



## Mutfaklardaki Ağır Metal Kontaminasyonları: Pişirme Ekipmanları (Heavy Metal Contaminations in Cuisine: Cooking Equipment)

\* Görkem TEYİN<sup>a</sup> , Hatice Ferhan NİZAMLIOĞLU<sup>b</sup> 

<sup>a</sup> Doğuş University, Faculty of Fine Arts and Design, Department of Gastronomy and Culinary Arts, İstanbul/Turkey

<sup>b</sup> Necmettin Erbakan University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Konya/Turkey

### Makale Geçmişi

Gönderim Tarihi:08.05.2020

Kabul Tarihi:15.06.2020

### Anahtar Kelimeler

Ağır metal

Pişirme ekipmanı

Mutfak

### Öz

Gıda güvenliği konusu yeryüzünde bireylerin yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleri ve sağlıklı toplumların oluşturulabilmesi açısından oldukça önemli bir konudur. Günlük yaşam içerisinde mikrobiyal ve fiziksel unsurların yanı sıra halk sağlığı için endişe uyandıran birçok kimyasal unsurun da bulunduğu bilinmektedir. Bu unsurların başında da ağır metaller, pestisit denilen zirai ilaçlar ve toksinler gelmektedir. İnsan sağlığı için oldukça tehlikeli olan ağır metaller gerek besinler aracılığı ile gerekse muhtelif diğer bulaşma kaynakları aracılığıyla vücuda alınarak insan sağlığını tehlikeye sokabilmektedir. Bu çalışmada özellikle yiyecek-içecek sektörü ve ev mutfaklarında yiyecek üretimde kullanılan çelik, alüminyum, bakır, teflon gibi materyallerden üretilen pişirme ekipmanlarından gıdalara bulaşabilen indikatör ağır metaller hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Kimyasal tehlikeler sınıfında yer alan ağır metaller birçok kaynak üzerinden insanlara bulaşabildiği gibi pişirme ekipmanları aracılığıyla da vücuda alınarak uzun vadede hastalık yapıcı boyutlara ulaşmaktadır. Yapılan literatür çalışması neticesinde pişirme ekipmanlarından gıdalara sızıntı yoluyla ağır metal bulaştığı, ekipmanın eski-yeni olma durumu, ekipmanda yiyeceğin bekletilme süresinin hatta kullanılan gıdanın yapısal özelliklerinin de ağır metal geçişinde etkili faktörler olduğu görülmüştür. Sonuç olarak ekipman yapımında alüminyum gibi ham olarak kullanılan elementlerden üretilen materyal kullanımının en aza indirilmesi, yiyeceklerin mümkünse cam kaplarda muhafaza edilmesi, eski ve yıpranmış kapların kullanılmaması gibi alınacak bazı tedbirlerle bu bulaşmanın önüne geçilebileceği ve insan sağlığının korunmasının sağlanabileceği belirtilmiştir.

### Keywords

Heavy metal

Cooking equipment

Cuisine

### Abstract

Food safety is a very important issue in terms of sustaining the lives on earth and creating healthy societies. It is known that in addition to microbial and physical elements in daily life, there are many chemical elements that cause concern for public health. Heavy metals, pesticides and toxins are the leading factors. Heavy metals which are very dangerous for humans may endanger human health by being taken into the body either through food or through various sources of contamination. In this study, it is aimed to give information about heavy metals that can be transmitted to food from cooking equipment produced from materials such as steel, aluminum, copper, teflon which are used in food production, especially in food and beverage sector and home kitchens. Heavy metals, which are in the class of chemical hazards, can be transmitted to people from many sources as well as they can be taken into the body from cooking equipment and reach illness levels in the long term. As a result of the literature study, it has been observed that heavy metal is contaminated by leakage from the cooking equipment to food, the condition of the equipment being old or new, the holding time of the food in the equipment and the structural properties of the food used are also effective factors in the transition of heavy metal. As a result, it has been stated that this contamination can be prevented and human health can be protected by some measures such as minimizing the use of materials produced from raw elements like aluminum in the construction of equipment, if possible, preserving food in glass containers and not using old and worn containers.

### Makalenin Türü

Derleme Makale

\* Sorumlu Yazar

E-posta: gteyin@dogus.edu.tr (G. Teyin)

DOI: 10.21325/jotags.2020.622

## GİRİŞ

Şüphesiz sağlıklı toplumlar oluşturulması ve sağlığın sürdürülebilir olması tüm uluslar için birincil hedeftir. Bunun gerçekleştirilmesi de bir takım gıda güvenliği uygulamalarının birlikte uygulanmasıyla doğrudan ilişkilidir. Son zamanlarda besin kaynaklı intoksikasyonların artması, özellikle ağır metaller, pestisitler ve toksinler gibi kimyasal kaynaklı etmenlerle kontamine olmuş besinlerin tüketimine bağlı olarak artan gıda zehirlenmeleri, gıda güvenliği konusunun önemini açıkça ortaya sermiştir (Radwan & Salama, 2006).

Ağır metaller hem insan sağlığı hem de canlı diğer organizmalar için önem teşkil eden kimyasal bulaşılardır. Gıda güvenliği açısından bu bulaşılardan kontrolü, tespiti ve izlenmesi sağlığın korunması yönünden oldukça önemlidir (Uriah, Dungrit & Rhoda, 2014; Dabonne, Koffi, Kouadio, Koffi & Kouame, 2010). Uluslararası Saf ve Uygulamalı Kimya Birliği'ne göre ağır metaller ile ilgili herhangi bir standartlaştırılmış tanım bulunmamaktadır (Pourret & Bollinger, 2018). Ağır metaller ile ilgili yoğunluğuna, atomik ağırlığına, kimyasal özelliklerine veya toksisitesine bağlı olarak birçok ayrı tanımlama yapıldığı görülmektedir (Özbolat & Tuli, 2016). Temel olarak ağır metaller; yüksek yoğunluğa sahip olan ve düşük konsantrasyonlarda bile toksik etki gösterebilen, kimyasal olarak özgül ağırlığı 5 gr/cm<sup>3</sup>'den daha büyük olan elementler olarak tanımlanırlar (Kan, 2015; Göhre & Paszkovski, 2006). Arsenik, Alüminyum, Kadmiyum, Kurşun, Krom, Nikel, Gümüş, Kobalt en bilinen ağır metaller arasında gösterilerek, sağlığı bozucu etkileri bildirilmiştir (Okçu, Tozlu, Kumlay & Pehlivan, 2009). Bunun beraberinde ağır metallerin çoğunlukla tehlikeli olmalarının bilinmesine karşın Bakır, Çinko, Selenyum, Krom ve Demir gibi ağır metallerin vücut için bazı olumlu fonksiyonları da bulunmaktadır (Gu, Huang & Lin, 2016; Tawfik, 2013). Krom, yağ ve karbonhidrat metabolizmasında görev alırken, Demir'in anemi önleyici etkisi bulunmaktadır (Agarwal vd., 1997; Özdemir, 2015). Diğer yandan insan sağlığı için oldukça önemli olan Çinko; insan vücudunun hemen hemen bütün dokularında bulunur ve birçok enzimin yapısal bileşiminde rol oynar. Yine Çinko elementinin özellikle anemi hastalığının önlenmesinde hayati öneme sahip olduğu da bildirilmiştir (Tatar, 2013).

Son zamanlarda gıda güvenliği konusunun üzerinde sıkça durulması ve insan sağlığının korunması açısından ne denli önemli olduğu, özellikle besin hijyeni ile ilgili çalışmaların önemini artırmıştır. Bu bağlamda çalışmada insan sağlığını ciddi derecede tehlikeye sokan kimyasallardan olan gıda kaynaklı ağır metaller hakkında bilgi verilerek özellikle pişirme ekipmanı kaynaklı kontaminasyonlar ile ilgili çalışmaların derlenmesi amaçlanmıştır.

### İndikatör Ağır Metaller

Özellikle Kurşun, Alüminyum, Krom, Kalay, Kadmiyum, Titanyum gibi elementlerden oluşan yaklaşık 70 kadar ağır metal hava, su, toprak ve besinler aracılığıyla vücuda alınmaktadır. Bunun yanı sıra Cıva, Arsenik, Nikel, Kobalt, Çinko, Kalay, Kurşun, Demir, Bakır en çok bilinen ve takibi yapılan ağır metaller arasındadır (Dündar & Aslan, 2005).

**Kurşun;** vücutta herhangi bir görevi olmayan, çevreye ve insanlara en çok zararı veren, toksik bir ağır metaldir. Maden çalışmaları nedeniyle yüzeye çıkartılması ve kullanılması ile havaya yayılmış, endüstriyel faaliyetlerle birlikte insan vücuduna alımı artmıştır. Canlılarda sinir sistemine, böbreklere ve kalbe ciddi hasarlar vermektedir (Yapıcı, Can & Şahin, 2002; Tembo, Schilongo & Cernak, 2006). Gıdalarda doğal veya katkı maddesi olarak bulunabilen

kurşun, deniz ürünleri, et, su, tahıllar, meyveler ve sebzelerin tüketimiyle de vücuda alınabilmektedir (Türközü & Şanlıer, 2012).

**Kadmiyum;** zehirli bir kirleticidir ve doğada her yere dağılmış halde bulunur (Messner, Türkcan, Ploner, Loufer & Bernhard, 2016). İnsan vücuduna alım kaynağı genellikle içme suları, deniz ürünleri ve ambalaj materyalleri olan kadmiyum, vücuttan kolay atılmamakta ve dokularda birikmektedir. İnsan vücudunda özellikle böbreklerde, kemiklerde ve karaciğerde ciddi tahribatlara, aynı zamanda demir metabolizmasında önemli rahatsızlıklara neden olmaktadır (Türközü & Şanlıer, 2012; Çağlarımak & Hepçimen, 2010). Kadmiyumun bazı sebze ve meyvelerin köklerinde biriktiği de bilinmektedir. Bu açıdan meyve sebzelerin yıkanması, soyulması gibi işlemlerin kadmiyum seviyesini azalttığı bildirilmiştir (Cederberg vd., 2015).

**Cıva;** doğada oda sıcaklığında sıvı halde bulunan tek metalik elementtir. Doğada her zaman özgürce hareket edebildiği için tüm canlı organizmalarda az miktarda da olsa bulunur (Okçu vd., 2009). Cıva organik ve inorganik formlar halindedir, toksik özelliğinden dolayı sağlık ve gıda alanında bilinen bir ağır metaldir (Bal vd., 2015).

**Arsenik;** endüstriyel atıklar, belediye atıkları, madencilik, insan faaliyetleri sonucunda etrafa yayılarak solunum yoluyla veya yutma yoluyla insanlara bulaşabilmektedir. Bunun dışında deniz ürünleri ve suyun en iyi arsenik kaynağı olduğu da bilinmektedir (Hepp, Pratas & Graça, 2017; Devesa, Velez & Montoro, 2008). Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı insan vücudunda yarattığı ciddi tahribattan dolayı arseniği birinci sınıf kanserojen olarak sınıflandırmaktadır (Gray, Conklin, Todorov & Kasko, 2015).

**Alüminyum;** zehirli ağır metaller grubuyla kıyaslandığında nispeten daha zararsız bir element olarak karşımıza çıkmaktadır. Her ağır metalde olduğu gibi alüminyumun da vücuda yüksek konsantrasyonlarda alınması toksik etki yaratmakta ve ciddi sağlık problemlerini de beraberinde getirmektedir (Yalçın, 2009). İnsanlar günlük beslenmelerinde alüminyumu dört farklı şekilde almaktadırlar. Bunlar; içerisinde alüminyum bulunduran besinler, alüminyum kaplarla kontamine olmuş yiyecek-içecekler, ilaçlar ve içme suyudur (Tayfur, Ünlüoğlu & Bener, 2002). Alüminyumun insan organizmasındaki Alzheimer etkisinin ise ne şekilde gerçekleştiği tam olarak saptanabilmiş değildir. Diğer yandan Alüminyumun Alzheimer hastalığına neden olduğu iddiasına yönelik yapılan çalışmalar bilim dünyasını ikiye bölmüştür. Bir gruba göre Alüminyumun toksik etkisi doğrudan Alzheimer hastalığına neden olmaktadır. İkinci gruba göre ise Alzheimer hastalığına bağlı olarak düşen bağışıklıkla birlikte vücut alüminyumu atamamakta ve alüminyum vücutta birikerek tahribata neden olmaktadır (Bharathi, Vasudevaraju, Govindaraju, Sambamurti & Rau, 2008; Yalçın, 2009).

**Krom;** gıda endüstrisinde ve pişirme materyallerinin yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır (Baş, 2004). İnsan sağlığı açısından bakıldığında kromun yağ ve karbonhidrat metabolizmasında görev aldığı, yetersizliğinde ise glikoz emiliminde bozukluk ve kolesterol düzeyinde artış gibi rahatsızlıklar görüldüğü belirtilmektedir (Agarwal vd., 1997).

**Nikel;** insanlar için kısmen gerekli olan elementlerdendir. Genel olarak sulu yiyecekler, su ürünleri ve özellikle de dip balıklarının tüketilmesiyle insanlara kontamine olmaktadır (Gu vd., 2016; Çokadar, İleri, Ateş & İzgi, 2003). Vücuda alınan doza bağlı olarak nikel ve nikel bileşikleri kanserojen etki gösterebilmektedir. Aynı zamanda solunum

yolu rahatsızlıklarına, astım hastalığına ve cilt üzerinde birtakım tahribatlara sebebiyet verdiği bilinmektedir (Barceloux, 1999).

**Demir;** hemoglobinin, miyoglobinin ve çok sayıda enzim içeren bir elementtir. Bu nedenle günlük diyetinde önemli bir mineraldir (Aryapak & Ziarati, 2014). Demir eksikliğinde ise doğrudan anemi görülür. Demir vücuda alınmadığı zaman otomatik olarak depolanan demir kullanılır, vücut depo demir tükenene kadar ihtiyacını karşılamaya devam eder. Son evrede depo demir de tükenir ve anemi başlar (Özdemir, 2015; Koulaouzidis, Said, Cottier & Saeed, 2009). Karaciğer, böbrek, sığır eti, jambon, soya fasulyesi ve yumurta en çok demir içeren besinlerdir (Cederberg vd., 2015). Vücuda fazla alınan demir toksik etkilere ve birtakım hastalıklara sebebiyet vermektedir. Özellikle kalp, karaciğer rahatsızlıkları ve kanser riskini artırdığı bilinen Demir elementinin çoğunlukla toprak ve endüstriyel kirlenmelerle kontamine sularda fazlasıyla bulunduğu görülmüştür (Tekin, 2014; Zogo, Bawa, Soclo & Atchekpe, 2011).

**Bakır;** yüksek konsantrasyonlarda alınmasıyla toksik etki göstermekle birlikte yaşamsal enzimlerin aktivasyonunu engelleyerek birçok sağlık sorununa zemin hazırlamaktadır (Yalçın, 2009). Ayrıca bakır mutfaklarda geçmiş yıllardan beri pişirme ve saklama ekipmanı olarak kullanılmaktadır. Bakır kapların kalaylanması sağlık açısından oldukça önemlidir. Kalaylanmayan bakır kaplar insan vücudunda toksik etki yaratarak ölümcül sonuçlara sebep olabilmektedir (Baş, 2004).

**Kalay;** insanoğlu tarafından varlığı bilinen en eski metaldir. Antik çağlardan bugüne kadar bazı alaşımlar, bileşikler, kaplamalar gibi çoğu alanda kullanımı görülmektedir. Günümüz uygulamalarında endüstriyel olarak küçük tonajlarda kullanımına rastlanmasına rağmen önemli bir metaldir (Alaf, 2007). Kalay maddelerinin, özellikle trietilkalayın insanlar için en tehlikeli kalay formu olduğu da belirtilmektedir. İnsanlar kalayı gıdalarla, solunumla ve deri yoluyla vücuda almaktadır (Kurt, 2019). Kalay, gıda endüstrisinde özellikle konserve ve pişirme ekipmanı olarak kullanılan bakır kapların kaplanmasıyla kullanılmaktadır. Kalay kullanımının temel amacı ise ambalaj materyali veya bakır kapların gıda ile temasını keserek, olası kimyasal besin zehirlenmelerinin önüne geçmektir (Tekin, 2014).

**Çinko;** insan vücudunun hemen hemen bütün dokularında bulunur ve birçok enzimin yapısal bileşiminde rol oynar. Biyolojik olarak çinkonun fonksiyonları katalitik, yapısal ve düzenleyici olmak üzere üç türden oluşmaktadır. İnsanlar için başlıca çinko kaynakları ise; et, karaciğer gibi hayvansal besinlerdir (Tatar, 2013).

Genel anlamda besinlerin tüketilmesiyle birlikte vücuda alınan ağır metallerin sağlık üzerindeki etkileri ele alındığında özellikle miktara ve vücutta tutulma süresine bağlı olarak kanser ve kardiyovasküler bozukluklar gibi ciddi bazı sağlık sorunlarına neden olduğu ortaya koyulmuştur (Jarup, 2003). Bunun yanında kalp, beyin, böbrek, kemik ve karaciğer gibi organları tahrip ederek, bu organların metabolik işlevlerini yerine getirmelerini engellemektedir (Uriah vd., 2014). Ayrıca ağır metallerle kirlenmiş yiyeceklerin tüketilmesi bağışıklık sisteminin zayıflamasına, büyüme ve gelişmede bazı sorunlara ve bazı anormal psiko-sosyal davranışlara sebep olmaktadır (Orisakwe, Nduka, Amadi, Dike & Bede, 2012).

### **Bulaşma Kaynakları**

Ağır metallerin birçok bulaşma kaynağı olmasına rağmen en önemli bulaşma kaynağı günlük diyetdeki yemeklerimiz aracılığıyla maruz kaldığımız ağır metallerdir (Naseri, Rahmanikkah, Beiygloo & Ranjbar, 2014).

Bunun yanı sıra ağır metaller insanlara ve çevreye doğal kaynaklı bulaşanlar ve insan kaynaklı bulaşanlar olarak iki şekilde bulaşmaktadır. Minerallerin hava ve rüzgâr yardımıyla taşınması, volkanik patlamalar ve erozyon ağır metallerin doğal olan bulaşma kaynaklarının başında gelmektedir. Endüstriyel faaliyetler, motorlu taşıtlar, madencilik, termik santraller ve tarımsal faaliyetler ise insan kaynaklı bulaşma yollarının bazılarıdır (Chehregani & Malayeri, 2007). Özellikle endüstriyel faaliyetler sonucu havaya karışan baca gazları ve egzoz dumanları havanın kirlenmesinde büyük bir etmendir. Havaya bu şekilde karışan ağır metaller yağmurlar ile beraber toprağa yayılmaktadır. Toprağı kirleten diğer bir unsur da kanalizasyondur. Kanalizasyonun dışında pestisitler, gübreler, zirai üretimde kullanılan diğer kimyasallar meyve ve sebzeleri ağır metaller yönünden kontamine ederek, insan sağlığını tehlikeye sokmaktadır (Güleç, 2013). Tablo 1’de bazı indikatör ağır metallerin bulaşma kaynakları gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Bazı İndikatör Ağır Metallerin Bulaşma Kaynakları

Element	Metal İşleme	Endüstri	Hava	Tarım	Atıklar
Demir (Fe)	√			√	√
Kadmiyum (Cd)	√	√	√	√	√
Cıva (Hg)	√	√	√		√
Kurşun (Pb)	√	√	√	√	√
Arsenik (As)	√		√	√	√
Çinko (Zn)	√	√	√	√	
Bakır (Cu)	√	√	√	√	√
Nikel (Ni)	√	√			
Krom (Cr)	√	√	√		√
Alüminyum (Al)		√			
Kalay (Sn)		√			

(Özyürek, 2016)

### Pişirme Ekipmanlarından Kontaminasyon

Mutfaklarda kullanılan başlıca pişirme ekipmanları tencereler, tavalar, ızgaralar ve tepsilerdir. Tencereler çeşitli ebatlarda olabilen, çoğunlukla bakır, çelik, teflon vb. materyallerden yapılan ve pişirmede kullanılan ekipmanlardır. Ticari mutfaklarda ve ev mutfaklarında çeşitli boyutlarda bulunan tencereler bir pişirme aracı olarak kullanıldığı gibi saklama materyali olarak da kullanılmaktadır. Tavalar, düz sığ tencerelere benzer fakat derinlikleri tencerelerden daha azdır. Tıpkı tencereler gibi farklı materyallerden yapılıp, farklı boyut ve ebatları bulunan tavalar, kızartma, soteleme, pişirme işlemlerinde kullanılabilirler. Bir diğer pişirme ekipmanı olan tepsiler ise kek, kurabiye ve diğer hamur işleri ile bazı et, balık ve sebzeleri pişirmek veya kavurmak için kullanılan, derinliği 25 mm, boyutları ise 46×66 cm veya 46×33 cm şeklinde olan ekipmanlar olarak açıklanmaktadır (Baş, 2004; Gisslen, 2011).

Pişirmede kullanılacak ekipmanların yiyecek maddeleriyle kimyasal olarak etkileşime girmemesi, dolayısıyla da yemeğin lezzetini ve yapısal özelliklerini değiştirmemesi gerekir. Ekipmanların aynı zamanda ısıyı eşit ve verimli bir şekilde iletmesi istenilen diğer bir özelliktir (McGee, 2004). Ancak pişirme sırasında ekipmanlar birtakım aşınmalara uğrayarak gıdalara ağır metal bulaştırabilmektedir. Konuyla ilgili yapılan bir çalışma gümüş, alüminyum, bakır gibi elementlerin ekipmandaki aşınmaya bağlı olarak besinlere geçerek, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yarattığını göstermiştir (Gupta, Baksi, Subramanian & Pradeep, 2016).

Ağır metaller, gıdalarda yüksek konsantrasyonlarda bulunmaları halinde canlı organizmalar için ciddi sağlık sorunlarına neden olabilen evre kirleticilerdir. Said (2015) yapmış olduğu çalışmada pişirme aletlerinin sızıntı yoluyla gıdalara ağır metal bulaştırdığını ortaya koymuştur. Bu bulaşmanın pişirme işlemi ve depolama ile gerçekleştiği, aynı zamanda da arttığını belirtmiştir. Pişirme ekipmanlarından gıdalara ağır metal geçişinin gerçekleşmesiyle ilgili yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin; yapılan bir çalışmada (Ogidi, Sridhar & Coker, 2017), pişirme araçlarından işlem esnasında bazı eser metallerin yiyeceklere bulaşabileceğini ve bu bulaşmanın gıdalardaki ağır metal konsantrasyonlarında hafif bir artışa neden olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada incelenen ağır metaller içerisinde kurşun, nikel, çinko seviyelerinin yasal limitler içerisinde olduğu, alüminyum, demir ve krom seviyelerinin ise kabul edilebilir limitin üzerinde olduğu saptanmıştır.

Paslanmaz elikler iyi ısı iletimi ve aşınmaya karşı dirençli olmaları sebebiyle gıda ve içecek endüstrisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Kullanılan elik ekipmanlarda asitli gıdalar pişirildiğinde ya da bekletildiğinde, pişirme ve bekletme süresine bağlı olarak gıda maddelerine nikel ve kromun geçtiği ortaya koyulmuştur (Kamerud, Hobbie & Anderson, 2013). Bunun beraberinde pişirme yönteminin de yiyeceklerin ağır metal içeriğinde etkili bir faktör olduğu açıklanmıştır (Naseri vd., 2014).

Demir; Krom, Mangan ve Molibden ile birlikte çeşitli mutfak gereçlerinin yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca demirin mutfak ekipmanlarında Nikel ile birlikte kullanımı da yaygındır. Tesfaye (2015) zellikle dökme demir tavalar ve tencereler gibi materyallerde şarap veya domates gibi yüksek asitli gıdaların pişirilmesinin yiyeceklerin demir emilimini arttırdığını ortaya koymuştur.

Kil kaplar içerdikleri kurşun ve kadmiyum gibi ağır metalleri gıda maddelerine bulaştırabilmektedir. Yapılan bir çalışmada asitli gıdaların kil tencerelerde pişirilmesiyle birlikte kil kaplardan gıdalara ciddi miktarda kurşun, kadmiyum ve demirin geçtiği ortaya koyulmuştur (Nsengimana, Munyentwali & Muhayimana, 2012).

Pişirme ekipmanlarının yeni veya eski olma durumunun da ağır metal geçişinde etkili bir faktör olduğu düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada yeni alınan kaplardan gıdalara kadmiyum ve krom geçişi incelenmiştir. Analiz sonucunda kadmiyum geçişinin eski kaplarda, yeni kaplara oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Krom geçişinin eski ve yeni kaplarda kısmen aynı oranlarda olduğu da açıklanmıştır (Temidayo, 2011).

Alüminyum kaplarla ilgili yapılan bir çalışmada (Dabonne vd., 2010) alüminyum tencerelerin gıdaları kontamine ettiği ortaya koyulmuştur. Evlerde kullanılan alüminyum tencerede pişirilen pirincin alüminyum içeriğinin 1,6 mg/g'dan 18,1 mg/g'a çıktığı görülmüştür. Yine alüminyum kaplarda asitli yiyeceklerin pişirilmesinin ve alüminyum folyo kullanımının gıdalara alüminyum geçişini arttırdığı da tespit edilmiştir (Bassioni, Mohammed, Zubaidy & Kobrsi, 2012).

Rittirong ve Saenboonruang (2018) yapmış oldukları çalışmada teflon kaplı alüminyum tava ve yeni-eski alüminyum tava kullanarak pişirdikleri pirinç örneğinde ağır metal geçişlerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucu olarak en yoğun geçiş sıralamalı olarak  $Al > Zn > Fe > Cu > Cr > As = Cd = Pb$  şeklinde gerçekleşmiştir.

Gıdalarla temas eden ambalaj materyallerinden de alüminyum geçişinin olduğu yapılan çalışmalarla ortaya koyulmuştur. Bu bağlamda çikolatada 1.73 mg/kg, gazozda 0.64 mg/kg, kolada 0.30 mg/kg, şeftali suyunda 1.39

mg/kg, eritme peynirinde 0.93 mg/kg ve dondurmada ise 0.68 mg/kg ambalaj materyali kaynaklı alüminyum tespit edilmiştir (Biricik, Çöplü & Dağdelen, 2015).

Anderson, Bryden & Polansky (1992) yapmış oldukları çalışmada yemek pişirme kaplarının yapısal özellikleri, pişirme işlemi, depolama ve işleme yöntemlerinin gıdalardaki eser metal seviyelerini artılabileceğini göstermiştir. Örneğin yeni alüminyum tavadan pişirilen besinlerin eski alüminyum tavalarda ve özellikle çelik tavalarda pişirilen besinlere göre daha fazla alüminyum içerdiği ortaya koyulmuştur. Yine aynı çalışmada et, tavuk, mantar gibi asidik ve domates, lahana gibi alkali besinlerin tavalardan alüminyum geçişini artırdığı sonucu da bildirilmiştir (Greger, Goetz & Sullivan, 1985).

## Sonuç

İnsan metabolizması yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmek için bazı besin öğelerine ihtiyaç duymaktadır. Bu besin öğeleri ise karbonhidratlar, proteinler, vitaminler, mineraller ve yağlar olarak sınıflandırılmaktadır. Tükettiğimiz bütün gıdalar yeterli ve dengeli beslenme açısından hayati olarak önem taşımakla birlikte insan sağlığını tehdit edecek bazı etmenleri de içerisinde bulundurmaktadır. Besin zincirimizde yer alan gıdalar fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal kaynaklı bazı unsurlar tarafından kirlenerek sağlığımızı tehlikeye sokmaktadır. Gıda kaynaklı intoksikasyonlara sebep olan kimyasal etmenlerden olan ağır metaller; insan ve çevre sağlığı için oldukça zararlı olan çevre kirleticilerdir ve ağır metallerin tespiti ayrıca kontrolü oldukça önemli bir konudur. Başta çoğunlukla gıdalar aracılığı ile vücuda alınan ağır metaller su, toprak, endüstriyel atıklar, hava, zirai ilaçlar, kanalizasyon, gıda işlemede kullanılan araç-gereçler ve pişirme ekipmanlarından insanlara geçebilmektedir. Günümüzde ağır metallerin bulaşma kaynakları göz önüne alınarak insan sağlığının korunması adına birçok uygulama geliştirilmiştir. Bu çalışmada ise ağır metal kontaminasyonunda pek bahsi geçmeyen gizli bulaşan olarak adlandırabileceğimiz pişirme ekipmanları üzerine dikkat çekilmesi hedeflenmiştir. Ağır metaller mutfaklarda yemek yapımında sıklıkla kullanılan çelik, bakır, teflon, alüminyum, emaye, kil gibi pişirme kaplarından gıdalara geçerek uzun vadede insan sağlığını tehlikeye sokmaktadır. Hali hazırda yapılan çalışmalarda pişirme ekipmanlarından gıdalara ağır metal geçişinin sızıntı yoluyla olduğu, bu geçişin ilk başlarda az olarak görülse de zaman içerisinde insan sağlığını tehlikeye sokacak boyutlar aldığı bildirilmiştir.

Yapılan çalışmalar göz önüne alındığında tüm bu bilgilerin ışığında pişirme ekipmanlarından gıdalara materyalin cinsine bağlı olarak ağır metal kontaminasyonunun gerçekleşebileceği, bu geçişin depolama, karıştırma, pişirme, asitli gıdaların kullanımı vb. faktörlerle arttığı, ulusal-uluslararası literatür çalışması ile desteklenmiştir. Pişirme ekipmanlarında gıdaları muhafaza etme ile özellikle alüminyum ekipmanlardan gıdalara ciddi geçiş olduğu, diğer ekipmanlarda ise adsorbsiyon yani emilme sebebiyle azalma meydana geldiği açıklanmıştır.

Yapılacak birtakım çalışmalar ve alınacak bazı önlemlerle pişirme ekipmanı kaynaklı ağır metal zehirlenmeleri en az düzeye indirilebilmektedir. Öncelikle mutfaklarda alüminyum kullanımı sınırlandırılmalıdır. Alüminyumun doğrudan materyal olarak ekipman yapımında kullanılması kontaminasyonu artırarak sağlığı olumsuz yönde etkilemektedir. Mutfaklarda alüminyum tencere, tava veya çaydanlık kullanımı yerine çelik olanları tercih edilmelidir. Yapılan çalışmalar çelik ekipmanların diğer ekipmanlara göre nispeten daha sağlıklı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca pişirme ekipmanlarında yiyecekler mümkün olduğu kadar az bekletilmeli, mümkünse yiyecekler

pişirildikten sonra cam kaplara alınarak muhafaza edilmelidir. Pişirme ekipmanı içerisinde pişen yiyeceğin karıştırılması da sürtünme ve kazınma açısından ağır metal geçişinde etkili olduğu için özellikle teflon gibi riskli ekipmanlarda tahta veya plastik kaşık gibi gereçler kullanılması düşünülebilir. Son olarak eskimiş yıpranmış veya aşınmış materyallerin kullanılmaması, özellikle de teflon kaplı materyaller için oldukça önemli bir noktadır. Tüm bu bilgiler göz önüne alınarak uzun vadede insan sağlığını riske sokabilecek etmenlerden olan pişirme ekipmanı kaynaklı ağır metaller kontrol altına alınarak bertaraf edilebilir dolayısıyla da insan sağlığının korunmasına katkı sağlanabilir.

### Yazar Katkıları

Çalışma ile ilgili HFN çalışmayı tasarlar, GT yazım ve derleme işlemlerini gerçekleştirmiştir.

### Çıkar Çatışmaları

Yazarlar aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

### KAYNAKÇA

- Agarwal, P., Srivastava, S., Srivastava, M. M., Prakash, S., Ramanamurthy, M., Shrivastav, R., & Dass S. (1997). Studies on leaching of Cr and Ni from stainless steel utensils in certain acids and in some Indian drinks. *The Science of the Total Environment*, 199, 271-275. DOI: 10.1016 / s0048-9697 (97) 05.455-7
- Anderson, R. A., Bryden, N. A., & Polansky, M. M. (1992). Dietary chromium intake–freely chosen diets, institutional diets and individual foods. *Biological Trace Element Research*, 32(1-3), 117-121.
- Alaf, M. (2007). *Kalay (Sn) ve kalayoksit (SnO<sub>2</sub>) ince filmlerinin üretim ve karakterizasyonu*. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Arora, M., Kiran, B., Rani, S., Rani, A., Kaur, B. & Mittal, N. (2008). Heavy metal accumulation in vegetables irrigated with water from different sources. *Food Chemistry*, 111, 811-815. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.04.049
- Aryapak, S., & Ziarati, P. (2014). Nutritive value of persian walnut (*Juglans Regia L.*) orchards. *American-Eurasian Journal Of Agricultural & Environmental Sciences*, 14(11), 1228-1235. DOI: 10.5829/idosi.ajeaes.2014.14.11.12438
- Bal, C., Güngör, O. T., Çelik, H. T., Abuşoğlu, S., Uğuz, N., Tutkun, E., Hınç Yılmaz, Ö., Yılmaz, F. M., & Yıldırımkaaya M. (2015). Assessment of renal functions with different glomerular filtration rate formulas in children with acute exposure of mercury. *Turkish Journal of Biochemistry*, 40(3), 258-264.
- Barceloux, D. G. (1999). Nickel. *Clinical Toxicology*, 37(2), 239-258.
- Bassioni, G., Mohammed, F. S., Zubaidy, E. A., & Kobrsi, I. (2012). Risk assessment of using aluminum foil in food preparation. *International Journal of Electrochemical Science*, 7, 4498-4509.
- Baş, M. (2004). *Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP*. Birinci Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık.



- Bharathi, P., Vasudevaraju, M., Govindaraju, A. P., Sambamurti, K., & Rao, K. S. J. (2008). Molecular toxicity of aluminium in relation to neurodegeneration. *Indian Journal of Medical Research*, 128, 545-556.
- Biricik, G., öplü, N., & Dağdelen, A. F. (2015). The quantity of aluminum migration into foods from food contact materials and possible risks. *Journal of Food and Feed Science–Technology*, 15, 1-8.
- Cederberg, D. L., Christiansen, M., Ekroth, S., Engman, J., Fabech, B., Gudjonsdottir, K., Haland, J. T., Jonsdottir, I., Kastaomo, P., Legind, C., Mikkelsen, B., Olafsson, G., & Svensson, K. (2015). *Food Contact Materials-Metals and Alloys*. 7th edition. Denmark: Norden.
- Chehregani, A., & Malayeri, B. E. (2007). Removal of heavy metals by native accumulator plants. *International Journal of Agriculture & Biology*, 9(3), 462-465.
- ağlarırmak, N., & Hepimen, A. Z. (2010). Effect of heavy metal soil pollution on food chain and human health. *Academic Food Journal*, 8(2), 31-35.
- oban, B., Balkıs, N., Aksu, A., Güray, D. & Tekinay, A. (2009). Heavy metals in livers, gills and muscle of *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) fish species grown in the Dardanelles. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 15, 61-67.
- okadar, H., İleri, R., Ateş, A., & İzgi, B. (2003). Removal of nickel (II) ions from aqueous solution by granulated activated carbon. *Ekoloji evre Dergisi*, 12(46), 38-42.
- Dağ, A. (2006). *Yiyecek İecek İşletmelerinde Standart Tarifeler ve Maliyet Kontrolü*. Birinci Baskı. Ankara: Meteksan Matbaacılık.
- Dabonne, S., Koffi, B. P. K., Kouadio, E. J. P., Koffi, A. G., & Kouame, L. P. (2010). Traditional utensils: potential sources of poisoning by heavy metals. *British Journal of Pharmacology and Toxicology*, 1(2), 90-92.
- Devesa, V., Velez, D., & Montoro, R. (2008). Effect of thermal treatments on arsenic species contents in food. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 1-8. DOI: 10.1016/j.fct.2007.08.021
- Dünder, Y., & Aslan, R. (2005). Effects of lead as a life surrounding heavy metal. *The Medical Journal of Kocatepe*, 6, 1-5.
- Eraslan, N. (2013). *Pişirme Yöntemleri*. İkinci Baskı. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Gisslen, W. (2011). *Professional Cooking*. 7th edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Göhre, V., & Paszkowski, U. (2006). Contribution of the arbuscular mycorrhizal symbiosis to heavy metal phytoremediation. *Planta*, 223, 1115-1122. DOI: 10.1007/s00425-006-0225-0
- Gray, P. J., Conklin, S. D., Todorov, T. L., & Kasko, S. M. (2015). Cooking rice in excess water reduces both arsenic and enriched vitamins in the cooked grain. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 33(1), 78-85. DOI: 10.1080/19440049.2015.1103906
- Greger, J. L., Goetz, W., & Sullivan, D. (1985). Aluminum levels in foods cooked and stored in aluminum pans, trays and foil. *Journal of Food Protection*, 48(9), 772-777.

- Gu, Y. G., Huang, H. H., & Lin, Q. (2016). Concentrations and human health implications of heavy metals in wild aquatic organisms captured from the core area of daya bay's fishery resource reserve, south China sea. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 45, 90-94. DOI: 10.1016/j.etap.2016.05.022
- Gupta, S. S., Baksi, A., Subramanian, V., & Pradeep, T. (2016). Cooking-induced corrosion of metals. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 4, 4781-4787. DOI: 10.1021/acssuschemeng.6b00980
- Güleç, A. (2013). *Türkiye'de organik ve klasik yöntemlerle üretilen zeytinyağlarının ağır metal içeriğine yönelik bir araştırma*. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Hepp, L. U., Pratas, J., Graça, & M. A. S. (2017). Arsenic in stream waters is bioaccumulated but neither biomagnified through food webs nor biodispersed to land. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 139, 132-138. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2017.01.035
- Jarup, L. (2003). Hazards of heavy metal contamination. *British Medical Bulletin*, 68, 167- 182. DOI: 10.1093/bmb/ldg032
- Kamerud, K. L., Hobbie, K. A., & Anderson, K. A. (2013). Stainless steel leaches nickel and chromium into foods during cooking. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(39), 9495-9501. DOI: 10.1021/jf402400v
- Kan, F. (2015). *Afyon manda kaymağı ve kaymakaltı sütlerinde bazı ağır metallerin icp-ms ile araştırılması*. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Koulaouzidis, A., Said, E., Cottier, R., & Saeaa, A. (2009). Soluble transferrin receptors and iron deficiency, a step beyond ferritin a systematic review. *Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases*, 18(3), 345-352.
- Kurt, B. (2019). *Lemna minor L. ve Lemna gibba L. (Su mercimeği) kullanılarak farklı derişimlerdeki bazı ağır metallerin (kalay, kobalt, antimon, vanadyum) biyoremediasyonu ve ağır metallerin olası stres etkilerinin belirlenmesi*. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- McGee, H. (2004). *On food and cooking*. 1st edition. New York: Scribner.
- Messner, B., Türkcan, A., Ploner, C., Laufer, G., & Bernhard, D. (2016). Cadmium overkill: autophagy, apoptosis and necrosis signalling in endothelial cells exposed to cadmium. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 73(8), 1699-1713. DOI: 10.1007/s00018-015-2094-9
- Naseri, M., Rahmanikkah, Z., Beiygloo, V., & Ranjbar, S. (2014). Effects of two cooking methods on the concentrations of some heavy metals (cadmium, lead, chromium, nickel and cobalt) in some rice brands available in Iranian market. *Journal of Chemical Health Risks*, 4(2), 65-72. DOI: 10.22034/JCHR.2018.544068

- Nsengimana, H., Munyentwali, A., & Muhayimana P. (2012). Assessment of heavy metals leachability from traditional clay pots “İnkono” and “İbibindi” used as food Contact Materials. *Rwanda Journal: Life and Natural Sciences*, 25(D): 52-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/rj.v25i1.4>
- Ogidi, M., Sridhar, M. K. C., & Coker, A. O. (2017). A follow-up study health risk assessment of heavy metal leachability from household cookwares. *Journal of Food Science and Toxicology*, 1(3), 1-9.
- Okçu, M., Tozlu, E., Kumlay, A. M., & Pehlivan, M. (2009). The effects of heavy metals on plants. *The Alinteri Journal of Agricultural Sciences*, 17(B), 14-26.
- Orisakwe, O. E., Nduka, J. K., Amadi, C. N., Dike, D. O., & Bede, O. (2012). Heavy metals health risk assessment for population via consumption of food crops and fruits in Owerri, South Eastern, Nigeria. *Chemistry Central Journal*, 6(77), 1-7. DOI: 10.116/1752-153X-6-77
- Özbolat, G., & Tuli, A. (2016). Effects of heavy metal toxicity on human health. *Archives Medical Review Journal*, 25(4), 502-521. DOI: 10.17827/aktd.253562
- Özdemir, N. (2015). Iron deficiency anemia from diagnosis to treatment in children. *Turkish Archives of Pediatrics*, 50, 1-19. DOI: 10.5152/tpa.2015.2337
- Özyürek, F. (2016). *Nevşehir’de farklı su kaynaklarıyla sulanan sebzelerde ağır metal birikimi*. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Pourret, O., & Bollinger, J. C. (2018). Heavy metal-what to do now: to use or not to use?. *Science of the Total Environment*, 610-611, 419-420. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.08.043
- Radwan, M. A., & Salama, A. K. (2006). Market basket survey for some heavy metals in Egyptian fruits and vegetables. *Food and Chemical Toxicology*, 44, 1273-1278. DOI: 10.1016/j.fct.2006.02.004
- Rittirong, A., & Saenboonruang, K. (2018). Quantification of aluminum and heavy metal contents in cooked rice samples from Thailand markets using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) and potential health risk assessment. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30(5), 372-380. DOI: 10.9755/ejfa.2018.v30.i5.1680
- Said, S. A. (2015). The impact of using the scratched utensil on food contamination with heavy metals. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 9(5), 73-78. DOI: 10.9790/2402-09517378
- Tatar, Ş. İ. (2013). *Trace metal analysis of fresh and canned food samples by anodic stripping voltammetry*. Boğaziçi University, The Institute for Graduate Studies in Sciences and Engineering, Graduate Program in Chemistry, Unpublished Master Thesis.
- Tayfur, M., Ünlüoğlu, İ., & Bener, Ö. (2002). Aluminum and health. *The Journal of Food*, 27(4), 305-309.
- Tawfik, M. S. (2013). Impact of different cooking processes on proximate metals composition of fish and shrimp. *Journal of Food Technology*, 11(4-6), 95-102.

- Tekin, S. (2014). *Elma ve üzüm sirkelerinin ağır metal içeriklerinin icp-ms ile belirlenmesi*. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Tembo, B. D., Schilongo, K., & Cernak, J. (2006). Distribution of copper, lead, cadmium and zinc concentrations in soils around kabwe town in Zambia. *Chemosphere*, 63, 497-501. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2005.08.002
- Temidayo, O. A. (2011). Cadmium and chromium determination in food boiled in steel and stainless steel pots. *Learning Publics Journal of Agriculture and Environmental Studies*, 2(2), 45-50.
- Tesfaye, B. (2015). *Metal leaching from traditional cookware: could it be a public health concern*. Addis Ababa University, College of Natural Sciences Center for Food Science and Nutrition, Unpublished Master Thesis.
- Türközü, D., & Şanlıer, N. (2012). Current overview: heavy metal contamination of food. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 26(4), 73-80.
- Uddin, M. K. (2016). A review on the adsorption of heavy metals by clay minerals, with special focus on the past decade, *Chemical Engineering Journal*, 308, 438-462. DOI: 10.1016/j.cej.2016.09.029
- Uriah, L., Dungrit, C., & Rhoda, G. (2014). Locally made utensils as potential sources of heavy metals contamination of water: a case study of some pots made in Nigeria. *American Journal of Environmental Protection*, 3(6-2), 35-41. DOI: 10.11648/j.ajep.s.2014030602.16
- Yalçın, Ö. (2009). *Konya'da tüketime sunulan beyaz salamura, tulum, ve kaşar peynirlerinin ağır metal içeriklerinin araştırılması*. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Yapıcı, G., Can, G., & Şahin, Ü. (2002). Çocuklarda asemptomatik kurşun zehirlenmesi. *Cerrahpaşa Journal of Medicine*, 33(3), 197-204.
- Zogo, D., Bawa, L. M., Soclo, H. H., & Atchekpe, D. (2011). Influence of pre-oxidation with potassium permanganate on the efficiency of iron and manganese removal from surface water by coagulation-flocculation using aluminium sulphate: Case of *Ecotoxicology*, 3(1), 1-8.
- Zukowska, J. & Bızıuk, M. (2008). Methodological evaluation of method for dietary heavy metal intake. *Journal of Food Science*, 73(2), 21-29. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2007.00648.x

## **Heavy Metal Hazard in Kitchens: Cooking Equipment**

**Görkem TEYİN**

Doğuş University, Faculty of Fine Arts and Design, İstanbul/Turkey

**Hatice Ferhan NİZAMLIOĞLU**

Necmettin Erbakan University, Faculty of Tourism, Konya/Turkey

### **Extensive Summary**

Heavy metals are known to be seriously dangerous in the environment as well as their toxic and health-damaging effects. For this reason, the detection of heavy metals in foods is an important issue for the protection of human health. Foodborne infectious diseases, which have increased worldwide recently, reminded us of the importance of food safety again. Heavy metals are the primary chemical factors that degrade food. In addition, there are other chemical contaminants, such as food-borne toxins, pesticides. Heavy metals are known to be more harmful because heavy metal poisonings occur more frequently and endanger life more (Radwan & Salama, 2006; Uddin, 2016).

Heavy metals also pose a serious danger to human health due to their biodegradable structures and storage in different parts of the body. The way heavy metals are taken into the body and the rate of poisoning is an important point for human health. In addition, heavy metals are very dangerous not only for humans, but also for animals, plants and the entire ecosystem (Arora et al., 2008; Çoban, Balkıs, Aksu, Güray & Tekinay, 2009; Dabonne et al., 2010).

The biological functions of heavy metals such as Aluminum, Beryllium, Cadmium, Lead and Mercury are not fully known. However, it is known that elements such as Arsenic, Copper, Iron and Nickel are required for the body in low concentrations. If the concentrations of these elements increase, they can become harmful to the body. In general, the harmful effects of heavy metals on human metabolism depend primarily on the density of heavy metals. It then depends on how it is taken into the body, the structure of the heavy metal, the resolution value, and the frequency of its presence in the environment (Dabonne et al., 2010; Özbolat & Tuli, 2016).

In terms of health, the effects of heavy substances on humans are in two forms. First of all, heavy metals disrupt vital organs such as heart, brain, kidney and liver. Afterwards, they prevent foodstuffs from performing their duties biologically. Factors such as industrial activities developing today and the increase in chemical use in agriculture are factors that increase the risk of heavy metals contaminating food. When air, water and soil are contaminated with heavy metals, the density of heavy metals such as Mercury, Arsenic and Lead increases, which are very dangerous for human health. In this case, health problems are inevitable (Uriah et al., 2014; Zukowska & Bızıuk, 2008).

Recently, it has been frequently focused on the detection of heavy metals passing from food contact containers to packaging. Foods are in contact with many equipment, from the containers where they are stored to the containers used in cooking. Naturally, heavy metal transition from these containers to the food takes place. Cooking means applying heat to foods to give them edible properties. Basically cooking methods are classified as cooking in water, cooking in dry heat, steaming and cooking in oil (Biricik et al., 2015; Eraslan, 2013; Dağ, 2006). Baking equipment is classified as pots, trays, pans and grills. Regardless of the conditions, the materials that come into contact with food should not have a quality that will affect the structure and taste of the food. Studies have shown that there is a

heavy metal transition from equipment used during cooking to food. Baking equipment is made of materials such as copper, aluminum, steel, silver, enamel coating, teflon. Although heavy metals passing through cooking equipment are seen as rare, they accumulate in the body in the long term over time and disrupt human health (McGee, 2004; Gısslen, 2011; Baş, 2004; Biricik et al., 2015).

Stainless steels have good heat conduction and are also resistant to abrasion. Because of these properties, they are frequently used in the food industry and kitchens. However, studies have shown that when acidic foods are cooked or kept in steel equipment, Nickel and Chromium passes to foods depending on the duration. This study proves that there is a heavy metal transition from cooking equipment to food. In addition, it is emphasized that cooking method is an effective factor in the heavy metal content of food. Another study is about whether the cooking equipment is new or old. In a study, the transfer of Cadmium and Chromium from new containers to foods was investigated. As a result of the analysis, it was revealed that the Cadmium transition was higher in the old vessels than in the new vessels. It was revealed that the transition of chromium was partly the same in old and new vessels. It is known that aluminum containers are also frequently used in kitchens. Especially in foods cooked in Aluminum containers, it is revealed that there is a serious Aluminum transition from the material. This is because aluminum is used raw in materials. In addition, aluminum foils used intensively in kitchens were also found to be effective in the transition of Aluminum. It is used in various kitchen utensils with Nickel as well as some metals such as Iron, Chrome, Manganese. Especially in equipment such as cast iron pans, pans, high acidic foods such as wine or tomatoes can increase iron absorption as a result of chemical reactions. Finally, it has been revealed that the foods cooked especially in clay containers are contaminated in terms of Lead and Cadmium. It has been demonstrated that with the cooking of acidic foods in clay pots, a significant amount of Lead, Cadmium and Iron passes into the foods (Kamerud, et al., 2013; Naseri et al., 2014; Tesfaye, 2015; Nsengimana et al., 2012; Temidayo, 2011; Bassioni et al., 2012).

Anderson et al., (1992) work have shown that cooking, processing and storage, and heavy metal transition from cooking utensils. In their study, Rittirong & Saenboonruang (2018) examined the heavy metal transition in the rice sample they baked using teflon coated aluminum pan, new and old aluminum pan. In the study, Aluminum, Zinc and Iron transition were observed intensely, while Arsenic, Cadmium and Lead transition remained stable.

In this study, it is aimed to compile the studies especially about the contamination caused by cooking equipment by giving information about food-borne heavy metals, which are chemicals that endanger human health.