon (5µ, 4,6 mm x 25 cm); Detektör: Beckman M 165 UV - visible variable detector; Dalga Boyu: 245 nm.

Nem, kül, suda çözünmeyen kül ve asitte çözünmeyen kül düzeyleri Türk Standardları Enstitüsünün sırasıyla TS 1561 (ANONYMOUS, 1976a), TS 1564 (ANONYMOUS, 1974b), TS 1565 (ANONYMOUS, 1974c) ve TS 1566 (ANONYMOUS, 1974d) sayılı yöntemlerine göre yapılmıştır.

Örneklerde selüloz tayini için AOAC 7.070; β -karoten tayini için AOAC 43.014-43.017; fosfor tayini için AOAC 3.098-3.100 yöntemleri kullanılmıştır (ANONYMOUS, 1984). Kalisium, potasyum, bakır, çinko, mangan, magnezyum, demir ve alüminyum analizleri, Hitachi (180-50 marka atomik absorpsiyon spektrofometresi ile bu aletin Standard Yöntemlerine göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Türk piyasası veya ihracat amacı ile paketlenmiş 12 adet Türk çayı ile Rus, Assam ve Seylan çayı örneklerinde yapılan analizlerin (Çizelge 1) değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur :

1. Theaflavin : Siyah çayın deminin tat, renk, koyuluk, kuvvet ve parlaklığının en önemli indikatörlerinden biridir (BISWAS ve ark., 1971; CLOUGHLY, 1980). Araştırmamızda, en yüksek theaflavin düzeyi Assam çayında bulunmuştur (% 0,84). Bunu % 0,54 ile Seylan, % 0,52 ile ihracat Rize Turist ve % 0,49 ile ihracat Yeni Ekstre çayları izlemiştir. Türk piyasasına sunulan çayların theaflavinleri, ihracat için paketlenenlere göre düşük bulunmuştur.

2-3. Thearubiginler ve TF/TR oranı : Thearubiginler ile çay kalitesi arasında her zaman anlamlı bir ilişki bulunamadığı bildirilmektedir. Ancak, theaflavinin thearubiginine oranı, çay niteliğinin en geçerli kriteri olarak kabul edilmektedir (ULLAH ve ark., 1984). İyi bir çayda theaflavinlerin thearubiginlere oranı 1/10'dur. Bu oranın değeri 1/25 ya da daha az olduğu zaman, çay deminde parlaklık, bünüklük ve kuvvet önemli düzeyde azalmaktadır (KAÇAR, 1987). İncelenen çaylar arasında en iyi oran yine Assam çayında bulunmuştur (1/15). Bunu 1/21 ile Seylan ve ihracat Rize Turist çayı izlemiştir. Ayrıca ihracat Kamelya (1/23), Yeni Ekstre (1/23,5) ve Kokulu Harman (1/24) çaylarının oranları da 1/25'in üzerindedir. Türk piyasasına sürülen tüm çayların TF/TR oranları 1/25'in altında bulunmuştur. Burada enteresant bir bulgu da kağıt ambalajlı ihracat Kamelya çayının TF/TR oranı 1/26 iken, karton ambalajının 1/23 olmasıdır. Bu da karton ambalaj maddesinin çay-

ın kalitesinin korunmasında daha etkili olabileceğine işaret etmektedir.

4. Toplam Renk : Bu parametre çayın theaflavin düzeyi ile yakından ilgilidir (HILTON ve ELLIS, 1972; OWUOR ve ark., 1986). Nitekim, Assam çayının dem renginin (4,2) incelenen çaylar arasında en iyisi olduğu saptanmıştır. Bunu ihracat Yeni Ekstre (2,9) ile Rize Turist (2,7) çayları izlemiştir. İç piyasada satılan Türk çayları ile Seylan çayının renkleri düşük bulunmuştur.

5. Parlaklık : Seylan (% 18,9), ihracat Rize Turist (% 18,6) ve Assam (% 18,3) çayları en parlak çaylar olarak saptanmıştır. Bunu % 15,5 ile Rus çayı ve % 15,4 ile ihracat Kamelya (karton kutu) çayı takip etmiştir.

6. Toplam Azot : Çay niteliğinin en önemli parametrelerinden iki tanesi de kafein ve amino asitlerdir (LIU ve ark., 1987; KAÇAR, 1987). Gerek kafein gerekse proteinler, genç yapraklarda yaşlılara göre daha fazla bulunduklarından bu maddelerin çayda yüksek oranda saptanması kalitenin iyi olduğuna işaret etmektedir. Genelde çay bitkisinde azotun 1/4'ü kafeine, 3/4'ü de proteine bağlıdır. İncelenen örnekler arasında en yüksek azot, Assam (% 4,54) çayında bulunmuştur. Bunu % 4,01 ile yerli Rize, % 3,74 ile yerli Çaykur Çayçiçeği (1989) ve % 3,70 ile Seylan çayları izlenmiştir. Genelde Türk piyasasında satılan çayların azot düzeyleri ihracat edilenlere göre yüksek bulunmuştur. Azot miktarının % 2,5'un altına inmesi, bitkide şiddetli azot noksanlığı olduğuna işaret etmektedir (KAÇAR, 1987). İhracat Rize Turist çayının azot düzeyi bu sınırın altında bulunmuştur.

7. Kafein : Çayın kalitesinin göstergesi olarak kabul edilen önemli parametrelerden biri de kafeindir. Kafein düzeyi genç yapraklarda ve saptanması azdır. İyi kalite çayların kafein kapsamı % 2,8-4,0 arasında değişmektedir. Bu alkaloid, çayın genetik yapısına bağlı olarak da farklılık göstermektedir. Kafein, soldurma süresinde nükleik asitlerin parçalanması sonucu artmaktadır (CLOUGHLEY, 1982; KLEIN, 1987). İncelemeye alınan çay örneklerinde en iyi kafein oranı Assam çayında (% 3,2) saptanmıştır. Bunu % 2,3 ile Çaykur Çayçiçeği (1989) ve

% 2,1 ile Rus, yerli Rize ve İhraç Kamelya (karton kutu) çayları izlemiştir. Seylan çayının kafein düzeyi (% 1,6) düşük bulunmuştur.

8. Protein : Çay bitkisinde tomurcuk ve genç yapraklardan aşağıya doğru inildikçe yaşanan yapraklarda protein kapsamı azalır. Aminyo asitler işleme sırasında polifenollerle birleşerek aroma verici aldehitleri oluşturur (BISWAS ve ark., 1973; LIU, 1987). Araştırmamızda en yüksek protein Assam çayında (% 22,6) gözlenmiştir. Bunu % 21,3 ile yerli Rize çayı izlenmiştir. Diğer çayların yüzde protein düzeyleri % 12 ile % 20 arasında değişmiştir.

9. Nem : Çayın kalitesinin depolama sürecinde korunması açısından çok önemlidir. Son kurutma ile çayın nem kapsamı % 3-5'e düşürülmezse, mikroorganizmalar ve özellikle küfler üreyebilir. Yüksek nemli ortamda saklanan çaylarda theaflavin ve uçucu aroma bileşiklerinin azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, enzimatik olmayan esmerleşme sonucu polifenoller, amino asitler, uçucu maddeler ve şekerler tepkiyeme girerek aroma kompleksinin önemli bir kısmının yitirilmesine neden olmaktadır. Bütün bu kimyasal olaylar çayın nemi % 6'nın üzerine çıktığı zaman hızlanmaktadır. Nem düzeyi % 12'e ulaştığında küflenme başlamaktadır. Bu nedenlerle siyah çayın nem oranı gerek kalite, gerekse sağlık açısından çok önemlidir. Ancak çay higroskopik bir bitki olduğundan, dikkat edilmezse nem oranı depolama ve taşıma sürecinde kolaylıkla % 6'nın üzerine çıkabilmektedir (STAGG, 1974; KELEŞ ve ark., 1987). Analize alınan Türk çaylarında göreceli olarak iyi kalite niteliğinde olan (theaflavin ve TF/TR oranına göre) İhraç Rize Turist ve İhraç Yeni Ekstre örneklerinin nem oranları sırası ile % 9,8 ve % 9,4 olarak bulunmuştur. Bu bulgulara göre, eğer adı geçen iki çayın nem düzeyleri daha iyi kontrol edilebilseydi, kalitelerinin daha da iyi olabileceği anlaşılmaktadır.

10. Kül : Genellikle çayda kül miktarının % 4-8 arasında değişmesi istenir (KAÇAR, 1987). Analize alınan tüm çay örnekleri bu sınırlar içine girmiştir.

11-12. Suda Çözünür Kül : İyi kaliteli bir çayın kül içeriğinin en az % 60'ı suda çözünebilir halde bulunmalıdır (KAÇAR, 1987). Bu kri-

tere göre, en iyi çay % 65 suda çözünür kül ile İhraç Yeni Ekstre çaydır. Bunu % 61 ile Assam çayı izlemektedir. Diğer bütün çayların suda çözünebilir kül oranları % 60'ın altında olup, değerler % 33 ile % 55 arasında değişmektedir.

13-14. Asitte Çözünmeyen Kül : Çayda külün asitte çözünmeyen kısmı % 1'i aşmamalıdır (KAÇAR, 1987). Bu kritere uyan tek örnek Assam çayıdır (% 0,7). Bunu, sınırı aşmakla beraber, % 2,3 ile Seylan ve % 2,6 ile İhraç Rize Turist çayları izlemektedir.

15. Selüloz : Selüloz genç yapraklarda az, yaşlı yapraklarda fazladır (BISWAS ve ark., 1973; LIU, 1987). Selüloz lif oluşturarak çayın işlenmesinde randımanı düşürür, görünümünü bozarak kalitesini olumsuz yönde etkiler. Hindistan'da belirlenen standartlara göre, çayın ham lif kapsamı % 15'i aşmamalıdır (KAÇAR, 1987). Araştırma kapsamına alınan çaylarda selülozu en düşük olanı Assam çayıdır (% 10,5). Bunu % 10,9 ile Seylan, % 11,9 ile Rus, % 12,0 ile İhraç Yeni Ekstre ve % 13,7 ile İhraç Kokulu Harman çayları izlemektedir. Diğer tüm çayların selüloz düzeyleri % 15 sınırının üzerindedir.

16. Karoten : Karoten düzeyi yaşlı yapraklarda daha yüksektir (ULLAH, 1979). Bu nedenle, karoten düzeyinin düşük olması kalite açısından önemlidir. Ayrıca, uygun koşullarda yapılan işleme aşamalarında, karotenoidler okside olarak aroma maddelerini oluştururlar. Böylece çayın kalitesi artarken, karotenoid düzeyleri düşer (HAZARIKA ve MAHANTA, 1983). İncelenen çaylar arasında en düşük karoten düzeyleri Assam (% 4,5) ve Seylan (% 4,5) çaylarında izlenmiştir. Bunu % 5,5 ile yerli Çaykur Çayçiçeği (1990) izlemiştir. Bir çok Türk çayının karoten düzeyinin % 10'un üzerinde olması yaşlı yaprakların kullanıldığına ve bir olasılıkla da fermentasyonun uygun koşullarda yapılmadığına işaret etmektedir.

17. Fosfor : Çayda organik ve inorganik bileşikler halinde bulunur ve fizyolojik yönden önemli görevleri vardır. Nitelikli çay üretiminde olumlu etki yapar, polifenollerini artırır. Genç yapraklarda ve tomurcukta daha fazladır ve bu nedenle de çayın hasat kalitesi için bir göster-

gedir (KAÇAR, 1987). Çay yapraklarında alt sınır 400 mg/100 g olarak belirlenmiştir (WILLSON, 1969). İncelenen çaylar arasında en yüksek fosfor düzeyi Assam çayında bulunmuştur (343 mg/100 g). Bunu 267 mg/100 g ile Seylan ve 256 mg/100 g ile ihraç Yeni Ekstre izlemiştir. Ancak tüm örneklerin fosfor düzeyleri sınırın altında olduğundan, fosforlu gübre uygulamasının tüm Türk Çaylarının kalitesi üzerinde olumlu etki yapabileceği anlaşılmaktadır.

18. Kalsiyum : Örnekler arasında en yüksek kalsiyum içeren Seylan (513 mg/100 g) çayıdır. Diğer çayların kalsiyum miktarları 415-216 mg/100 g arasında değişmektedir.

19. Potasyum : Çay bitkisinin fotosentezinde, protein sentezinde, organik maddelerin taşınmasında ve enzimlerin optimum düzeyde çalışmasında çok önemli görevleri vardır. Genç yapraklarda, yaşlılara göre önemli derecede yüksek olduğundan, iyi bir kalite göstergesidir. Çay yaprağında 1500 mg/100 g'dan düşük düzeyde bulunması potasyum noksanlığına işaret etmektedir (KAÇAR, 1987). İncelenen çay örneklerinde en yüksek potasyum düzeyleri Assam (1648 mg/100 g), Rus (1641 mg/100 g) ve Seylan (1610 mg/100 g) çaylarında izlenmiştir. Türk çayları arasında, yerli Çaykur Çayçiçeği (1564 mg/100 g) ve ihraç Kokulu Harman (1513 mg/100 g) çayları dışında tüm örneklerde potasyum içeriği istenen sınırın altında bulunmuştur.

20. Bakır : Çay bitkisinde bakır oranının 0,5 mg/100 g altına düşmemesi gerekmektedir (KAÇAR, 1987). Analize alınan tüm çaylarda bakır oranları bu sınırın üzerinde bulunmuştur (1,5-6,0 mg/100 g). Türk çayları yabancı kaynaklı çaylara göre daha yüksek düzeyde bakır içermektedirler.

21. Çinko : Çay bitkisinde bazı enzimlerin işlevleri için gereklidir. Çinko, bitkinin su absorpsiyonu üzerinde etkili olup, noksanlığında çay yaprakları hasat tablasında beklerken biçimsizleşmektedir. Genç yapraklarda daha yüksek düzeyde bulunur. Bitkide 1,2 mg/100 g altında olduğu zaman, çinko içeren gübreler kullanılmalıdır (KAÇAR, 1987). İncelenen çayların tümünün çinko düzeyleri (2,3-3,5 mg/100 g) bu sınırın üstünde bulunmuştur.

22. Mangan : Çay bitkisinde protein ve amino asitlerin sentezi için gereklidir. Enzimlerde aktivatör olarak görev yapar. Çayın fermentasyonunda görev yapan peroksidaz enziminin işlevleri için olağanüstü öneme sahiptir. Çay yapraklarının fermentasyonunu olumlu yönde etkileyerek çayın nitelikli olmasını sağlar. Yaşlı yapraklarda daha yüksek oranda olduğundan, çayda yüksek düzeylerde (>400 mg/100 g) bulunması istenmez (KAÇAR, 1987). Ancak 10 mg/100 g altına inildiğinde noksanlık başlar. İncelenen tüm çaylarda mangan düzeyinin istenilen sınırlar içinde kaldığı belirlenmiştir.

23. Magnezyum : Yaşlı yapraklarda daha fazladır (KAÇAR, 1987). İncelenen çaylar arasında magnezyum düzeyi yönünden önemli bir farklılık izlenmemiştir.

24. Demir : Yaşlı yapraklarda demir düzeyi daha yüksektir (KLEIN, 1987). Genç yapraklarda daha az olması nedeniyle, demir düzeyine göre en iyi kalite Assam çayında (13,4 mg/100 g) gözlenmiştir. Bunu 17,1 mg/100 g ile Seylan çayı izlemiştir. Türk çaylarında düzeyler 24,1-44,8 mg/100 g arasında değişmektedir. En yüksek demir Rus çayında izlenmiştir (48,7 mg/100 g).

25. Alüminyum : Çay bitkisi alüminyum biriktiren bitkilerin başlıcalarından biridir. Yaşlı yapraklarda çok yüksek düzeylerde olduğundan, bu mineral çay bitkisinin yaşının çok önemli bir göstergesidir. Bu nedenle hasat kalitesinin de en önemli parametrelerinden biri olarak kabul edilmektedir (MATSUMOTO ve ark., 1976; KAÇAR, 1987). İncelenen çaylarda bu kritere göre en iyi kalite Assam çayında (45 mg/100 g) izlenmiştir. Bunu 68 mg/100 g ile Seylan çayı izlemiştir. Türk çayları arasında göreceli olarak alüminyum düzeyi açısından en kaliteli olanın ihraç Yeni Ekstre, (109 mg/100 g), ihraç Kamelya (kağıt ambalaj) (126 mg/100 g), ve İthal Rize Turist (131 mg/100 g) örnekleri olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak yerli ve yabancı toplam 15 çay örneğinde yapılan kalite kriter analizlerine göre Assam çayının diğer örneklerle göre çok üstün kalitede olduğu ortaya çıkmıştır. Seylan çayı, Assam çayı ile Türk çayları arasında bir

kalite düzeyi sergilemiştir. Rus çayı, genelde Türk piyasası için hazırlanan yerli çaylara göre daha iyi kalitede bulunmuştur. Ancak Rusya'ya ihraç için paketlenmiş kimi Türk çaylarının, bazı önemli kalite parametreleri açısından, Rus çayından daha iyi olduğu da gözlenmiştir.

Bulgularımıza, özellikle mineral ve selüloz analiz sonuçlarına göre, Türk çaylarında kalitenin düşük olmasının ana nedeninin, hasatta 2 yaprak, 1 tomurcuk veya en fazla 3 yaprak bir tomurcuk yerine, bitkinin daha alt bölgelerinden 4 veya daha yaşlı yaprakların alınması olduğu anlaşılmaktadır. Selüloz ve mineral maddeler çayın işlenmesi sırasında değişime uğramadığından, çayın hasat özelliklerinin göstergesi olmaktadır. Bu nedenle, Türk çaylarının kalitesinin yükseltilmesi için yalnızca körpe yaprakların ve tomuruğun hasat edilmesine büyük önem verilmelidir.

Yerli piyasaya sunulan Türk çaylarının tat, burukluk ve renk gösterge (TF/TR) düzeyleri Rus çayına göre düşük bulunmuştur. Ancak, ihraç için hazırlanan bazı Türk çaylarının kalitelerinin Rus çayına göre daha üstün olduğu saptanmıştır. Tüm kalite parametreleri göz önüne alındığında, ihraç için paketlenen bu çaylar arasında en iyisinin Yeni Ekstre olduğu gözlenmiştir. Bunu ikinci sırada ihraç Rize Turist çayı izlemiştir. Karton kutuda paketlenen, ihraç Kamelya ve ihraç Kokulu Harman çaylarının kaliteleri Rus çayından biraz daha düşük olmasına karşın, kabul edilebilir düzeydedir.

Yukarıda, Türk çayları arasında en iyileri olarak nitelendirilen ihraç Yeni Ekstre ve ihraç Rize Turist çaylarına ait bulgular incelendiğinde, her iki çayın nem oranının (% 9,4 ve %

9,8), sınırın (% 6,0) çok üzerinde olduğu gözlenmiştir. İblindiği gibi çayın nem oranı, depolama sürecinde kalite korunumu açısından çok önemlidir ve yüksek nemli çayların depolanması sürecinde tat ve aroma maddeleri hızla kaybolmaktadır. Bu açıdan, söz konusu iki çayın paketlenme öncesi nem kontrolünden geçmesi ve neminin azaltılması, bu çayların tüketiciye daha da iyi kalitede ulaşmasını sağlayabilecektir.

En iyi kalitede ikinci çay olarak saptanan ihraç Rize Turist çayının azot düzeyi % 2,5 sınırının altında bulunmuştur. Bu durumda, tat ve aroma açısından kalitesi yüksek ihraç Rize Turist çayında şiddetli azot noksanlığı olduğuna işaret edilmektedir. Bu açıdan, uygun gübreleme ile bu yöreden toplanan çayın kalitesinin daha da iyileştirilebilmesi mümkün olabilir. Ayrıca genelde Türk çaylarının tümünün fosfor düzeyleri ve çoğunluğunun potasyum düzeyleri düşük bulunduğu; fosforlu ve potasyumlu gübre uygulamasının, ürünün kalitesini olumlu yönde etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesini sağlayan destek ve önerileri için Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Mehmet PALA'ya, değerli yardım ve görüşleri için Çay İşletmeleri Genel Müdürü Sayın Nejat URAL'a, yardımları için Doç. Dr. Sinan ÖMEROĞLU'na, analizlerde emeği geçen teknisyenimiz Mehmet VAROL'a ve yazımı titizlikle gerçekleştiren sekreterimiz Nilgün KURŞUNCU'ya içten teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

1. ANONYMOUS. 1973. Tea «in, Encyclopedia of Industrial Chemical Analysis. Vol. 18, eds, F.D. Snell ve L.S. Ebbre», Interscience Publishers, New York, sayfa 455 - 518.
2. ANONYMOUS. 1974a. TS - 1561 Çay : Öğütülmüş numunenin hazırlanması ve içindeki kuru madde miktarının tayini. Türk Standardları Enstitüsü, Şenyuva Basın Sanayii, Ankara, 2 sayfa.
3. ANONYMOUS. 1974b. TS-1564 Çay : Toplam kül miktarının tayini. Türk Standardları Enstitüsü, Şenyuva Basın Sanayii, Ankara, 2 sayfa.
4. ANONYMOUS. 1974c. TS - 1565 Çay : Suda çözünen kül ve suda çözünmeyen kül tayini. Türk Standardları Enstitüsü, Şenyuva Basın Sanayii, Ankara, 2 sayfa.

5. ANONYMOUS, 1974d. TS - 1566 Çay : Asitte gözünmeyen küll tayini. Türk Standardları Enstitüsü. Şenyuva Basın Sanayii, Ankara, 2 sayfa.
6. ANONYMOUS, 1984. Official Methods of the AOAC, 14th edition, AOAC, Virginia, 1141 sayfa.
7. BISWAS, A.R. SARKAR. 1971. Biological and chemical factors affecting the valuation of North East Indian Plains Teas. II. Statistical evaluation of the biochemical constituents and their effects on briskness, quality and cash valuations of black teas. J. Sci. Food Agric. 22: 196 - 204.
8. BISWAS, A.K., A.R. SARKAR, A.K. BISWAS. Biological and chemical factors affecting the valuation of North East Indian Plains teas. III. Statistical evaluation of the biochemical constituents and their effects on colour, brightness and strength of black teas. J. Sci. Food. Agric. 24: 1457 - 1477.
9. BLAUCH, J.L., S.M. TARKA. 1983. HPLC determination of caffeine and theobromine in coffee, tea and instant COCOA mixes. J. Food Sci. 48: 745 - 750.
10. CLOUGHLEY, J.B. 1980. The effect of fermentation temperature on the quality parameters and price evaluation of Central African black teas. J. Sci. Food Agric. 31: 911 - 919.
11. CLOUGHLEY, J.B. 1982. Factors influencing the caffeine content of black tea : Part 1 - The effect of field variables. Food Chem. 9: 269 - 276.
12. FERNANDO, V., G.R. ROBERTS. 1984. The effect of process parameters on seasonal development of flavour in black tea. J. Sci. Food Agric. 35: 71 - 76.
13. GÜRSSES, Ö.L. 1987. The chemical composition of Turkish teas from the standpoint of human health. International Tea Symposium, Rize 26 - 28 June, 1987. TÜBİTAK Yayınları No. 636, Ankara, 245 sayfa.
14. HAZARIKA, M., P.K. MAHANTA. 1983: Some studies on carotenoids and their degradation in black tea manufacture. J. Sci. Food Agric. 34: 1390 - 1396.
15. HILTON, P.J., R.T. ELLIS. 1972. Estimation of the market value of Central African tea by theaflavin analyses. J. Sci. Food Agric. 23: 227 - 232.
16. KAÇAR, B. 1987. Çayın Biyokimyası ve İşleme Teknolojisi. Çaykur Yayını No. 6. DSİ Basım ve Foto - Film İş. Md. Matbaası, Ankara, 329 sayfa.
17. KELEŞ, F., S. NAŞ, H. VANLI. 1987. The effects of storage and packing on the quality of black tea. International Tea Symposium. Rize 26 - 28 June, 1987. TÜBİTAK Yayınları No. 636, Ankara, 245 sayfa.
18. KLEIN, S. 1987. Tee - Verbreitung, Inhaltsstoffe, Wirkungen. Ernährungsforschung 32 (4): 120 - 122.
19. LIU, X., P. VAN ESPEN, F. ADAMS. 1987. Classification of chinese tea samples according to origin and quality by principal component techniques. Anal. Chim. Acta 200: 421 - 430.
20. MAHANTA, P.K., S. BARUAH. 1989. Relationship between process of withering and aroma characteristics of black tea. J. Sci. Food Agric. 46: 461 - 468.
21. MATSUMOTO, H., E. HIRASAWA, S. MORIMORIA, E. TAKAHASHI. 1976. Localization of aluminium in tea leaves. Plant and Cell Physiol. 17: 627 - 631.
22. OWUOR, P.O., S.G. REEVES, J.K. WANYOKO. 1986. Correlation of theaflavins content and valuations of Kenyan Black Teas. J. Sci. Food. Agric. 37: 507 - 513.
22. STAGG, G.F. 1974. Chemical changes occurring the storage of black tea. J. Sci. Food Agric. 25: 1015 - 1034.
23. TYLER, A. 1984. LC determination of sodium saccharin, caffeine, aspartane and sodium benzoate in cola beverages. JAOAC 67 (4): 745 - 747.
24. ULLAH, M.R. 1979. Carotenoid composition of leaves, Two and a Bud 26: 34 - 36.
25. ULLAH, M.R., N. GOGOI, D. BARUAH. 1984. The effect of withering on fermentation of tea leaf and development of liquor characters of black teas. J. Sci. Food Agric. 35: 1142 - 1147.
26. WILLSON, K.C. 1969. The mineral nutrition of tea. Potash Review. International Potash Institute, Berne, 17 sayfa.