

TÜBİTAK-BİDEB

Lise Öğretmenleri (*Fizik, Kimya , Biyoloji ve Matematik*)

Proje Danışmanlığı Eğitimi Çalıştayı

LİSE-2 (ÇALIŞTAY 2012)

Grup Adı: ÇAY KEYFİ

PROJE ADI

**PİYASADAKİ MEVCUT ÇAYLARIN AĞIR METAL
İÇERİKLERİNİN NİCEL, BOYAR MADDELERİNİN NİTEL
TAYİNİ**

Proje Ekibi

EMİN YILMAZ

BÜLENT YILMAZ LÜTFİYE BÜKEN

PROJE DANIŞMANLARI

Prof. Dr. BİRSEN DEMİRATA ÖZTÜRK

Doç. Dr. NURETTİN ŞAHİNER

GÜZELYALI/ÇANAKKALE

OCAK-2012

PROJENİN AMACI

Piyasadaki doğal ve işlenmiş olarak satılan çayların içeriğinde boyar madde varlığı ve ağır metallerin miktarlarının incelenmesi.

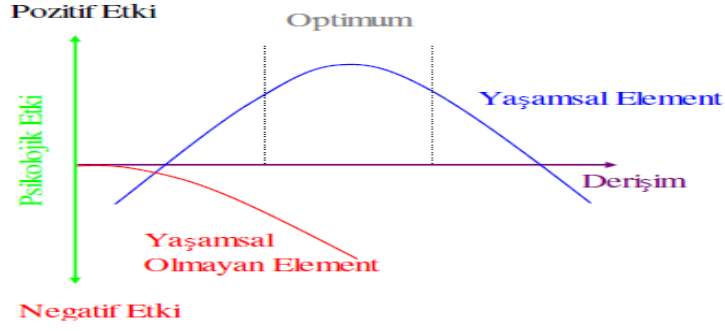
1. GİRİŞ

Çay (*Camellia sinensis*), çaygiller (Theaceae) familyasından olup nemli iklimlerde (Doğu Karadeniz’de) yetişir. Yaprak ve tomurcuklarının sudaki infüzyonu içecek olarak kullanılır. Anavatanı Güney ve Güneydoğu Asya olmasına karşın dünya üzerinde tropik ve subtropikal bölgelerde de yetiştirilmektedir. En önemli çay üreten ülkeler Çin, Hindistan, Kenya, Sri Lanka ve Türkiye’dir. Bu ülkeler toplam dünya çay üretiminin dörtte üçünü karşılar.[2]

Bitkilerin yapısında bulunabilecek ağır metaller fiziksel özellik açısından yoğunluğu 5g/cm³’den daha büyük olan metallerdir. Bu grupta yer alan kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva ve çinko başta olmak üzere altmıştan fazla metal doğaları gereği, yerkürede genellikle karbonat, oksit, silikat ve sülfür halinde kararlı bileşik olarak veya silikatlar içinde hapis olarak bulunurlar. Ağır metallerin ekolojik sistemdeki yayınımları doğal çevrimlerden çok insanın neden olduğu etkiler nedeniyle olmaktadır. Ayrıca kazalar sonucu da ağır metallerin çevreye yayınımları önemli miktarlara ulaşabilmektedir. Ağır metallerin su kaynaklarına ulaşması endüstriyel atıkların veya asit yağmurlarının toprağı ve dolayısı ile bileşimde bulunan ağır metalleri çözmesi ve çözünen ağır metallerin ırmak, göl ve yeraltı sularına tanınmasıyla olur. Sulara tanınan ağır metaller aşırı derecede seyrelirler ve kısmen karbonat, sülfat ve sülfür bileşikleri halinde su tabanına çökerler. Sediment tabakasının adsorpsiyon kapasitesi sınırlı olduğundan suların ağır metal derişimi sürekli olarak yükselir, başka bir deyişle bu katmanlar metalce zenginleşir. Havaya salınan ağır metaller hayvan ve insanlar tarafından solunum yoluyla alındığı gibi, karaya ulaşan kesimi de bitkiler ve besin zinciri yoluyla alınırlar. Ağır metaller endüstriyel atık suların içme sularına karışması yoluyla veya ağır metallerle kirlenmiş partiküllerin tozlaşması yoluyla da hayvan ve insanlar üzerinde etkili olurlar.[1]

Bu elementlerin gereğinden az veya fazla alınması insan sağlığı olumsuz etkilemektedir. (Şekil.1.1)

Bu çalışmada Inductive Couple Plasma Optik Emisyon Spektroskopisi (ICP-OES) yöntemi ile derişime karşı emisyon şiddeti, UV-Vis spektrofotometre ile % geçirgenlik değerleri saptandı. [5]



Şekil 1.1. Ağır Metal Etkilerinin Derişimle Değişimi.

2. MATERYAL, ARAÇ –GEREÇ VE YÖNTEM:

2.1 MATERYALLER:

- Rize turist çaykur çay (siyah) ve poşetli,
- Lipton çay (siyah) ve poşetli,
- Çaykur yeşil çay,
- Organik çay (poşetli),
- Rize doğuş çay(siyah) ve poşetli,
- Tomurcuk çay
- Hoşseda (poşetli),

2.2 ARAÇ VE GEREÇLER

- Perkin Elmer optima 8000, Optical Emission Spectrometer



Şekil 2.ICP –OES Cihazı

- T80+ UV-Vis Spectrometer
- Analitik terazi (0,0001 g duyarlı)
- Deiyonize su

- Derişik nitrik asit
- Balon joje (25, 50 ve 100 mL hacminde)
- Beher (50, 100, 250 ve 500 mL hacminde)
- Termometre
- Pipet
- Mezür
- Huni
- Huni halkası
- Spor
- Piset
- Süzgeç kağıdı (siyah band)
- Isıtıcı (Hot plate)
- Saat camı
- Etiket
- Cam kalemi

2.3 YÖNTEM

Bazı çay numunelerinin;

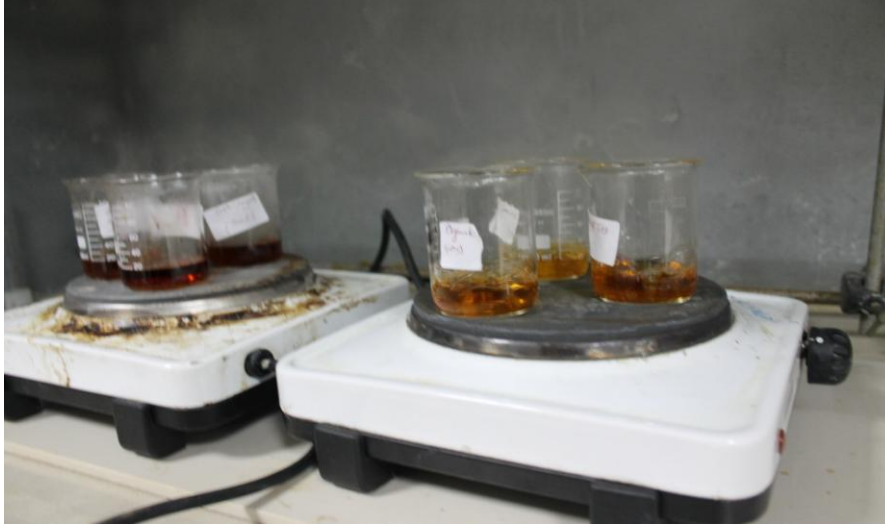
- Inductive Couple Plasma Optik Emisyon Spektroskopisi (ICP-OES)yöntemi ile derişime karşı emisyon şiddeti,[5]
- UV-Vis spektrofotometre ile % geçirgenlik değerleri saptandı.

Çalışmalarımızda, ICP-OES yöntemi ile Rize Çaykur, Lipton siyah çay, Rize Çaykur yeşil çay ve organik çay numunelerinin derişime karşı emisyon şiddeti ölçüldü. Rize Çaykur numunesinin, diğer numunelerle aynı şartlarda ve derişimde metal süzgeçli karışımında da derişime karşı emisyon şiddeti ölçüldü. Ölçümler için kullanılan çay numuneleri aşağıdaki tabloda verildi.

Tablo 1 : ICP-OES yönteminde kullanılan çaylar

Kullanılan çay	Tartılan numune miktarı (g)
Rize turist çaykur siyah çay (metal süzgeçli)	4,9998
Rize turist çaykur siyah çay	4,9997
Lipton siyah çay	5,0000
Rize çaykur yeşil çay	4,9985
Rize orgalife organik çay	4,9990

Çay numunelerinden alınan miktarlar üzerine 90⁰C'de kaynayan 100'er mL deiyonize su ilave edilerek aynı sürede infüzyon yapıldı. 20 dakikalık infüzyon süresinden sonra, süzülen çayların her birinden 5'er mL alınarak çeker ocakta kuruluğa kadar çözücüsü uçurularak organik bileşikler uzaklaştırıldı. Numuneler oda sıcaklığına kadar soğutuldu ve üzerlerine 20'er mL derişik nitrik asit ilave edildi. Her biri, çeker ocakta renk açılıncaya kadar ısıtıldı. (Resim1.)



Resim1. Çay numunelerindeki organik maddelerin çeker ocakta uçurulması

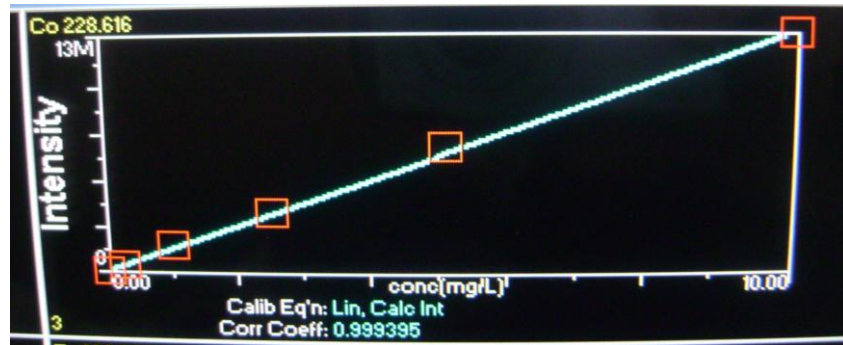
Daha sonra, oda sıcaklığına kadar soğutularak süzöldü. Süzöntü, deiyonize su ile 25 mL'ye tamamlanarak analiz numunesi hazırlandı. (Resim2)



Resim2. ICP-OES Analiz numuneleri

ICP-OES ile analize başlamadan önce, merck standardı kullanılarak analizi yapılacak her bir element için 0,050 – 5 ppm aralığında, 6 farklı derişimle 3'er adet kalibrasyon grafiğı elde edildi. Bu grafiklerde regresyon katsayısı, $R^2 = 0,999961$ değerlerini

aldı. Kalibrasyon işlemleri tamamlandıktan sonra, cihaz kendi içinde 3 ölçüm yaparak bu ölçümlerin ortalama standart sapmasını hesapladı. Bu değer, % 1,88 olarak okundu.



Şekil 3.Kalibrasyon grafiği

ICP-OES analizleri yapılmak üzere, her bir analiz numunesinden 15'er mL alındı. Aşağıda belirtilen dalga boylarında ölçüm yapıldı.(Tablo 2)

Tablo 2: Analiz yapılan dalga boyları

Analiz Yapılan Elementler	Analiz yapılan dalga boyu (nm)
K	746,490
Ca	317,933
Na	589,592
Mg	285,213
Al	356,153
Mn	257,610
Fe	238,204
Cr	267,716

Bu miktarlarla yapılan analizde Na ve K elementlerinin tayin aralığının dışında kalması nedeniyle numuneler, 1/5 oranında deiyonize su ile seyreltildi. Sonuçlar ppm cinsinden verildi (Tablo.4,5,6,7,8)

Emisyon sonuçları aşağıdaki gibi listelendi. (Tablo 3)

Tablo 3: ICP-OES analiz sonuçları

ÇOMÜ Bilim ve Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde yapılan ‘Optik Emisyon Spektroskopisi’ analiz sonuçları						
Numune Türü: Sıvı			Örnek Kabın Cinsi: Plastik		Numune Miktarı:50 mL	
Analiz Yapılan Elementler	Birimi	Çaykur Siyah Çay (Metal)	Organik Çay(Orgalife)	Çaykur Siyah Çay	Lipton Siyah	Çaykur Yeşil Çay
K	mg/L	13,610	10,70	15,61	10,42	10,62
Ca	mg/L	3,929	2,378	2,962	1,806	0,916
Na	mg/L	1,660	2,246	4,284	2,659	0,740
Mg	mg/L	0,904	0,720	1,217	0,762	0,702
Al	mg/L	0,870	0,898	0,966	0,499	0,712
Mn	mg/L	0,291	0,231	0,343	0,294	0,437
Fe	mg/L	0,012	N.D	0,029	N.D	N.D
Cr	mg/L	0,011	N.D	0,18	N.D	0,018
Cu,Zn,Pb Co,Cd,Ni,Ba		TESPİT EDİLEMEDİ				

$$\text{Seyrelme faktörü} = (15 \times 10^{-3}) (5) (25/15)(20) = 2500 \times 10^{-3} = 2,5 \text{ mg}$$

Tablo 4: Çaykur Siyah Çay (Metal)

Analiz Yapılan Elementler	Birimi	
	(mg)	ppm (mg/L)
K	34,000	340,00
Ca	9,823	98,23
Na	4,150	41,50
Mg	2,260	22,60
Al	2,175	21,75
Mn	0,728	7,28
Fe	0,030	0,30
Cr	0,028	0,28

Tablo 5: Organik Çay(Orgalife)

Analiz Yapılan Elementler	Birimi	
	(mg)	ppm (mg/L)
K	26,750	267,50
Ca	5,945	59,45
Na	5,615	56,15

Mg	1,800	18,00
Al	2,245	22,45
Mn	0,578	5,78

Tablo 6: Çaykur Siyah Çay

Analiz Yapılan Elementler	Birimi	
	(mg)	ppm (mg/L)
K	39,025	390,25
Ca	7,405	74,05
Na	10,710	107,10
Mg	3,043	30,43
Al	2,415	24,15
Mn	0,858	8,58
Fe	0,073	0,73
Cr	0,450	4,50

Tablo 7: Lipton Siyah

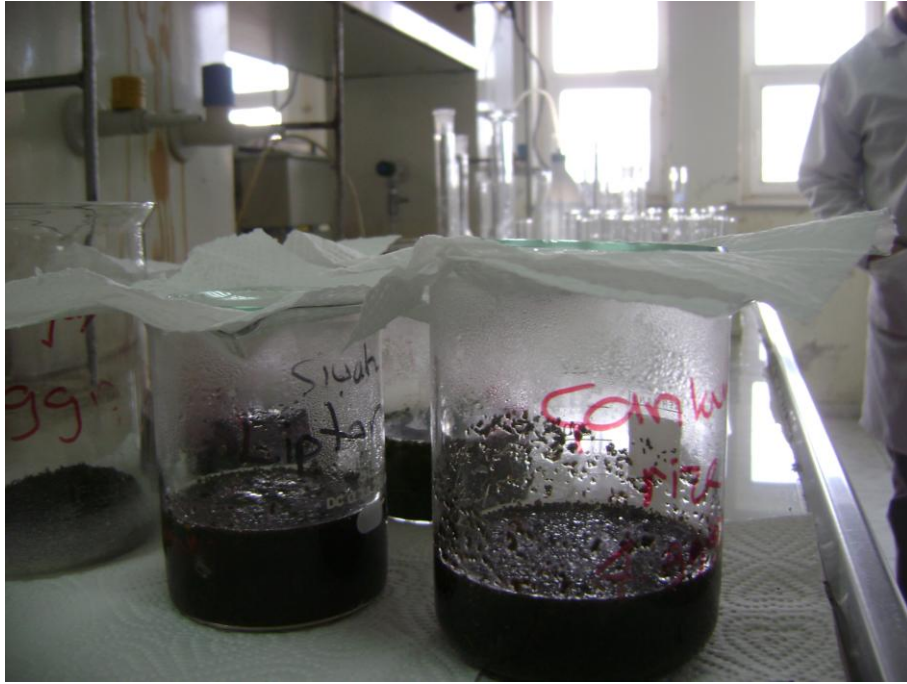
Analiz Yapılan Elementler	Birimi	
	(mg)	ppm (mg/L)
K	26,050	260,50
Ca	4,515	45,15
Na	6,648	66,48
Mg	1,905	19,05
Al	1,248	12,48
Mn	0,735	7,35

Tablo 8: Çaykur Yeşil Çay

Analiz Yapılan Elementler	Birimi	
	(mg)	ppm (mg/L)
K	26,550	265,50
Ca	2,290	22,90
Na	1,850	18,50
Mg	1,755	17,55

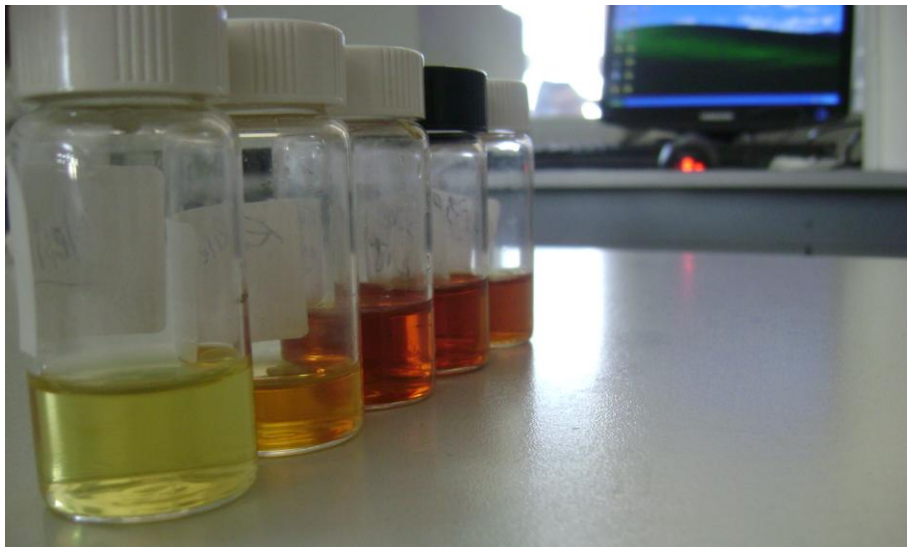
Al	1,7800	17,80
Mn	1,093	10,93
Cr	0,045	0,45

Çay numunelerinden alınan miktarlar üzerine 90⁰C'de kaynayan 100'er mL deiyonize su ilave edilerek aynı sürede infüzyon yapıldı.(Resim3.)



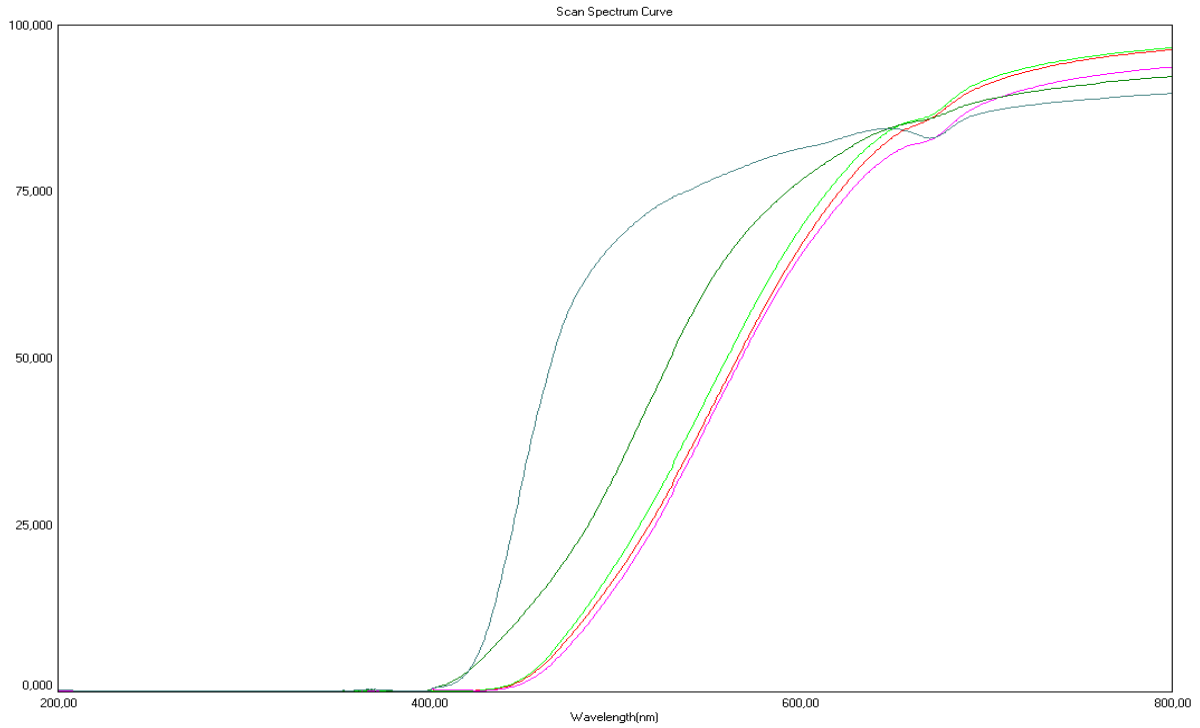
Resim3. Çay numunelerinin infüzyonu

20 dakikalık infüzyon süresinden sonra, süzülen çayların her birinden alınan numunelerle UV-Vis spektrofotometresinde % Geçirgenlik analizi yapıldı.(Resim4.)



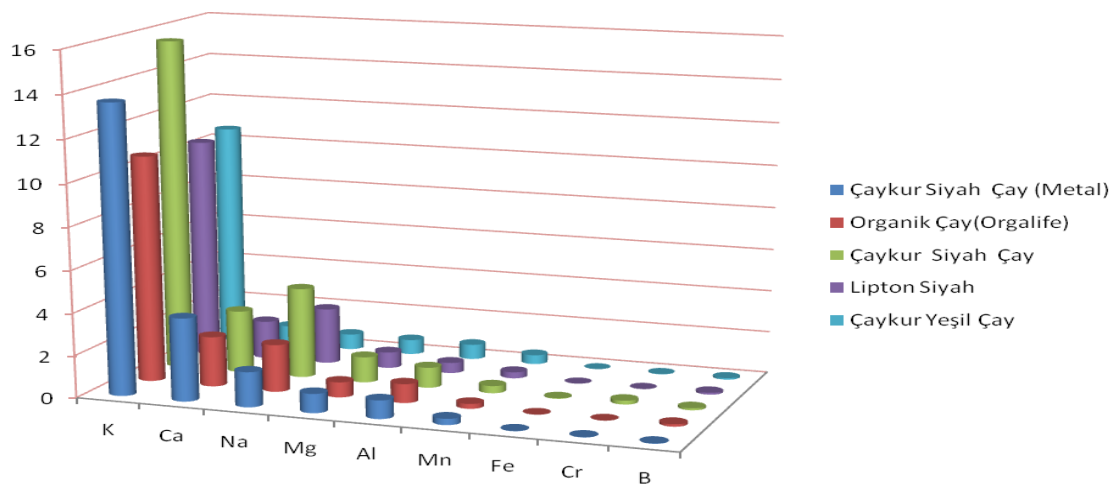
Resim4. UV-Vis spektroskopisinde analiz edilecek numuneler

Şekil 4: UV-Vis spektroskopisinde incelenen numunelerin % geçirgenlik spektrumu



Tablo9.UV-Vis spektroskopisinde incelenen numunelerin % geçirgenliği

% Geçirgenlik					
Seçilen dalga boyları	Çaykur Yeşil Çay	Çaykur Siyah Çay	Çaykur Siyah Çay (Metal)	Organik Çay(Orgalife)	Lipton Siyah
500	68	35	24	20	20
600	80	75	65	65	60

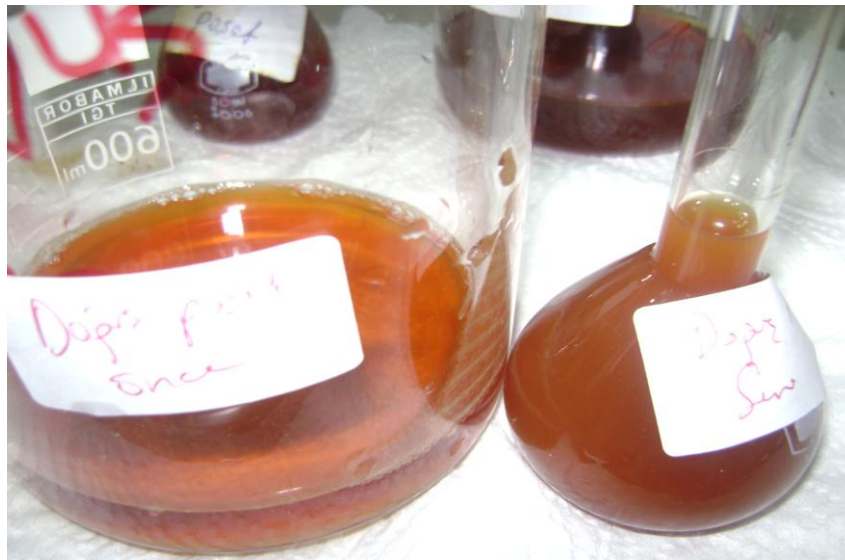


Grafik1. % geçirgenlik grafiği

% geçirgenlik incelemesindeki işlem basamakları, poşet çay numunelerine de uygulandı. Bu incelemede kullanılan çaylar ve alınan miktarlar aşağıda listelendi. (Tablo 10)

Tablo 10: UV-Vis spektroskopisinde geçirgenlik analizlerinde kullanılan çaylar

Kullanılan çay	Tartılan numune miktarı (g)
Rize turist çaykur siyah çay (metal süzgeçli)	4,9920
Rize turist çaykur siyah çay	4,9934
Lipton siyah çay	5,0003
Rize çaykur yeşil çay	4,9925
Rize orgalife organik çay	4,9984



Resim 5. Poşet çayların infüzyonu

3. DEĞERLENDİRME VE TARTIŞMA:

ICP-OES analiz sonuçları, TS standartları ile karşılaştırıldığında;potasyum(K) için anlamlı bir fark gözlenmedi. Elimizde TS veya ISO standartları olmaması nedeniyle diğer elementleri karşılaştırmak mümkün olmadı.Metal kafes kullanılarak yapılan infüzyon deneyinde süzüntüde demir miktarının yeterince gözlenememesinin nedeni olarak süzgeç kağıdının demiri tuttuğu düşünülmektedir.

UV-Vis spektrometresi ile yapılan siyah çay analizlerinin % geçirgenliğe karşı dalga boylarını veren spektrumları incelendiğinde; Çaykur Yeşil Çay'ın geçirgenliğinin diğerlerinden yüksek olduğu görüldü. Geçirgenlik ile bulanıklığın ters orantılı olduğu düşünüldüğünde bulanıklığı en az çay numunesinin yeşil çay olduğu söylenebilir. Siyah çaylar arasında yapılan değerlendirmede; en yüksek geçirgenliğin Rize Çaykur çayına ait

olduğu saptandı. Poşet çaylarla yapılan analizlerde; bulanıklığın daha fazla olduğu, zamanla tortular olduğu gözlemlendi.

Sonuç olarak toz çayların poşet çaylara göre geçirgene bağlı olarak daha sağlıklı olduğu düşünölmektedir.

4. TEŞEKKÜR

Ölkemizin farklı illerinden gelen öğretmenlere, yeni ufuklar açmak amacıyla tüm imkânları ile destek olan, bizim mesleki gelişimimize katkıda bulunan ve bu çalıştay boyunca bize karşı sergilediği anlayışlı tutumundan dolayı Çalıştay Koordinatörü Sayın Prof. Dr. Mehmet AY hocamıza; sunuları ve çalışmalarıyla bizi aydınlatan, yönlendiren, destek veren, her sorunumuzda yanımızda olan, projemize katkıda bulunan danışman hocalarımız Sayın Prof. Dr. Birsen DEMİRATA ÖZTÜRK ve Sayın Doç. Dr. Nurettin ŞAHİNER'e; özveri ile bu proje sürecinin her adımında bizim yanımızda olan ve desteğini bizden esirgemeyen Kimya sorumlu asistanı Tuđba GÜNGÖR'e, olaylara farklı açılardan bakmamız gerektiğini hatırlatan ve oynattığı oyunlar ile oyunun öğrenmede ne kadar etkili olduğunu gösteren Sayın Uđur DEĞİRMENCİOğLU'na, sunuları ile bizleri aydınlatan, fizik, kimya, biyoloji alanlarındaki son gelişmelerden bizi haberdar eden tüm danışman hocalarımıza, Çanakkale Şehitlikleri ve Çanakkale Şehir gezisinde, sahip olduğu bilgileri bizimle paylaşan, Yrd. Doç. Dr. Hayri ÇAMURCU'ya ve emeği geçen tüm ÇOMÜ personeline teşekkür ederiz.

5. KAYNAKÇA :

1. Skoog, D.A.,&West, D.M.,&Holler, F.J. (1996). Fundamentals of Analytical
2. Chemistry. Saunders Collage Publishing. Philadelphia, New York.
3. <http://www.caykur.gov.tr/default.aspx>
4. Skoog & West ,çeviri editörü KILIÇ, E; TÜRKER, R.; ANALİTİK KİMYA
5. GÜNDÜZ, T. ; ENSTÜRMENTAL ANALİZ

GRUP ÜYELERİNİN ÖZGEÇMİŞLERİ

Emin YILMAZ (Manisa Lisesi- MANİSA)

05.09.1976 yılında, Sarıkamış'ta doğdu. İlk ve Orta öğrenimimi Kayseri merkezde tamamladı. 1998 yılında Niđde Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya bölümünden mezun oldu.

2000 yılında Bitlis-Güroymak ilçesinde öğretmenliğine başladı ve 2011 yılında atandığı Manisa Lisesinde öğretmenliğe devam ediyor.

Bülent YILMAZ (Sinop Fen Lisesi-SİNOP)

1974 yılında Ordu ilinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ordu'da tamamladıktan sonra yüksek öğreniminde 19 Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliğini bitirdi. MEB bünyesinde Van ve Trabzon illerinde kimya öğretmeni olarak çalıştı. Şu anda Sinop Fen Lisesinde kimya öğretmeni olarak görev yapıyor. Evli ve 2 çocuk babası.

Lütfiye BÜKEN (Hasan Ali Yücel Anadolu Öğretmen Lisesi-ANKARA)

10.06.1956 Ankara'da doğdu. İlk, Orta ve Lise tahsilini Ankara'da tamamladı. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya bölümünü bitirdi. Mezuniyetten sonra Çorum Anadolu Lisesi kimya öğretmeni, Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma Merkezinde kimyager, özel Yükseliş Kolejinde Fen Bilgisi öğretmeni, Sanayi Bakanlığı Organize Sanayi Bölgeleri ve Siteleri Genel Müdürlüğü Küçük Sanatlar Şubesinde kimyager (kök boyalar konusunda, bitkisel boyar maddelerle yün boyama) Ayhan Gökay kolejinde kimya öğretmeni, Meteksan Muratlı kağıt fabrikasında kimyager, Mut/Mersin'de İngilizce öğretmeni, Çankırı/Ilgaz Şehit Nizamettin Yaman Anadolu Lisesinde, Çankırı/Kurşunlu Anadolu Lisesinde, Ankara Süleyman Demirel Anadolu Lisesinde, İskitler Anadolu Teknik ve Endüstri Lisesinde kimya öğretmeni olarak çalıştı. Halen Hasan Ali Yücel Anadolu Öğretmen Lisesinde kimya öğretmeni olarak çalışıyor. Temel Eğitime Destek projesinde (TEDP) öğretmen yeterliklerinde Ankara il çalışma ekibinde, aynı projede Fen ve teknoloji dersi özel alan yeterliklerinin hazırlanmasında, Mesleki ve Teknik Eğitimi geliştirme projesinde (MEGEP) kimya program koordinatörü olarak çalıştı. Megep kapsamında Tekstil Teknolojisinin 6, Güzellik ve Saç Bakım Hizmetleri'nin 3 olmak üzere toplam 9 tane modüllerini yazdı. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Bölümü Analitik Kimya Anabilim Dalında Yüksek Lisansını tamamladı.

