



**Hüseyin Serencam, Ayla Arslaner, Müge Köse**  
Bayburt University, Bayburt-Turkey  
hserencam@bayburt.edu.tr; aylaarslaner@bayburt.edu.tr;  
mkose@bayburt.edu.tr

DOI	<a href="http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2018.13.1.1A0397">http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2018.13.1.1A0397</a>		
ORCID ID	0000-0001-8893-8914	0000-0002-2777-9697	---
CORRESPONDING AUTHOR	Ayla Arslaner		

## **CİVİL PEYNİRDE AĞIR METAL KONTAMİNASYON KAYNAĞI VE DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

### **ÖZ**

Türkiye, yöresel peynirler açısından zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Ancak, bu peynirlerin birçoğu aile içi üretim ve bölgesel tüketimle sınırlı kalmış, ülke ekonomisine katma değer sağlama potansiyellerinden yeterince faydalanılamamıştır. Çeşitli yörelerde Çeçil, Tel ve Çekme peynir gibi değişik isimlerle anılan Civil peyniri, özellikle Kars, Erzurum, Bayburt çevresinde yaygın olarak üretilen ve tüketilen geleneksel peynirlerimizden birisidir. Bu peynirlerin üretim biçimleri bakımından bölgeler arasında farklılıklar göze çarpmaktadır. Günümüzde gelişen sanayileşme ve çevre kirliliğine bağlı olarak, gıdalara kontamine olan ağır metal iyonları ciddi sağlık problemlerine yol açmaktadırlar. Ağır metallerin süt ürünlerinde bulunması, hayvanın tükettiği yem ve suyun yanı sıra, uygulanan üretim yöntemi ve teknolojilerine de bağlıdır. Bu araştırma kapsamında, Bayburt ilinde geleneksel Civil peynir üretimi yapılan 5 farklı bölgeden yem, su, süt ve peynir örnekleri temin edilmiştir. Bu örneklerde ağır metal kirliliğinin boyutları ve kaynağını belirlemek amacıyla, Krom, Demir, Kadmiyum, Kurşun, Civa ve Arsenik varlığı araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Civil Peynir, Yöresel Peynirler, Ağır Metal, Çevre Kirliliği, Bayburt

## **A STUDY ON DETERMINATION THE SOURCE AND THE LEVEL OF HEAVY METAL CONTAMINATION OF CIVIL CHEES**

### **ABSTRACT**

Turkey has a rich variety in terms of local cheeses. However, these cheeses are produced only their local areas and their productions are also limited. Thus, they are not utilized with their potential on the country's economy. Civil cheese is a traditional cheese, which is commonly produced and consumed especially Kars, Erzurum, Bayburt and their areas. This cheese is also called Kars Çeçil Cheese, Erzurum Civil Cheese and Trabzon Tel Cheese. There are some differences among them in terms of their production. On these days, with development of industry and the pollution, contaminated foods with heavy metals leads to problems on health. The presence of heavy metal in milk and milk products depends on the water and feeding source of animal. It also depends on the method of production and the technology that is used. In this study, the feed, water, milk and Civil cheese samples were supplied in 5 different areas of Bayburt where the Civil cheese is produced. To determine the heavy metal contamination and the contamination source of these samples, the presences of Chrome, Iron, Cadmium, Lead, Mercury and Arsenic were examined.

**Keywords:** Civil Cheese, Local Cheeses, Heavy Metals, Pollution, Bayburt

### **How to Cite:**

Serencam, H., Arslaner, A. ve Köse, M., (2018). Civil Peynirde Ağır Metal Kontaminasyon Kaynağı ve Düzeyinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Engineering Sciences (NWSAENS), 13(1)21-26, DOI: 10.12739/NWSA.2018.13.1.1A0397.

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Kodeks Alimentarius Komisyonu (CAC) gıda kontaminantlarını; gıdalara istenilerek katılmadığı halde üretim, işleme, hazırlama, depolama, ambalajlama, taşıma veya çevre kirlenmesi sonucunda bulaşan kimyasal maddeler olarak tanımlanmaktadır [1]. Ağır metaller; yoğunluğu 5g/cm<sup>3</sup>'ten daha yüksek, çok çeşitli kaynaklardan ortaya çıkabilen, yaygın kirlenme nedeni oluşturan, çevre koşullarına dayanıklı, daima biyolojik sistemlere yönelik etki gösteren ve kolaylıkla besin zincirine girerek canlılarda artan yoğunluklarda birikebilen kimyasal kirleticiler arasındadır [2]. Bu gruba atom ağırlığı 24 olan kromla, metal olmayan Selenyum (Se); Kurşun (Pb), Kadmiyum (Cd), Demir (Fe), Kobalt (Co), Bakır (Cu), Arsenik (As), Kalay (Sn), Alüminyum (Al), Nikel (Ni), Cıva (Hg) ve Çinko (Zn) olmak üzere 60'tan fazla metal dâhil edilmektedir [2 ve 3]. Ağır metal içeren bir gıdanın tüketilmesiyle vücuda alınan ağır metaller, maruz kalınan konsantrasyona, yağ dokusuna, kemik vb. dokularda tutulma ve birikme miktarına bağlı olarak çeşitli kanser türleri, organ yetmezlikleri, nörolojik hastalıklar, iskelet sistemi hastalıkları gibi kronik boyutlarda önemli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA)'nca 12 farklı ülkede değişik besinler üzerinde yapılan çalışmada, sağlık ve kontamine olma riski açısından üzerinde hassasiyetle durulması gereken elementlerin Arsenik, Kadmiyum, Kurşun ve Cıva olduğu; Antimon, Demir, Bakır ve Çinkonun ise daha düşük öneme sahip elementler olduğu belirtilmiştir [4, 5 ve 6].

Tablo 1. JECFA tarafından yetişkinler için belirlenen bazı ağır metallerin tolere edilebilir alım düzeyleri [7]  
(Table 1. Tolerable levels of some heavy metals determined by JECFA for adults)

Ağır Metal	Tolere Edilebilir Alım Düzeyi
Kurşun	0.025 mg/kg/hafta
Kadmiyum	0.007 mg/kg/hafta
Cıva	1.6 µg/kg/hafta
Arsenik	15 µg/kg/hafta
Bakır	0.5 mg/kg/gün
Alüminyum	2 mg/kg/hafta
Kalay	14 mg/kg/hafta

EC ve TGK tarafından ilgili yönetmeliklerde bazı gıdalarda izin verilen maksimum ağır metal limitleri Kurşun 0.02-0.5mg/kg, Kadmiyum 0.05-1.0mg/kg, Cıva 0.5-1.0mg/kg, Kalay 50-200mg/kg olarak bildirilmiştir [8]. Süt ve süt ürünlerindeki ağır metallerin seviyesi genetik özellikler, yemleme, çevresel şartlar ve laktasyon aşaması gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Ağır metallerin süt ürünlerinde bulunması, uygulanan üretim yöntemi ve teknolojilerine de bağlıdır [9]. Özellikle farklı üreticilere ait peynirlerde görülen sapmalar da değişik üretim sahası ve kullanılan alet ve ekipmanların farklı olmasından kaynaklanabilir. Özellikle alet ve ekipmanın dezenfeksiyonunda kullanılan sudaki metal içeriği de işlem sırasında süte bulaşabilir ve peynirdeki ağır metal oranında artış olmasına neden olabilir.

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmada, Bayburt ve çevresinden farklı 5 bölgede üretilen Civil peynirlerinde ve peynirin hazırlık aşamalarında hayvanın beslendiği yem ve suda ayrıca yine hayvandan alınan süt örneklerinde ağır metal varlıkları araştırılmıştır. Bu sayede, son ürün peynirde bulunması muhtemel ağır metal kaynağı da tespit edilmeye çalışılmıştır.

### 3. DENEYLERDE KULLANILAN MALZEMELER (MATERIALS USED IN THE EXPERIMENTS)

#### 3.1. Yem, Su, Süt ve Civil Peynir Örneklerinin Temini (Finding Feed, Water, Milk and Civil Cheese Samples)

Bayburt ilinde Civil Peynirinin yoğun olarak üretiminin gerçekleştirildiği köyler belirlenerek, merkeze bağlı Güzelce, Sırakayalar ve Kavacık köyünden uygun numune ambalajlarında, minimum 500g ağırlığında su, yem, süt ve peynir örnekleri temin edilmiştir. Örnekler analize alınıncaya kadar buzdolabı şartlarında muhafaza edilmiştir. Örnekleme gerçekleştirilirken, ağır metal kontaminasyon kaynağının belirlenebilmesi amacıyla her bir üreticiden Civil peynir, peynirin üretildiği süt, sütün sağıldığı hayvanın tükettiği yem ve su örneği alınmıştır.

#### 3.2. Örneklerde Ağır Metal Analizleri (Heavy Metal Analysis in Examples)

Civil Peynir örneklerinde kontaminasyon kaynağı ve seviyesini belirlemek amacıyla, yem, su, süt ve peynir örneklerinden numune alma kurallarına uygun olarak numune kaplarına alınan numuneler laboratuvara ulaştırılmış ve analize hazırlanmıştır. Yem, su, süt ve Civil peynir numunelerinin alüminyum, bakır, kadmiyum, kurşun, demir, nikel, krom ve çinko ağır metalleriyle kontaminasyonun varlığı ve kontaminasyon düzeyi ICP-MS kullanılarak mg/kg olarak belirlenmiştir. Analizi yapılacak örneklerdeki organik bileşiklerin yok edilmesi ve inorganik bileşiklerin çözünür faza geçirilmesi amacıyla yapılan çözünme işlemlerinde Mars-5 mikrodalga kapalı sistem yaş yakma yöntemi kullanılmıştır. Yakma öncesinde, numunelerden 1gr kuru madde esasına göre peynir örnekleri teflon kaplar içerisine alınmış ve üzerine perklorik asit-nitrik asit karışımından (5+5) 10ml ilave edilmiştir. Teflon kapların ağızları kapatılarak, örnekler Mars-5 (Cem Corporation) mikrodalga fırında (maksimum 1200 watt) maksimum 160°C'de yakılmıştır. Örnekler bidistile su ile yıkanarak kaplara alınmış ve 25 ml'ye tamamlanmıştır. Bu işlemde sonra S&S mavi bantlı süzgeç kâğıtları kullanılarak süzülen örneklerin ağır metal kalıntı düzeyleri ICP-MS cihazıyla belirlenmiştir [10].

### 4. DENEYSEL BULGULAR VE DEĞERLENDİRİLMESİ (EXPERIMENTAL RESULTS AND EVALUATION)

Araştırmada çalışılan yem, su, süt ve peynir örneklerine ait ağır metal bulguları gruplar halinde Tablo 2, 3, 4, 5 ve 6'de verilmiştir.

Tablo 2. A Gurubu (Güzelce köyü-1) örneklerine ait ağır metal analiz sonuçları  
(Table 2. Heavy metal analysis results of samples of Group A (Güzelce village-1))

Ağır Metal	A Gurubu			
	Numune Adı			
	Yem	Su	Süt	Peynir
Krom	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.5 (mg/kg)	0.07 (mg/l)	0.09 (mg/l)	0.09 (mg/kg)
Demir	82.94 (mg/kg)	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.6 (mg/kg)	0.074 (mg/l)	8.07 (mg/l)	8.07 (mg/kg)
Kadmiyum	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.007 (mg/kg)	0.93 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)
Kurşun	0.06 (mg/kg)	Not found	0.018 (mg/l)	0.03 (mg/kg)
Teşhis Limiti	0.0109 (mg/kg)	0.85 (µg/l)	0.004 (mg/l)	0.004 (mg/kg)
Cıva	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.024 (mg/kg)	0.31 (µg/l)	0.0025 (mg/l)	0.0025 (mg/kg)
Arsenik	0.12 (mg/kg)	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	(mg/kg)	0.86 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)

A grubuna ait örneklerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde, yem örneğinde 82.94mg/kg Fe, 0.06mg/kg Pb, 0.12mg/kg As bulunduğu görülmektedir. Bu guruba ait peynir örneğinde de 0.03mg/kg Pb tespit edilmiştir (Tablo 2). Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği'nde süt ve süt ürünlerinde bulunabilecek maksimum Pb limiti 0.02 mg/kg olarak bildirilmiştir [7]. Yönetmelikte peynir ile ilgili bir açıklama bulunmamasına rağmen, bulunan Pb değeri üretimde kullanılacak süt için yönetmelikte belirlenen limitin üzerindedir. Organik maddelere bağlanma afinitesi yüksek, atmosfer kaynaklı bir kirletici olan Pb'nin, yağışlarla bitkilere, buradan da insan ve hayvanlara geçtiği bildirilmektedir [11].

Tablo 3. B Gurubu (Güzelce köyü-2) örneklerine ait ağır metal analiz sonuçları

(Table 3. Heavy metal analysis results of samples of Group B (Güzelce village-2))

B Gurubu				
Ağır metal	Numune Adı			
	Yem	Su	Süt	Peynir
Krom	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.5 (mg/kg)	0.07 (mg/l)	0.09 (mg/l)	0.09 (mg/kg)
Demir	65.50 (mg/kg)	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.6 (mg/kg)	0.074 (mg/l)	8.07 (mg/l)	8.07 (mg/kg)
Kadmiyum	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.007 (mg/kg)	0.93 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)
Kurşun	0.057 (mg/kg)	Not found	Not found	0.02 (mg/kg)
Teşhis Limiti	0.0109 (mg/kg)	0.85 (µg/l)	0.004 (mg/l)	0.004 (mg/kg)
Cıva	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.024 (mg/kg)	0.31 (µg/l)	0.0025 (mg/l)	0.0025 (mg/kg)
Arsenik	0.04 (mg/kg)	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	(mg/kg)	0.86 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)

Güzelce köyü 2. Bölgeden elde edilen verilere göre (Tablo 3), yem örneğinde Fe, Pb ve As sırasıyla 65.50mg/kg, 0.057mg/kg ve 0.04mg/kg, Civil peyniri örneğinde de 0.02mg/kg Pb tespit edilmiştir. Peynir örneğine ait Pb düzeyi ilgili yönetmelikte bildirilen üst limit değeridir [8].

Tablo 4. C Gurubu (Sırakayalar köyü-1) örneklerine ait ağır metal analiz sonuçları

(Table 4. Heavy metal analysis results of samples of Group C (Sırakayalar village-1))

C Gurubu				
Ağır Metal	Numune Adı			
	Yem	Su	Süt	Peynir
Krom	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.5 (mg/kg)	0.07 (mg/l)	0.09 (mg/l)	0.09 (mg/kg)
Demir	232.9 (mg/kg)	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.6 (mg/kg)	0.074 (mg/l)	8.07 (mg/l)	8.07 (mg/kg)
Kadmiyum	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.007 (mg/kg)	0.93 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)
Kurşun	0.18 (mg/kg)	Not found	Not found	0.05 (mg/kg)
Teşhis Limiti	0.0109 (mg/kg)	0.85 (µg/l)	0.004 (mg/l)	0.004 (mg/kg)
Cıva	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.024 (mg/kg)	0.31 (µg/l)	0.0025 (mg/l)	0.0025 (mg/kg)
Arsenik	0.23 (mg/kg)	2.69 (µg/l)	Not found	Not found
Teşhis limiti	(mg/kg)	0.86 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)

C gurubu (Sırakayalar köyü-1) yem örneğinde 232.9mg/kg Fe, 0.18mg/kg Pb ve 0.023mg/kg As tespit edilmiş, su örneğinde 0.23mg/kg As ve peynir örneğinde de 0.05mg/kg Pb varlığı belirlenmiştir (Tablo 4). Konvansiyonel tarımda kullanılan tarım ilaçlarının da kadmiyum, kurşun ve arsenik

kirliliğine neden olduğu bildirilmektedir [12]. İçilebilir sulardaki izin verilen As aralığı WHO tarafından 0-10µg/l olarak belirlenmiştir [13]. Su örneğinde tespit edilen As varlığı, bu aralıktadır. 2014 yılında Sağlık Bakanlığı (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu)'ndan yayınlanan insani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelikte bu değer 10 µg/l olarak bildirilmektedir [14].

Tablo 5. D Gurubu (Sırakayalar köyü-2) örneklerine ait ağır metal analiz sonuçları  
(Table 5. Heavy metal analysis results of samples of Group D (Sırakayalar Village-2))

D Gurubu				
Ağır Metal	Numune Adı			
	Yem	Su	Süt	Peynir
Krom	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.5 (mg/kg)	0.07 (mg/l)	0.09 (mg/l)	0.09 (mg/kg)
Demir	156.13 (mg/kg)	Not found	Not found	14.11 (mg/kg)
Teşhis Limiti	0.6 (mg/kg)	0.074 (mg/l)	8.07 (mg/l)	8.07 (mg/kg)
Kadmiyum	0.02 (mg/kg)	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.007 (mg/kg)	0.93 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)
Kurşun	0.13 (mg/kg)	Not found	0.015 (mg/l)	0.02 (mg/kg)
Teşhis Limiti	0.0109 (mg/kg)	0.85 (µg/l)	0.004 (mg/l)	0.004 (mg/kg)
Cıva	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	0.024 (mg/kg)	0.31 (µg/l)	0.0025 (mg/l)	0.0025 (mg/kg)
Arsenik	0.07 (mg/kg)	Not found	Not found	Not found
Teşhis Limiti	(mg/kg)	0.86 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)

D Gurubuna ait örneklerden elde edilen veriler incelendiğinde (Tablo 5), süt örneğinde 0.015mg/kg Pb, peynir örneğinde 14.11mg/kg Fe, 0.02mg/kg Pb tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi, Gıda Maddelerinde Belirli Bulaşanların Maksimum Seviyelerinin Belirlenmesi Hakkındaki Tebliğ'de [15] çeşitli gıdalar için bildirilen Fe değeri 0.2-25mg/kg arasında değişmektedir. 2011 yılında yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğinde süt ve süt ürünlerinde bulunmasına izin verilen Fe miktarı ile ilgili bir sınırlandırma bulunmamaktadır. JECFA, günlük tolere edilebilir Fe oranını erkek bireylerde 50mg, kadın bireylerde ise 20mg olarak bildirmektedir [7].

Fe kaynağı olarak gün içerisinde farklı besinlerin tüketildiği göz önünde bulundurulduğunda, toplamda alınan Fe miktarına dikkat edilmesi gerektiği gözden kaçırılmamalıdır. Sırakayalar Köyü 2. Bölge'nin süt örneğinde tespit edilen Pb oranı (0.015mg/l), Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği'nde çiğ süt, ısırlı işlem görmüş süt ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılan süt için bildirilen limit değerinin altındadır. Civil peynir örneğinde belirlenen oran (0.02mg/kg) ise, üst limit değeridir [8]. Yem örneklerinde belirlenen Cd, Pb ve As miktarları, Yemlerde İstenmeyen Maddeler Tebliği'nde [16] bildirilen limitlerin altında bulunmuştur. Bu tebliğde Fe oranı ile ilgili bir sınırlandırma bulunmamaktadır. Kavacık köyünden temin edilen yem, su, süt ve peynir örneklerine ait sonuçlar Tablo 6'de verilmiştir.

Kavacık Köyü peynir örneğinde belirlenen Pb oranı (0.04mg/kg), Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği'nde çiğ süt, ısırlı işlem görmüş süt ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılan süt için bildirilen üst limitin üzerindedir [8]. Fe oranı bu bölgeden temin edilen peynir örneğinde 14.08mg/kg olarak bulunmuştur. Yem örneklerinde tespit edilen Pb (0.07mg/kg) ve As (0.5mg/kg) oranları ilgili yönetmelikte bildirilen limit değerlerinin altındadır. Daha önce de ifade edildiği gibi hayvan yemlerinde bulunması istenmeyen maddelerle ilgili Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yayınlanan tebliğlerde [16] yemlerin Fe içeriği konusunda bir sınırlamaya rastlanmamıştır.

Tablo 6. E Gurubu (Kavacık köyü) örneklerine ait ağır metal analiz sonuçları  
(Table 6. Heavy metal analysis results of samples of Group E (Kavacık village))

Ağır metal	Numune Adı			
	Yem	Su	Süt	Peynir
Krom	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis limiti	0.5 (mg/kg)	0.07 (mg/l)	0.09 (mg/l)	0.09 (mg/kg)
Demir	58.54 (mg/kg)	Not found	Not found	14.08 (mg/kg)
Teşhis limiti	0.6 (mg/kg)	0.074 (mg/l)	8.07 (mg/l)	8.07 (mg/kg)
Kadmiyum	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis limiti	0.007 (mg/kg)	0.93 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)
Kurşun	0.07 (mg/kg)	Not found	Not found	0.04 (mg/kg)
Teşhis limiti	0.0109 (mg/kg)	0.85 (µg/l)	0.004 (mg/l)	0.004 (mg/kg)
Cıva	Not found	Not found	Not found	Not found
Teşhis limiti	0.024 (mg/kg)	0.31 (µg/l)	0.0025 (mg/l)	0.0025 (mg/kg)
Arsenik	0.5 (mg/kg)	Not found	Not found	Not found
Teşhis limiti	(mg/kg)	0.86 (µg/l)	0.007 (mg/l)	0.007 (mg/kg)

##### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS)

Bu araştırmada, Bayburt ilinde Civil peynir üretiminin yoğun olduğu 3 köyden 5 farklı üreticiden temin edilen örneklerde Krom, Demir, Kadmiyum, Kurşun, Cıva ve Arsenik varlığı ve kaynağı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, Güzelce Köyü 1. Bölge, Sırakayalar Köyü 1. Bölge ve Kavacık Köyü'nden alınan Civil peynir örneklerinde Pb varlığı ilgili yönetmeliklerde bildirilen limitin üzerinde bulunmuştur. Analiz edilen örneklerin temin edildiği köyler, otoyol ve sanayi tesislerinin bulunmadığı, sağımin makine ile gerçekleştirildiği bölgelerdir. Ayrıca örnekler hayvanların ahır ortamında kuru yemle beslendiği dönemde toplanmıştır. Köylerin otoyol ve sanayi kuruluşlarından uzak konumu göz önünde bulundurulduğunda, burada Pb varlığının konvansiyonel tarım kaynaklı olduğu söylenebilir. Pb kaynağının tarım ilaçları olup olmadığının kesin şekilde belirlenebilmesi daha geniş bir alanda çok sayıda su, toprak ve yem örneğinde çalışılması ile mümkün olacaktır. Ayrıca, peynir örneklerindeki Pb'nin kaynağı saklamada kullanılan metal kaplar, hayvan yemi konulan kapların boyanmasında kullanılan boyalar da olabilir. Özellikle bebekler ve çocuklar başta olmak üzere tüm bireylerde ciddi sağlık problemlerine neden olabilecek ağır metal kirliliğinin azaltılması konusunda, daha yoğun bölgesel araştırmaların yapılması, üretici ve tüketicilerin bu konuda bilinçlendirilmesi önem arz etmektedir. Geleneksel yöntemlerle üretilen yöresel ürünlerle ilgili araştırma sayısı artırılmalıdır.

##### NOT (NOTICE)

Bu çalışma, 5-8 Eylül 2017 tarihleri arasında Tiflis (Gürcistan)'da düzenlenen 2<sup>nd</sup> International Science Symposium'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

##### KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Anonymus, (1997). Codex Alimentarius Commission (CAC), Procedural Manual, 10th ed., Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Rome.
2. Türközü, D. ve Şanlıer N., (2014). Gıdalardaki Ağır Metal Kontaminasyonları: Bulaşma Kaynakları, Sağlık Riskleri ve Ulusal/Uluslararası Standartlar. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt:9, No:3, 29-46.
3. Duffus, J.H., (2002). Heavy Metals a Meaningless Term? IUPAC Technical Report, Pure and Applied Chemistry, 74:793-807.
4. Tayar, M., (2010). Ağır Metaller. Gıda Güvenliği. T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayını:90-95.
5. Cortes, T.E., Das, H.A., Fardy, J.J., Bin Hamzah, Z., Iyer, R.K.,

- Sun, L., Leelhaphunt, N., Muramatsu, Y., Parr, and R.M., Qureshi, I.H., (1994). Toxic Heavy Metals and Other Trace Elements in Foods Tuffs from 12 Different Countries. An IAEA Coordinated Research Program. Biological Trace Element Research. 43-45:415-22.
6. Türközü, D. ve Şanlıer, N., (2012). Gıdalardaki Ağır Metal Kontaminasyonları: Güncel Bakış, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 26(4):73-80.
  7. JECFA, (2009). Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/search.aspx>.
  8. Anonymous, (2011). Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği. 28157 Sayılı Resmi Gazete. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
  9. Ayar, A., Sert, D. ve Akın, N., (2007). Konya'da Tüketime Sunulan Süt Ve Ürünlerinin Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21(41):58-64.
  10. Ataro, A., McCrindle, R.I., Botha, B.M., McCrindle, C.M.E., and Ndibewu, P.P., (2008). Quantification of Trace Elements in Raw Cow's Milk by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS). Food Chemistry 111, 243-248.
  11. Gıda Güvenliği Dergisi, Bulaşanlar, Pestisitler ve Veteriner İlaçları, (2010). [http://www.ggd.org.tr/gida\\_guvenligi\\_dergisi.php](http://www.ggd.org.tr/gida_guvenligi_dergisi.php).
  12. Atafar, Z., Mesdaghinia, A., Nouri, J., Homae, M., Yunesian, M., Ahmadimoghaddam, M., et al., (2010). Effect of Fertilizer Application on Soil Heavy Metal Concentration, Environmental Monitoring and Assessment, 160(1-4):83-9.
  13. World Health Organization (WHO), (2011). Arsenic in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/chemicals/arsenic.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/arsenic.pdf).
  14. Anonymous, (2013). İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. 7 Mart 2013 Tarih ve 28580 Sayılı Resmi gazete. Sağlık Bakanlığı (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu), Ankara.
  15. Anonymous, (2002). Türk Gıda Kodeksi. Gıda Maddelerinde Belirli Bulaşanların Maksimum Seviyelerinin Belirlenmesi Hakkında Tebliğ. 23 Eylül 2002 Tarih ve 24885 Sayılı Resmi Gazete Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
  16. Anonymous, (2014). Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğ. 19 Nisan 2014 Tarih ve 28977 Sayılı Resmi Gazete. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.