

Türkiye’de Satılan Göz Farı Ve Ruj Kozmetik Ürünlerinin İçerisinde Bulunan Kurşun Ve Kadmiyum Ağır Metallerinin Varlığının Ve Miktarlarının Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi (AAS) İle Belirlenmesi

Determination Of The Presence And Amounts Of Lead And Cadmium Heavy Metals In Eyeshadow And Lipstick Cosmetic Products Sold In Turkey By Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)

Elif ÖZDEMİR¹, Aysel Yaren ŞİVETOĞLU², Tuğçe AYDIN³

EÖ: [0009-0007-4889-0363](https://doi.org/10.46629/JMS.2026.187) AYS: [0009-0008-2642-5708](https://doi.org/10.46629/JMS.2026.187) TA: [0009-0005-0265-5398](https://doi.org/10.46629/JMS.2026.187)

¹İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Nergiz Eczanesi, Sorumlu Eczacı ve Sahibi, Ankara, Türkiye

³İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Lisans Programı, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, piyasada satışı sunulan çeşitli kozmetik ürünlerinde (göz farı ve ruj) ağır metal safsızlıklarının düzeylerini incelemek, özellikle kurşun (Pb) ve kadmiyumun (Cd) varlığını, miktarlarını belirlemek ve Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Kozmetik Ürünlerde Ağır Metal Safsızlıklarına İlişkin Kılavuzu’na göre değerlendirmektir. Kozmetik ürünlerde ağır metal birikiminin potansiyel sağlık riskleri dikkate alındığında, elde edilen sonuçların halk sağlığının korunmasına katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Yöntem: Çalışma kapsamında farklı markalara ait göz farı ve ruj örnekleri piyasa üzerinden temin edilmiştir. Ürünlerden uygun örnek hazırlama prosedürleri doğrultusunda çözeltiler hazırlanmış, stok çözeltilerden standart çözeltiler elde edilmiştir. Kurşun ve kadmiyum analizleri, yüksek duyarlılığı ve düşük tayin limitleri sayesinde Grafit Fırınlı Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi (GF-AAS) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler her metal için uygun dalga boylarında yapılmış, standart çözeltilerle oluşturulan ölçü eğrileri doğrultusunda örneklerdeki ağır metal konsantrasyonları hesaplanmıştır.

Bulgular: Analiz edilen kozmetik ürünlerinin tamamında kurşun ve kadmiyumun eser miktarlarda bulunduğu tespit edilmiştir. GF-AAS ile elde edilen sonuçlar, örneklerin bir kısmında ağır metal düzeylerinin doğal safsızlık olarak kabul edilebilecek seviyelerde olduğunu, ancak bazı ürünlerde bu miktarların belirli aralıklarda değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur. Ölçümlerde elde edilen veriler güvenilirlik kriterlerini sağlamış ve oluşturulan kalibrasyon eğrileri yüksek doğruluk göstermiştir.

Sonuç: Çalışma sonucunda incelenen göz farı ve ruj ürünlerinde eser miktarda kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) bulunduğu belirlenmiştir. Bu metal konsantrasyonları genel olarak kabul edilen sınır değerlerin altında olmakla birlikte, ağır metallerin kümülatif etkileri ve sürekli kullanım sonucu oluşabilecek maruziyet göz önünde bulundurulduğunda, kozmetik ürünlerin içerik kontrollerinin düzenli olarak yapılmasının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Elde edilen veriler, kozmetik ürünlerdeki ağır metal safsızlıklarının hem tüketici sağlığı hem de sektörel denetimler açısından önem taşıdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: kurşun, kadmiyum, ağır metal, AAS, grafit fırın

Abstract

Aim: The aim of this study is to examine the levels of heavy metal impurities in various commercially available cosmetic products (eyeshadow and lipstick), specifically to determine the presence and quantities of lead (Pb) and cadmium (Cd), and to evaluate the results in accordance with the Turkish Medicines and Medical Devices Agency Guideline on Heavy Metal Impurities in Cosmetic Products. Considering the potential health risks associated with heavy metal accumulation in cosmetics, the study aims to contribute to the protection of public health.

Method: Cosmetic samples from various commercially available brands were obtained and subjected to standard sample preparation procedures. Calibration standards were prepared from certified stock solutions. The quantitative determination of Pb and Cd was performed using Graphite Furnace Atomic Absorption Spectroscopy (GF-AAS) due to its high sensitivity and suitability for trace-level analysis. Analytical measurements were conducted at element specific wavelengths, and calibration curves with appropriate correlation coefficients were constructed to ensure method accuracy and reliability.

Results: Trace levels of Pb and Cd were detected in all analyzed samples. While the concentrations generally remained within ranges considered to represent unavoidable impurities, notable variation among different brands and product types was observed. The analytical method demonstrated acceptable precision and accuracy, as reflected by the performance of the calibration curves and instrumental parameters.

Conclusion: The study confirmed the presence of trace amounts of Pb and Cd in both eyeshadow and lipstick samples. Although the detected concentrations were largely below internationally accepted limit values, the potential for cumulative exposure through prolonged or frequent cosmetic use underscores the need for continuous monitoring and stricter quality control measures in the cosmetic industry. These findings highlight the relevance of routine surveillance to ensure consumer safety and regulatory compliance.

Key Words: lead, cadmium, heavy metals, Graphite Furnace, Atomic Absorption Spectroscopy

1.Giriş / Introduction

İnsanlar tarih boyunca bedenlerini güzelleştirmek amacıyla çeşitli yöntemler aramıştır. İlkel toplumların yüzlerini bitkisel veya madensel boyalarla renklendirmeleri, bu arayışın en belirgin örneklerinden biridir. Kadınların güzellik için bitkileri kullanmaları ise İlk Çağlara kadar uzanmaktadır. Romalı kadınların, etrafı puslu görme gibi bir yan etkisi olduğunu bilmelerine rağmen, göz bebeklerini daha büyük göstermek amacıyla Belladonna bitkisini kullandıkları bilinmektedir. Antik Yunan tarihçisi Herodotos'a göre Seytes kadınları, servi ve sedir ağaçlarının odunları ile günlük macun kıvamına getirerek yüzlerine ve bedenlerine sürmekteydi. Bu karışım, uygulandığı bölgede bir gün boyunca kalmakta ve vücuda hoş bir koku ile parlak bir görünüm kazandırmaktaydı.

Eski Mısır'da kadınların göz kapaklarını boyamak için rastık kullandıkları, Kleopatra'nın ise cildini beyazlatmak ve yumuşatmak amacıyla süt banyosu yaptığı çeşitli kaynaklarda belirtilmektedir. Osmanlı Dönemi'nde ise sultanların ve saray kadınlarının sabunu eriterek kendi zevklerine göre esanslarla kokulandırdıkları ve şekillendirdikleri bilinmektedir. Saçları yumuşatmak için sabunlara ebe gümesi ve hatmi çiçeği kaynatılarak elde edilen kıvamlı su eklenirken, banyo sonrası cildin kurummasını önlemek amacıyla bitkisel yağlar kullanılmaktaydı. Aynı dönemde el ve ayak bakımlarında susam, gül ve zeytinyağının; cildin beslenmesinde ise limonun tercih edildiği bilinmektedir.

Kozmetik kullanımının geçmişi oldukça eskidir. Saçları uzatmaya yardımcı olan ve bilinen ilk merhem reçetesi Ebers Papirüsü'nde yer almaktadır. Kozmetik

kullanımının Asya’da, Hindu kadınlarının makyaj ve parfüme duyduğu ihtiyaçla başladığı; Avrupa’da ise parfüm üretiminin XII. yüzyılda geliştiği ifade edilmektedir. Günümüzde kozmetik ürünü olan pudra ise ilk kez MÖ 2500 yıllarında Mısır ve İran’da ortaya çıkmıştır. XIX. yüzyıla kadar yüz beyazlatmak için karbonat, hidroksit ve kurşun oksit içeren özel karışımlar kullanılmış; bu maddelerin her kullanımda birikmesi ise çeşitli fiziksel rahatsızlıklara ve hatta ölümlere yol açmıştır. XIX. yüzyılda bu karışımın yerini çinko oksit içeren yeni yüz pudrası almış; göz pudrası için kurşun ve antimon sülfür, dudak boyası için cıva sülfür, gözlerin parlaması için ise güzelavrat otu gibi toksik maddeler kullanılmaya devam edilmiştir.

“Kozmetik” kelimesi Türkçeye Fransızcadan geçmiş olup kökeni Yunanca “kozmos” sözcüğüne dayanmaktadır. Bu sözcükten Yunanca kosmein fiili ve kosmetikos kavramları türemiştir (1).

15 Temmuz 2015 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan Kozmetik Kanunu’na göre kozmetik ürün; insan vücudunun epidermisi, tırnaklar, kıllar, saçlar, dudaklar ve dış genital bölgeler gibi çeşitli dış kısımlarına, dişlere ve ağız mukozasına uygulanmak üzere hazırlanan ve temel amacı bu bölgeleri temizlemek, koku vermek, görünümü değiştirmek, vücut kokularını düzeltmek veya korumak olan tüm preparatlar veya maddeler olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde kozmetik ürünlerde kullanılan kimyasalların yan etkilerinin, içeriklerindeki katkı maddeleri nedeniyle sağlığa zararlı olabileceğinin ve kimi zaman kanserojen etkilere sahip olduklarının açıklanması, doğal çözümlere olan ilgiyi artırmış; çeşitli bitkiler kozmetik sanayinde yeniden tercih edilmeye başlanmıştır(1). Ancak kozmetik sektörünün geniş bir pazar oluşturması nedeniyle, farklı firmaların ürünlerinde ağır metal bulunması önemli bir risk teşkil etmektedir. Medyada yer alan çeşitli haberlere göre, Kanadalı bilim insanları tarafından yapılan bir araştırmada popüler kozmetik ürünlerinin %90’ında ağır metal (kurşun, arsenik ve kadmiyum) tespit edilmiş ve hiçbir ürünün etiketinde bu konuda bilgilendirme bulunmadığı bildirilmiştir (2). Benzer şekilde, 11 Mayıs 2016 tarihli bir Hürriyet haberinde, yapılan denetimlerde 339 kozmetik ürünün merccek altına alındığı, 70 ürünün teknik düzenlemelere aykırı, 138 ürünün ise güvensiz bulunduğu belirtilmiştir. 15 Nisan 2013 tarihli Sabah gazetesi haberinde ise

kozmetik ürünlerdeki ağır metal tehlikesi üzerine Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü tarafından yapılan bir araştırmaya yer verilmiştir.

Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu’nun Kozmetik Ürünlerde Ağır Metal Safsızlıklarına İlişkin Kılavuzu’na (3) göre ağır metal; Pb (kurşun), As (arsenik), Cd (kadmiyum), Hg (cıva) ve Sb (antimon) gibi yoğunluğu 5 g/cm³’ün üzerinde olan, metalik özellik gösteren ve canlı organizmalarda maruz kalma dozu, yolu ve süresine bağlı olarak sağlığı olumsuz etkileyen toksik elementlerdir. Bu metaller yer kabuğu ve su kaynaklarında doğal olarak bulunmakla birlikte, endüstriyel faaliyetler sonucu çevredeki miktarları artmaktadır. Kozmetik ürünlerde boyar madde içeriği veya üretim sürecindeki safsızlıklar nedeniyle belirli düzeylerde ağır metal bulunabilmekte; bu limitlerin üzerinde ağır madde içeren ürünlerin uzun süreli kullanımı sağlık açısından risk oluşturmaktadır.

Bu kılavuza göre kozmetik ürünlerde izin verilen maksimum ağır metal düzeyleri şunlardır:

Kurşun: 20 ppm; Arsenik: 5 ppm; Kadmiyum: 5 ppm; Cıva: 1 ppm; Antimon: 10 ppm.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), kurşunu (Pb) halk sağlığını tehdit eden 10 önemli kimyasaldan biri olarak tanımlamış ve özellikle çocuklar, kadınlar ve üreme çağındaki bireylerin korunması gerektiğini vurgulamıştır (4).

Kurşun, kadmiyum, cıva ve arsenik insan sağlığını tehdit eden başlıca ağır metaller arasında yer almaktadır. Son araştırmalar, özellikle kadmiyum maruziyetinin böbrek hasarı ve kemik gelişimi üzerinde ciddi etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Avrupa’da birçok bireyin kadmiyum maruziyeti kabul edilen seviyeleri aştığı bildirilmektedir (5). Göz farlarının pigmentleri Cd, Co, Cr, Ni ve Pb gibi ağır metal kirlilikleri içerebilir. Bu metallerin suda çözünür olması deriden emilimini artırmakta; göz kapağının stratum corneum tabakasının ince olması ise bu emilimi daha da hızlandırmaktadır (6).

Kurşun ve kadmiyum, çevrede yaygın bulunmaları nedeniyle insanlık tarihinin en tehlikeli çevresel kirleticileri arasında kabul edilmektedir. Düşük düzeyde bile sürekli Pb maruziyeti ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Avrupa Birliği, 1976’dan bu yana kurşun ve kurşun bileşiklerinin

kozmetik ürünlerde kullanımını yasaklamış olsa da modern üretim süreçlerinde eser miktarların tamamen önlenmesi mümkün olmamaktadır. Kozmetik ürünlerin cilde ve göz çevresine uygulanması, bu maddelerin biyoyararlanımını artırarak birikime ve olası toksik etkilere neden olabilmektedir (7).

Ağır metallerin kozmetik ürünlerdeki miktarlarının belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmalarda en sık kullanılan yöntemler Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometrisi (FAAS) ve Grafit Fırın Atomik Absorpsiyon Spektrometrisi (GFAAS) yöntemleridir. Bu kapsamda literatürde ruj, far, pudra ve diğer kozmetik ürünlerde ağır metal tayinine yönelik birçok çalışma bulunmaktadır.

H. Nourmoradi ve arkadaşları Grafit fırın atomik absorpsiyon spektrometrisi (GFAAS) yöntemini kullanarak İran'da sıklıkla kullanılan ruj ve göz farında kurşun ve kadmiyumu tayin etmişlerdir. Yöntemde tayin aralıkları kurşun ve kadmiyum için rujlarda sırasıyla 0,08–5,2 µg/g ve 4,08–60,20 µg/g, göz farlarında ise 0,85–6,90 µg/g ve 1,54–55,59 µg/g olarak belirlendi (8).

Nibras Mohammed Alsaffar ve arkadaşları Irak'ta çeşitli marketlerde satılan göz farlarından kadmiyum, kurşun, bakır ve nikeli alevli atomik absorpsiyon spektrometri yöntemini kullanarak 0,092 – 25,57 ppm konsantrasyon aralığında analiz etmişlerdir (9). Diğer bir çalışmada Omolaoye J.A. ve arkadaşları kurşun (Pb), kadmiyum (Cd), nikel (Ni), bakır (Cu), çinko (Zn), krom (Cr), kobalt (Co) ve mangan (Mn) 1 Nijerya'da Zaria, Kano ve Kaduna'da satılan farklı renklerdeki göz farlarından alevli atomik absorpsiyon spektrometresi yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir (10).

Adepoju-Bello, A. A. ve arkadaşları ise Nijerya Lagos'ta bulunan çeşitli marketlerde satılan krem, ruj ve dudak parlaticılarında bulunan kadmiyum, arsenik, cıva ve nikeli atomik absorpsiyon spektrometresi ile tayin etmişlerdir (11).

Hussain Ullah ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ise Kohat, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan'da çeşitli marketlerdeki kozmetik ürünlerden talk pudrası, şampuan, ruj, krem ve göz kaleminde 8 farklı metali (Pb, Cd, Cu, Co, Fe, Cr, Ni, Zn) alevli

atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle tayin edilmiştir (12).

M.G. Volpe ve çalışma arkadaşları farklı ülkelerdeki (Çin, İtalya ve Amerika) göz farı örneklerinden kurşunu alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle, kadmiyum, kobalt, krom ve nikeli ise ICP-MS (İndüktif Olarak Eşleştirilmiş Plazma-Kütle Spektrometresi) yöntemiyle tayin etmişlerdir (13).

Bir grup araştırmacı göz farları ve allıklarda kurşun tayini için yüksek çözünürlüklü sürekli kaynak grafit fırın atomik absorpsiyon spektrofotometresi (HR-CS GF AAS) GFAAS tekniğini kullanmışlardır. Yöntemde kurşunun far ve allıkta ölçüm aralığı sırasıyla 1,222 – 9,632 ng/mg ve 0,362 – 28,091 ng/mg olarak bildirilmiştir (14).

Bir diğer çalışmada ise Paola Piccinini ve arkadaşları Avrupa pazarlarında satılan dudak ürünlerinde kurşun miktarını ICP-MS yöntemin kullanarak tayin etmişlerdir (15).

Khairia Mohamad Ahmed Al-Qahtani ve arkadaşları rujlarda kurşun, kadmiyum, cıva ve arseniğin tayinini GF-AAS yöntemini kullanarak tayin etmişlerdir (16). Airin Zakaria ve Yu Bin Ho yaptıkları çalışmada rujlardan kurşun, kadmiyum ve kromu Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) yöntemi ile tayin etmişlerdir. Ölçüm aralığını sırasıyla 0,77-15,44 mg/kg, 0,06-0,33 mg/kg, ve 0,48-2,50 mg/kg olarak belirlemişlerdir (17). Bir başka çalışmada Aline Rodrigues Soares ve arkadaşları GFAAS yöntemiyle rujlardan kurşunu analiz etmişlerdir (18).

Érica Ferreira Batista ve arkadaşları yetişkin ve çocukların kullandığı ruj örneklerinde Cd, Co, Cr, Cu, Ni ve Pb analizi için ICP OES ve GF AAS yöntemleri geliştirmişlerdir (19).

Nijerya'da yüz kozmetiklerinde bazı metallerin konsantrasyonları ve maruz kalma risklerini değerlendiren Chukwujindu M.A. Iwegbuea ve arkadaşları atomik absorpsiyon spektrometrisi yöntemini kullanmışlardır. Değerlendirmeyi 8 ayrı ağır metal üzerinde yapmışlardır (20).

Atomik absorpsiyon spektrometresiyle kişisel bakım ürünleri olan pudra, göz kalemi ve kremlerdeki çinko, kadmiyum, kurşun ve nikel tayinini Sunday Samuel Omenka ve Adebola Abosede Adeyi gerçekleştirmiştir (19).

Ali Sani ve arkadaşı Nijerya'nın Kano kentinde satılan kozmetik ürünlerden pudra, ruj ve kremlerin ağır metallerinden (Mn, Ni, Pb, Cu, Cd, Cr) miktarlarını atomik absorpsiyon spektrometrisi kullanarak saptamışlardır (20).

Bu çalışma kapsamında ise ülkemizde yaygın olarak kullanılan ruj ve farlarda ağır metal düzeylerinin (kurşun ve kadmiyum) belirlenmesi amacıyla yüksek çözünürlüklü sürekli kaynak grafit fırın atomik absorpsiyon spektrofotometrisi (HR-CS GF AAS) yöntemi kullanılmıştır.

Bu çalışmada ülkemizde kullanılan ruj ve farlardaki ağır metal tayini (kurşun ve kadmiyum) için grafit fırın atomik absorpsiyon spektrofotometresi (HR-CS GF AAS) GFAAS tekniğini kullanılmıştır.

2.Yöntem / Method

Kullanılan reaktif ve çözeltilerin hazırlanması

Çalışmada kullanılan cam ve plastik malzemeler, temizlenmesi için önce su ve deterjan ile yıkandı. Ardından derişik HNO₃ ile hazırlanan asit kovada 1 saat bekletilip saf sudan geçirilerek cam ve plastik malzemeler 660C' de kurutulmuştur. Kullanılan metal stok çözeltileri metal derişimleri 100 µg/ml (100ppm) olacak şekilde Pb(NO₃)₂ ve Cd(NO₃)₂'dan hazırlanmıştır. Katılardan gerekli miktarda alınıp az miktar suda çözüldükten sonra 250 ml' ye distile su ile tamamlanmıştır. Hazırlanan 100 ppm'lik çözeltiden 1 M HNO₃ ile seyreltilerek 20 ppm çözelti hazırlanmıştır. Elde edilen 200 ppm lik çözeltiden 1 M HNO₃ ile seyreltilerek 1 ppm çözelti, ve 1 ppm den de asitle gerekli seyreltmeler yapılarak 5 ppb, 7ppb ve 9 ppb standart çözeltileri hazırlanmıştır. Hazırlanan 5 ppb, 7ppb ve 9 ppb standart çözeltilerin absorbansları uygun dalga boylarında Grafit Fırınli Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi (GF-AAS) ile ölçülmüştür. Bu verilerle kurşun ve kadmiyumun ölçü eğrisi çizilmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2).

2.1. Araştırmanın Soruları/Hipotezi

Türkiye pazarlarında satılan kozmetik ürünlerden göz farı ve rujda ağır metaller ne oranda bulunmaktadır ve bu durumun halk sağlığı üzerindeki etkisi ne boyuttadır?

2.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Türkiye pazarlarında satılan kozmetik ürünlerden göz farı ve ruj

2.3. Verilerin Toplanması ve Veri Araçları

Türkiye pazarlarında satılan kozmetik ürünlerden göz farı ve ruj örnekleri satın alındı.

2.4. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma Etik Kurul onayı gerektirmemektedir.

2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Türkiye pazarlarında satılan kozmetik ürünler

2.6. Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi

Bulgular bölümünde yer almaktadır.

3.Bulgular/Results

Grafit Fırın Parametre Değerleri

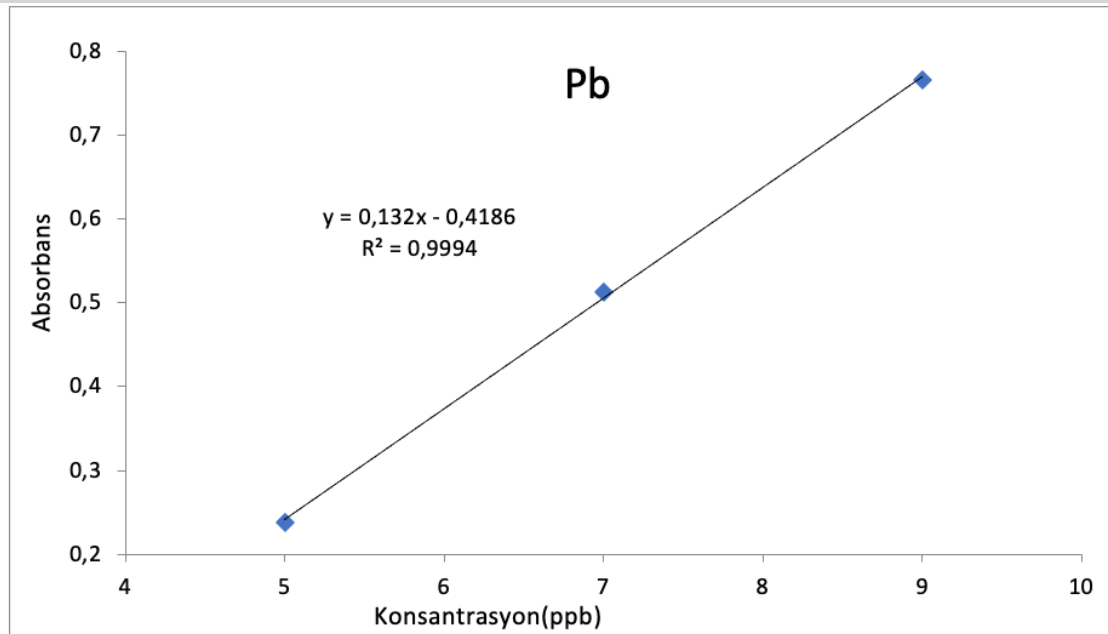
Bu çalışma kapsamında Grafit Fırınli Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi (GF-AAS) kullanılmıştır. Tayini yapılacak her iki element için grafit fırın parametreleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

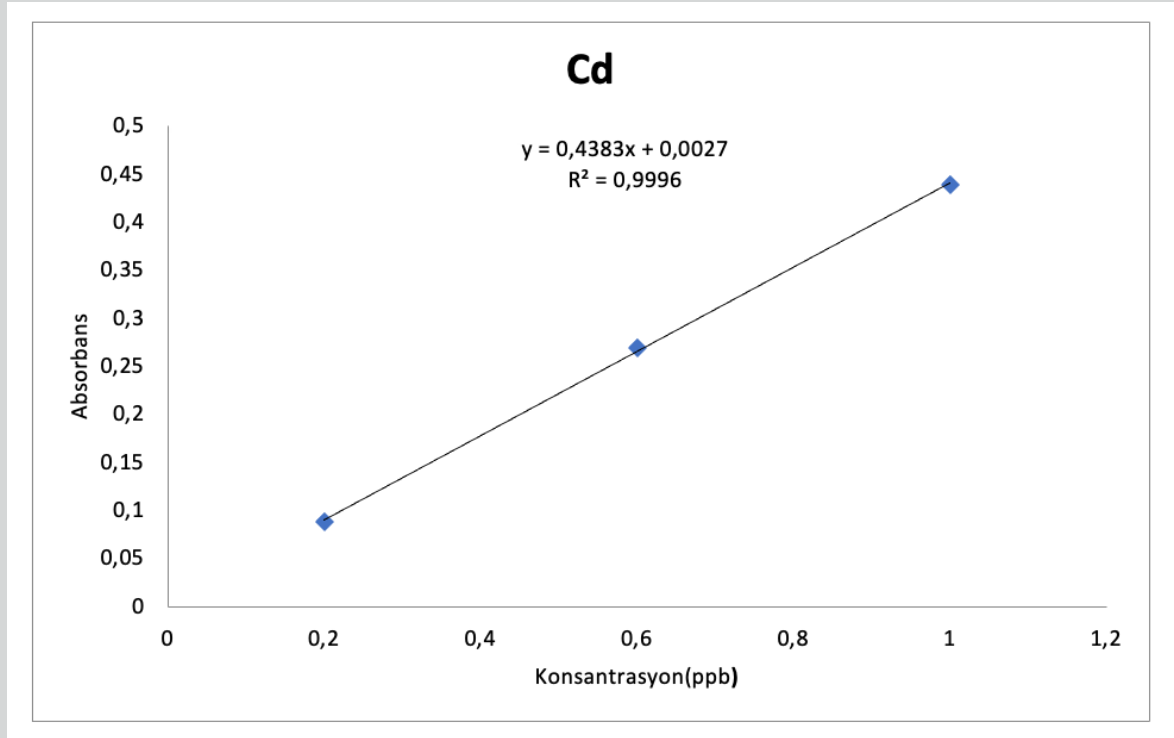
Tablo 1. Pb ve Cd tayini için grafit fırın programı

	Pb		Cd	
BGC Mode	BGC-D2	BGC-SR	BGC-D2	BGC-SR
Wavelength	283.3 nm	283.3 nm	228.8 nm	228.8 nm
Lamp current	10, A	8mA/300 mA	8, A	8mA/100 mA
Slit width	0.7 nm	0.7 nm	0.7 nm	0.7 nm

Ölçü Eğrilerinin Oluşturulması

Kurşun (Pb) için 283,3 nm'de, kadmiyum (Cd) için 228,8 nm'de dalga boylarında Grafit Fırınlı Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi (GF-AAS) kullanılarak çıkan değerler sonucunda ölçü eğrileri oluşturulmuştur (Şekil 1 ve Şekil 2). Hazırlanan çözeltiler ile kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) ölçü eğrileri oluşturulmuştur.

**Şekil 1.** 283,3 nm'de Pb analizi için ölçü eğrisi



Şekil 2. 228,8 nm'de Cd analizi için kalibrasyon eğrisi

Farklı far ve ruj örneklerinde kurşun ve kadmiyum tayini

Ağır metal içerikleri araştırılmak üzere farklı marka ve renklerde 5 adet ruj ve 8 adet far yerel farklı marketlerden temin edilmiştir. 1 g örnek tartılmıştır. Üzerine 15 ml HNO₃, 5 ml %30 H₂O₂ ve 5 ml HCl çözeltileri ilave edildi. Hazırlanan numuneler çeker ocak altında 15 dakika soğutuldu. Daha sonra manyetik ısıtıcıda 15000C 'de kahverengi dumanlar çıkana kadar ısıtıldı. Kahverengi dumanlar çıktıktan sonra numuneler soğutulmaya bırakıldı. Soğutulduktan sonra 20 ml H₂O₂ eklenip süzölmüş ve sonra 50 ml'ye H₂O₂ ile tamamlandı. Sonuçların marka ve renklere göre değişiklik gösterdiği görüldü. Elde edilen sonuçlar Tablo 2 ve Tablo 3' de gösterilmektedir.

Tablo 2. Ruj örnekleri için Atomik Absorpsiyon Spektrometresinde Grafit Fırın Pb ve Cd sonuçları

Numune ruj	Pb (µg/kg)	Cd (µg/kg)
Ruj 1	755.4	141.00
Ruj 2	906.18	175.30
Ruj 3	1395.76	252.64
Ruj 4	289.27	34.28
Ruj 5	824.15	203.66

Tablo 3. Far örnekleri için Atomik Absorpsiyon Spektrometresinde Grafit Fırın Pb ve Cd sonuçları

Numune far	Pb (µg/kg)	Cd (µg/kg)
Far 1	955.88	96.64
Far 2	895.41	98.07
Far 3	530.93	58.07
Far 4	757.61	98.94
Far 5	608.96	70.36
Far 6	593.99	21.68
Far 7	848.74	153.58
Far 8	273.51	0.063

4. Tartışma/Discussion

Kurşun ve kadmiyum, çevrede dağılmış olmaları nedeniyle insan uygarlığında ortaya çıkan en ciddi tehlikeli kirleticiler olarak tanımlanmaktadır. Pb ve Cd'nin yüksek maruziyet düzeyindeki toksisitesi bilinmektedir, ancak, nispeten düşük kurşun seviyesine sürekli maruz kalmak insan sağlığında olumsuz etkilere yol açabilir. Pb ve Cd'nin insan vücudunda artması hem akut hem de kronik zehirlenme gibi sağlık sorunlarına neden olduğu gibi çeşitli organların zarar görmesine ve aşırı birikim nedeniyle ise kansere bile neden olabileceği bilinmektedir. Avrupa Birliği Yasası 1976'dan beri kozmetikte kurşun ve kurşun bileşikler yasaklanmış olmasına rağmen, bu unsurun eser miktarları iyi koşullar altında üretim uygulamasında bile kaçınılmazdır. Ürünler göz kapaklarına uygulandığında formülasyon sorunları önem kazanmaktadır. Tüm göz kozmetiklerinin, sadece topikal cilt uygulamaları için değil, aynı zamanda gözün kendisinde tesadüfi bir uygulama için de güvenlik standartlarını karşılaması gerekmektedir. Dünya çapında kozmetik sektörü yılda %4,5 büyüyerek yetişkinler ve çocuklar tarafından kozmetik ürünlerin tüketimi gittikçe artmaktadır. Kozmetikler cilde ve göze uygulandığında maruz kalınarak göz gölgelerinin ve kızarıklıkların oluşmasına neden olur. Kozmetik ürünlerin bileşimleri oldukça karmaşıktır ve ürünlerin sabitlenmesini, parlaklığını ve kremlliğini sağlamak için kullanılan diğer maddeler arasında talk, pigmentler, mika, boyalar, titanyum dioksit, yumuşatıcılar ve bağlayıcı maddeler bulunmaktadır. Renkli yüz bakım ürünleri, tehlikeli biyo-birikimli metaller içerebilir. Pb, Ni, Cr ve As metal tozları iyonize olabilir ve toksik metallerin perkutanöz emilimine neden olabilir. Organik ve bazı inorganik bileşiklerde bulunan kurşun, cilde nüfuz ederek kan akışına geçebilir (7).

Kozmetik sanayisinin geniş bir pazar olmasından dolayı çeşitli firmaların farklı ürünlerinde ağır metal bulunması ihtimali halk sağlığı açısından büyük risk taşımaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından bildirildiği üzere kurşun, kadmiyum gibi ağır metaller geri dönüşü mümkün olmayan ciddi sağlık sorunlarına sebep olmaktadır.

Sonuç/Conclusion

Bu çalışma kapsamında, piyasada satılan 8 adet göz farı ve 5 adet ruj kozmetik ürünleri satın alınarak kurşun ve kadmiyum ağır metallerinin tespiti ve miktar tayini yapılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki eser miktarda da olsa belirtilen ağır metaller ürünlerde tespit edilmiştir. Kozmetikte kullanılan ürünler bir kerelik kullanılmadığı ve uzun süreler kullanıldıkları için eser miktarda da olsa ağır metal miktarı önemlidir. İnsan vücudunda, kanında ve çeşitli organlarda birikerek insan sağlığını olumsuz etkileyerek geri dönüşü olmayan sağlık problemlerine neden olmaktadır. Bundan dolayıdır ki kozmetik ürün üreten firmaların uygun birimlerce denetimleri sıklaştırılmalı ve uygun olmayan işletmeler kapatılmalıdır. Bizler bu konuda halkı ve gerekli birimleri bilgilendirerek uyarılarda bulunmalıyız. Denetimler sonucu uygun olduğu incelemeler sonucunda kanıtlanan kozmetik ürünlerinin kontrollü denetimler sonucunda bu konuda eğitim alan kişiler olan sağlık çalışanları tarafından insanlara ulaştırılması gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK 2209A öğrenci projesi olarak yürütülmüştür. Çalışma, 2209-A Üniversite Öğrencileri Yurtiçi Araştırma Projeleri Destekleme Programı (2018/1) kapsamında 1919B011800848 başvuru numarası kapsamında finanse edilmiştir.

Received/ Geliş Tarihi: 01.12.2025

Accepted/ Kabul Tarihi: 26.12.2025

Kaynaklar / References

1. Gülgün B. Güzelliğin tarihçesi ve kozmetik. TTOB. 2017;17:70-2.
2. Milliyet. Kozmetik ürünlerde ağır metal tehlikesi. Available from: <http://www.milliyet.com.tr/kozmetik-urunlerde-agir-metal-tehlikesi--pembenar-detay-makyaj-1399133/>. Accessed 2025 Nov 10.
3. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu. Kozmetik ürünlerde ağır metal safsızlıklarına ilişkin kılavuz.

4. World Health Organization. Fact sheet 379. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs379/en/>. Accessed 2025 Nov 10.
5. Järup L. Hazards of heavy metal contamination. *Br Med Bull*. 2003;68:167-82.
6. Volpe MG, Nazzaro M, Coppola R, Rapuano F, Aquino RP. Determination and assessment of selected heavy metals in eye shadow cosmetics from China, Italy, and USA. *Microchim J*. 2012;101:65-9. doi:10.1016/j.microc.2011.10.008.
7. Barros AI, Tiago VC, Edilene C, Neto GAJ. Determination of lead in eye shadow and blush by high-resolution continuum source graphite furnace atomic absorption spectrometry employing direct solid sampling. *J Braz Chem Soc*. 2015;26(1):140-6. doi:10.5935/0103-5053.20140228.
8. Nourmoradi H, Foroghi M, Farhadkhani M, Dastjerdi MV. Assessment of lead and cadmium levels in frequently used cosmetic products in Iran. *J Environ Public Health*. 2013;2013:1-5. doi:10.1155/2013/962727.
9. Alsaffar NM, Hussein HJ. Determination of heavy metals in some cosmetics available in local markets. *IOSR J Environ Sci Toxicol Food Technol*. 2014;8:9-12. doi:10.9790/2402-08810912.
10. Omolaoye JA, Uzairu A, Gimba CE. Heavy metal assessment of some eye shadow products imported into Nigeria from China. *Arch Appl Sci Res*. 2010;2(5):76-84.
11. Adepoju-Bello AA, Oguntibeju OO, Adebisi RA, Okpala N, Coker HAB. Evaluation of the concentration of toxic metals in cosmetic products in Nigeria. *Afr J Biotechnol*. 2012;11(97):16360-4. doi:10.4172/1948-593X.1000069.
12. Ullah H, Noreen S, Rehman FA, Waseem A. Comparative study of heavy metals content in cosmetic products of different countries marketed in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Arab J Chem*. 2013. doi:10.1016/j.arabjc.2013.09.021.
13. Piccinini P, Piecha M, Torrent SF. European survey on the content of lead in lip products. *J Pharm Biomed Anal*. 2013;76:225-33. doi:10.1016/j.jpba.2012.11.047.
14. A-Qahtami KMA, Ahmed HAM, Al-Qtaibi MB. Detection of toxic metals in lipstick products in Riyadh, Saudi Arabia. *Orient J Chem*. 2016;32(4):1929-36. doi:10.13005/ojc/320419.
15. Zakaria A, Ho YB. Heavy metals contamination in lipsticks and their associated health risks to lipstick consumers. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2015;73:191-5. doi:10.1016/j.yrtph.2015.07.005.
16. Soares AR, Nascentes CC. Development of a simple method for the determination of lead in lipstick using alkaline solubilization and graphite furnace atomic absorption spectrometry. *Talanta*. 2013;105:272-7. doi:10.1016/j.talanta.2012.09.021.
17. Batista ÉF, Augusto AS, Pereira-Filho ER. Chemometric evaluation of Cd, Co, Cr, Cu, Ni (ICP-OES) and Pb (GFAAS) concentrations in lipstick samples intended for adults and children. *Talanta*. 2016;150:206-12. doi:10.1016/j.talanta.2015.12.011.
18. Iwegbue CMA, Bassey FI, Obid G, Tesi GO, Martincigh BS. Concentrations and exposure risks of some metals in facial cosmetics in Nigeria. *Toxicol Rep*. 2016;3:464-72. doi:10.1016/j.toxrep.2016.04.004.
19. Omenka SS, Adeyi AA. Heavy metal content of selected personal care products available in Ibadan, Nigeria and their toxic effects. *Toxicol Rep*. 2016;3:628-35. doi:10.1016/j.toxrep.2016.07.006.
20. Sani A, Gaya MB, Abubakar FA. Determination of some heavy metals in selected cosmetic products sold in Kano metropolis, Nigeria. *Toxicol Rep*. 2016;3:866-9. doi:10.1016/j.toxrep.2016.11.001.