



**OMCADAN SALAMURAYA YAPRAKTA  
AĞIR METAL DEĞİŞİMİ**

**Adem BIYIK**

**Yüksek Lisans Tezi  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Yrd. Doç. Dr. Adem YAĞCI  
2015**

**Her hakkı saklıdır**

T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OMCADAN SALAMURAYA YAPRAKTA AĞIR METAL DEĞİŞİMİ




Adem BIYIK

TOKAT

2015

Her hakkı saklıdır

**Yrd. Doç. Dr. Adem YAĞCI** danışmanlığında, **Adem BIYIK** tarafından hazırlanan bu çalışma 02 Şubat 2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Rüstem CANGİ İmza :   
Üye : Doç. Dr. Halil ERDEM İmza :   
Üye : Yrd. Doç. Dr. Adem YAĞCI İmza : 

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**



Prof. Dr. Mehmet ALİ SAKİN  
Enstitü Müdürü

10. / 02 / 2015

## **TEZ BEYANI**

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

02 / 02 / 2015

**Adem BIYIK**

## ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OMCADAN SALAMURAYA YAPRAKTA AĞIR METAL DEĞİŞİMİ

Adem BIYIK

Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Adem YAĞCI

Bu çalışma, 2013 yılında Tokat İli Niksar İlçesine bağlı Gökçeli Bucağında yetiştirilen Narince üzüm çeşidinden elde edilen asma yapraklarında ağır metal içeriklerinin (Cd, Zn, Cu, Pb, Ni) belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Gökçeli , Gözpınar ve Kümbetli köyünden toplam dört adet bağdan alınan asma yapraklarında analizler yapılmıştır. Ağır metal analizleri; bağ toprağı, salamura suyu, taze ve salamura asma yapraklarında gerçekleştirilmiştir. Toplanan toprak ve yaprak örnekleri yaş yakma yöntemine göre ekstrakte edilerek okumaları ICP (Perkinelmer Inc. Optima 2100 DV) cihazında yapılmıştır. Taze ve salamura yapraklarda saptanan ağır metal içerikleri Türk Gıda Kodeksi 'ne göre maksimum kalıntı düzeyinin altında belirlenmiştir.

**2015, 47 sayfa**

**Anahtar kelimeler:** Gıda güvenliği, salamura suyu, Taze asma yaprağı, Cd, Pb

## **ABSTRACT**

### **MASTER THESIS**

#### **FROM GRAPEVINE TO PICKLED HEAVY METAL EXCHANGE IN LEAVES**

**Adem BIYIK**

Gaziosmanpaşa University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Horticulture

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Adem YAĞCI

This study was conducted to determine of heavy metal contents (Cd, Zn, Cu, Pb, Ni) in grape leaves which are obtained from Narince grape variety in TOKAT/Niksar/Gökçeli in 2013. The analyzes were performed on grape leaves that collected in a total of four vineyard from Gökçeli, Gözpınar, Kümbetli villages. The work of heavy metal analysis was metearialized on vineyard soil, brine water, fresh and pickled grape leaves. Collected soil and leaf samples was extracted by the wet-incineration with ICP (Perkinelmer Inc. Optima 2100 DV). The detected heavy metal contents of fresh and pickled grape leaves were determined below the maximum residue levels as Turkish Food Codex's limit.

**2015, 47 pages**

**Key words:** Food safety, Brined water, Fresh grapevine leaves, Cd, Pb

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yapısında bulundurduğu besin içerikleri bakımından insan beslenmesinde önemli bir gıda maddesi olan küçükten büyüğe toplumca severek tükettiğimiz asma yaprağı Türk mutfağında ve kültüründe ayrı bir yere sahiptir. Toplumca severek tükettiğimiz bu ürün diğer açıkta yetiştirilen tarımsal ürünlerde olduğu gibi olumsuz çevre şartlarından ve kirleticilerden etkilenebilmekte bunun sonucunda da bu ürünlerle beslenen canlılarda ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu sebeple insanlar gerek gelir seviyesinin artması gerekse yaşam kalitesinin yükselmesine bağlı olarak tükettikleri ürünlerde biraz daha seçici davranmaya başlamışlardır.

Yapacağımız bu çalışma toplumca severek tükettiğimiz ve üretim miktarı gün geçtikçe artan ilimiz tarımında üreticilerimiz için önemli bir ekonomik getirisi olan aynı zamanda gerek ülkemiz gerekse dış piyasalarda Tokat yaprağı olarak tescillenmiş olan Niksar şartlarında yetiştirilen asma yapraklarında ağır metal birikiminin olup olmadığını ortaya koymaktadır. Böylelikle elde edilen sonuçların hem bu alanda yapılacak diğer çalışmalara ışık tutacağını hemde insanların sağlıklı beslenmeleri konusunda karar vermeleri için yardımcı olacağını ümit etmekteyiz.

Bu tezin planlanmasından sonuçlandırılmasına kadar geçen her aşamada bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Adem YAĞCI'ya; laboratuvar çalışmalarında tecrübelerini benimle paylaşan Doç. Dr. Halil ERDEM'e; tez çalışma sürecinde bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Prof. Dr. Rüstem CANGI'ye ve tüm Bahçe Bitkileri Bölümü çalışanlarına; manevi her türlü desteği sağlayan eşime; bu çalışmayı maddi olarak destekleyen G.O.P. Bilimse Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkürü bir borç bilirim.

Adem BIYIK

Şubat, 2015

## İÇİNDEKİLER

|  | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--|---------------------|
| ÖZET .....   | i                   |
| ABSTRACT .....   | ii                  |
| ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR .....  | iii                 |
| İÇİNDEKİLER DİZİNİ .....   | iv                  |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....  | v                   |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....  | vi                  |
| SİMGE ve KISALTMALAR .....   | vii                 |
| 1. GİRİŞ .....   | 1                   |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ .....   | 6                   |
| 2.1. Ağır metaller .....   | 10                  |
| 2.2. Kadmiyum (Cd) .....   | 10                  |
| 2.3. Bakır (Cu) .....  | 11                  |
| 2.4. Nikel (Ni) .....  | 11                  |
| 2.5. Kurşun (Pb) .....   | 11                  |
| 2.6. Çinko (Zn) .....  | 12                  |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM .....  | 13                  |
| 3.1. Materyal .....  | 13                  |
| 3.2. Yöntem .....  | 14                  |
| 3.2.1. Fenolojik Gözlemler .....                                       | 14                  |
| 3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analizleri .....                | 15                  |
| 3.2.3. Su Örneklerinin Alınması ve Analizleri .....                    | 15                  |
| 3.2.4. Taze, Salamura Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analizleri ..... | 16                  |
| 4. BULGULAR ve TARTIŞMA .....  | 19                  |
| 4.1. Fenolojik Gözlemler .....   | 19                  |
| 4.2. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Kadmiyum Miktarları .....          | 20                  |
| 4.3. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Bakır Miktarları .....             | 22                  |
| 4.4. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Nikel Miktarları .....             | 25                  |
| 4.5. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Kurşun Miktarları .....            | 29                  |
| 4.6. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Çinko Miktarları .....             | 33                  |



|                    | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--------------------|---------------------|
| 5. SONUÇ .....     | 37                  |
| 6. KAYNAKLAR ..... | 39                  |
| 7. ÖZGEÇMİŞ .....  | 47                  |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|   | <b><u>Sayfa</u></b> |
|---|---------------------|
| Şekil 3.1. Gökçeli bağ alanı .....  | 14                  |
| Şekil 3.2. Gözpınar 1 bağ alanı .....   | 14                  |
| Şekil 3.3. Gözpınar 2 bağ alanı .....   | 14                  |
| Şekil 3.4. Kümbetli bağ alanı .....   | 14                  |
| Şekil 3.5. Toprak örneklerinin alınması .....                                       | 17                  |
| Şekil 3.6. Salamura yapılacak yaprakların toplanması .....                          | 17                  |
| Şekil 3.7. Taze yaprakların salamura işlemi için hazırlanması .....                 | 17                  |
| Şekil 3.8. Yapraklara salamura suyunun dökülmesi .....                              | 17                  |
| Şekil 3.9. Salamura yapılmış yaprak .....   | 17                  |
| Şekil 3.10. Salamura yapılmış yaprakların ambalajlanması .....                      | 17                  |
| Şekil 3.11. Bir bağ alanı için yapılan işlemler .....                               | 18                  |
| Şekil 4.1. Gökçeli beldesinde toprak, su ve yapraklarda kadmiyum (Cd) miktarı ..... | 21                  |
| Şekil 4.2. Gökçeli beldesinde toprak, su ve yapraklarda bakır (Cu) miktarı .....    | 24                  |
| Şekil 4.3. Gökçeli beldesinde toprak, su ve yapraklarda nikel (Ni) miktarı .....    | 26                  |
| Şekil 4.4. Gökçeli beldesinde toprak, su ve yapraklarda kurşun (Pb) miktarı .....   | 29                  |
| Şekil 4.5. Gökçeli beldesinde toprak, su ve yapraklarda çinko (Zn) miktarı .....    | 34                  |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|   | <b><u>Sayfa</u></b> |
|---|---------------------|
| Çizelge 3.1. İncelemeye alınan bağların özellikleri (2014) .....                                | 13                  |
| Çizelge 4.1. İncelemeye alınan bağlarda yapılan gözlemlerle ilgili veriler (2013 yılı)<br>..... | 19                  |
| Çizelge 4.2. Toprak, su ve yaprak örneklerinin kadmiyum içerikleri .....                        | 20                  |
| Çizelge 4.3. Toprak, su ve yaprak örneklerinin bakır içerikleri .....                           | 22                  |
| Çizelge 4.4. Toprak, su ve yaprak örneklerinin nikel içerikleri .....                           | 25                  |
| Çizelge 4.5. Bitkilerde normal nikel miktarları .....   | 28                  |
| Çizelge 4.6. Toprak, su ve yaprak örneklerinin kurşun içerikleri .....                          | 29                  |
| Çizelge 4.7. Alınan toprak örneklerinin derinliklerine göre pH ve kireç<br>değerleri .....      | 30                  |
| Çizelge 4.8. Toprak kirlilik parametreleri sınır değerleri .....                                | 30                  |
| Çizelge 4.9. Toprak, su ve yaprak örneklerinin çinko içerikleri .....                           | 33                  |

## SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

| <b><u>Simge</u></b> | <b><u>Açıklama</u></b>            |
|---------------------|-----------------------------------|
| kg                  | Kilogram                          |
| g                   | Gram                              |
| mg                  | Miligram                          |
| L                   | Litre                             |
| cm                  | Santimetre                        |
| ppm                 | Part per million (milyonda kısım) |

| <b><u>Kısaltmalar</u></b>     | <b><u>Açıklamalar</u></b>                |
|-------------------------------|--|
| AAS                           | Atomik Absorpsiyon Spektrometresi        |
| ISO                           | Uluslararası Standardizasyon Örgütü      |
| FAO                           | Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü |
| WHO                           | Dünya Sağlık Örgütü                      |
| TSE                           | Türk Standartları Enstitüsü              |
| HNO <sub>3</sub>              | Nitrik Asit                              |
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | Hidrojen peroksit                        |
| Zn                            | Çinko                                    |
| Cu                            | Bakır                                    |
| Cd                            | Kadmiyum                                 |
| Pb                            | Kurşun                                   |
| Ni                            | Nikel                                    |

## 1. GİRİŞ

Türkiyede 2012 yılı verilerine göre 4 622 960 dekar bağ alanından 4 275 659 ton yaş üzüm üretimi elde edilmiştir (FAO, 2012). Bağcılık, tarımla uğraşan çok sayıda çiftçi ailesine geçim kaynağı olduğu gibi, farklı değerlendirme şekilleriyle tarımsal ürünlerimiz içinde önemli bir yer alarak ulusal ekonomiye de katkı sağlamaktadır (Yavaş ve Fidan, 1986). İnsan sağlığı ve beslenmesindeki öneminin yanı sıra, değerlendirme şekillerinin de çok yönlü oluşu üzümün değerini daha da artırmaktadır. Üzüm ülkemizde sofralık, kurutmalık ve şaraplık olarak tüketim şekillerinin dışında hiç bir ülkede görülemeyecek kadar farklı şekillerde değerlendirilmektedir. Bunlar üzüm suyu, papara, koruk suyu, pelverde, pekmez, köme, köfter, dilme, bastık, çek çek, rakı, konserve, sirke, turşu, tarhana, pestil, vb. şeklinde sıralanabilir (Adınır, 2011). Üzümünden çok farklı şekillerde faydalanan Anadolu insanı, asmanın yapraklarından da yararlanmayı düşünerek zekâ ve kültürlerinin yüksekliğini bir kez daha göstermiş ve mutfaklarına yeni bir ürün katarak zenginleştirmişlerdir. Asma yaprağı dolma, cevizli bat, pide iç harcı yapımı yanında ekstraktı da geleneksel tıpta kullanılmaktadır. Yine asmanın koruk meyvesi, taze sülük ve filizleri de son zamanlarda ticari olarak turşu yapımında kullanılmakta ve piyasada satılmaktadır (Anonim 2011a, b).

Ülkemizde yaklaşık 30'u Ege Bölgesinde, 15'i Tokat ilinde olmak üzere kayıtlı 45 adet salamura yaprak işletmesi mevcuttur. Bu işletmelerde işlenen yaprağın mali değeri ise tahmini; 40 000 000 TL'dir (Anonim, 2012a). Ülkemizden ihraç edilen (60 000 ton) ve iç piyasada tüketilen salamuralık yaprağın önemli bir kısmı Tokat bölgesinde üretilmektedir (Anonim, 2005). Yörede dekardan 600-700 kg asma yaprağı toplanan bağlar olmakla birlikte, yapılan bir çalışmada üreticilerin % 91.5' i bağlardan salamuralık asma yaprağı topladığı ve bir dekardan ortalama 333.75 kg asma yaprağı topladığı bildirilmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1988; Cangı ve ark., 2005).

Ülkemizin gerek hızla sanayileşmesi ve gerekse her geçen gün artan trafik yoğunluğunamaruz kalması diğer birçok kirleticiyle beraber ağır metallerin de çevredeki miktarlarını arttırmaktadır. Bu durum özellikle aktif hareket etme yeteneği olmayan bitkilerde başta ürün kaybı olmak üzere birçok olumsuzluğa neden olmaktadır (Munzuroğlu ve Gür, 2000). Tarımı da üstü açık bir fabrika olarak düşündüğümüzde bu hızlı sanayileşme ve çevre kirliliği karşısında bundan olumsuz yönde etkilenmemesinin

mümkün olmadığı değerlendirilmektedir.

Endüstrileşme ve kentleşmenin doğada meydana getirdiği en önemli sorunlardan birisi çevre kirliliği olarak kabul edilmektedir (Bayçu, 1997). Son dönemlerde madenlerin, metal ve kimya fabrikalarının çok yaygın olarak kullandıkları metal içeren mantar ilaçları ile ahşap koruyucuları, büyük sanayi komplekslerinin yaydığı gaz ve tozların toprak ve bitkileri kirlettiği belirtilmektedir (Peterson, 1993). Özellikle ağır metal kirliliği bu tip topraklar üzerinde yaşayan bitkiler için büyük bir potansiyel tehlikedir. Bu yüzden de bu tür ağır metal kirliliği görülen topraklar üzerinde farklı ıslah işlemleri uygulayarak verimliliğin artırılmasına yönelik yoğun çalışmalar yapılmaktadır (Gieger ve ark., 1993).

Asma yaprağı, Anadolu bağcılık kültürünün bir ürünü olarak günlük diyetimizde yer aldığı gibi diğer ülkelerde de farklı bir lezzet olarak değerlendirilmektedir. Birçok ülkede bilinip tüketilen asma yaprağının besin bileşenleri yaprağı yenen sebzelerle kıyaslanabilecek düzeydedir (Kara ve ark., 2006). Ülkemizde salamuralık asma yaprağı üretim ve tüketiminde yapraklarının şekil, kalınlık, tüylülük, dilimlilik gibi özellikleri yönünden en çok tercih edilen çeşitlerden Narince ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitleridir. Özellikle Tokat yöresinde salamuralık asma yaprağı üretimini esas amaç olarak kabul eden bir bağcılık yapılmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1988).

El Nehir ve ark. (1997) tarafından yapılan bir çalışmada 100 g zeytinyağlı asma yaprağı sarmasında 2,68 g protein, 11,19 g yağ, 3,80 g karbonhidrat, 21,68 mg kalsiyum, 341 mg sodyum, 1,90 g C vitamini ve 1041 IU A vitamininin bulunduğu saptanmıştır.

Son yıllarda çok değişik nedenlerle salamuralık yaprak talebinin artması, beraberinde bu üretimi cazip hale getirmiştir. Salamuralık yaprak üretiminin herhangi bir standardı olmadığı gibi, salamura işlemleri genellikle geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Özellikle bakır ve pestisit kalıntılı yapraklar ihracatta büyük engellerle karşılaşmakta, aşırı tuzlu, düşük kaliteli yaprakları gelişi güzel salamuraya işlemenin sonucu olarak sık sık piyasada sorun olmaya devam etmektedir (Başoğlu ve ark., 1996).

Bitkilerin yaşamaları için gerekli olan elementlere, “Bitki besin elementleri”denilmektedir. Bitki dokularının analizinde doğada bulunan tüm elementlerin hemen hemen tamamını bulmak mümkündür. Her ne kadar bitkilerin besin iyonları alımı seçici ise de, yetiştirme ortamında yarayışlı formda bulunan besin elementleri oranı arttıkça, bitki bünyesine pasif yollarla geçebilen bazı ağır metaller,

bitkilere alınarak besin zincirine dahil olmaktadır. Bunun sonucu olarak bitkilere ve bitkilerle beslenen insan ve hayvanlara toksik etkiler yapabilmektedirler. Çünkü bitkiler yetiştikleri ortamda bulunan elementleri, kendileri için gerekli olsun veya olmasın az da olsa bünyelerine almaktadırlar. Ancak bu elementlerden 16 tanesi (C, H, O, N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, B, Cl, ve Mo) bütün bitkiler için mutlak gerekli besin maddeleridir. Diğer 6 element (Co, Al, Na, Si, Ni ve V) ise sadece bazı bitkilere veya proseslere gerekli olduğu kabul edilen yararlı elementlerdir (Yıldız, 2003).

Antik çağlarda ağır metallerin cevherleri işlenmeye başlandığından beri metaller insan faaliyetleri sonucu olarak doğal çevrimler dışında atmosfere yayılmaya başlamışlardır. Yüzyıllar boyunca insanlar ağır metalleri etkilerini bilmeden takı, silah, su borusu vb. çeşitli amaçlar için kullanmışlardır. Sanayileşme ile birlikte ağır metal içeren kömürlerin yakılmaya başlanması ile endüstri bölgelerindeki ağır metal kirliliği aşırı boyutlara ulaşmıştır (Kahvecioğlu ve ark, 2002).

Ağır metallerin toksik özellikleri üzerine araştırmalar son 20-25 yıldır aktif bir şekilde devam etmektedir. Ağır metal, yoğunluğu  $5\text{g/cm}^3$  'ten büyük olan veya atom ağırlığı 50 ve daha fazla büyük olan elementlere denir. Hemen hemen tüm metaller belirli bir miktarın üzerinde alındıklarında toksik etki oluştururlar. Hatta metallerin büyük bir kısmı, çok düşük derişimlerde bile toksik etki oluşturdukları için sağlık ve çevre açısından çok önemlidirler. Bazı ağır metaller; arsenik (As), kurşun (Pb), civa (Hg), demir (Fe), kadmiyum (Cd), krom (Cr), kobalt (Co), nikel (Ni), berilyum (Be), bakır (Cu) ve mangan (Mn)' dir (Denizli, 2008).

Toksik madde içeren ağır metaller, özellikle bakır (Cu), çinko (Zn), nikel (Ni) ve kurşun (Pb) toprak yüzeyine yüksek konsantrasyonlar da lağım suyu içeren sulu çamur bırakırlar (Schmidt, 1997), bunlar gıda zinciri içerisine taşınabilir, yüksek toksik madde içermelerinden dolayı, insan ve hayvan sağlığı ve ürün üretimi üzerinde bir tehdit unsuru olabilirler (Korentajar, 1991). Ağır metaller su ve tarımsal ekosistemlerden gıda zincirine girebilir ve insan sağlığını doğrudan tehdit edebilirler (Chen ve ark., 2001).

Ağır metalleri doğaya yayılımları dikkate alındığında çok çeşitli sektörlerden farklı işlem kademelerinden biyosfere ağır metal atılımı gerçekleştiği bilinmektedir. Tabiatта ağır metal birikimine, tabii kaynaklar, zirai faaliyetler, enerji üretim merkezleri (termik santraller), maden eritme faaliyetleri, ikincil metal eritme faaliyetleri, şehirleşme-endüstriyel faaliyetler ve motorlu araçlar sebep olmaktadır. Havadaki ağır metal

birikimi yönünden en büyük payı motorlu araçlar almaktadır (Seward ve Richardson, 1989).

Egzoz gazları, endüstriyel atıklar ve atık sular gibi bir çok kirletici faktör meyvelerin ağır metal içeriği ve bitkilerin diğer yenilenebilir kısımlarını etkilemektedir. Bitkilerin ağır metal içerikleri kara yoluna olan yakınlık veya uzaklığa bağlı olarak değişebilmektedir. Yol kenarındaki bitkilerin ağır metal içeriği bakımından daha zengin olduğu tahmin edilmektedir. Aynı zamanda bitkilerin mineral madde kompozisyonları, yetiştiği toprağa bağlı olarak değiştiği için kirli büyüme ortamlarından toplanmamaları önem arz etmektedir (Hamurcu ve ark., 2010).

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında endüstri gelişimine bağlı olarak ortaya çıkan ve artarak devam eden hava kirliliği günümüzde bütün canlıları tehdit eder bir duruma gelmiştir. Ağır metal kirliliğinin etkisi eko sistemlerin primer üreticileri konumundaki bitkiler üzerinde çok daha fazla olup, biyolojik kalitedeki bozulma bu zararlardan bazılarıdır (Baldwin ve Marshall, 1999). Bundan başka ağır metallerin fotosentetik aktiviteyi sekteye uğratması, azot döngüsü ve bağlanmasını bozması, klorofil miktarını azaltması, enzim sistemlerinde bozulmalara yol açması, bitkilere yarayışlı diğer elementlerin alımını engellemesi gibi hücre içi mekanizmalarda da olumsuz etkileri bulunmaktadır (John ve Howard, 1996).

Kurşun kalıntısı ile ilgili bağlarda yapılan çalışmada, kurşun kalıntısı içermeyen üretim için karayollarından en az 30 metre içerideki bağlardan yaprak toplanmasının faydalı olacağı belirlenmiştir (Altındışli ve ark., 1994).

Dünya nüfusunun hızla artması, gelişen teknolojiye bağlı olarak çevre kirliliği ve ülkeler arası ekonomik dengesizlikler çeşitli aşırılıklara yol açmakta, bu da güvenli gıda teminini ve bu konudaki denetimleri zorlaştırmaktadır. Bunun yanı sıra dünyadaki diğer gelişmelerle birlikte, tüketicilerin bilinçlenmesi, beslenme alışkanlıklarının değişmesi ve beklentilerinin artması, işletmelerin ürün kalitesini iyileştirmeye yönlendirmektedir. Güvenli gıda işletmelerde, kontrolün ele alındığı noktadan, kontrolün bırakıldığı noktaya kadarki tüm süreçleri kapsayan ve olası tehlikelerin oluşmadan önlenmesini hedefleyen, gıda güvenlik sisteminin uygulanması ve yetkili kurumlarca etkin bir şekilde denetlemesiyle gerçekleşecektir (Çopur ve ark., 2012).



Yapısında bulundurduğu besin içerikleri bakımından insan beslenmesinde önemli bir gıda maddesi olan küçükten büyüğe severek tükettiğimiz asma yaprağı Türk mutfağında ve kültüründe ayrı bir yere sahiptir. Toplumca severek tükettiğimiz bu ürün diğer açıkta yetiştirilen tarımsal ürünlerde olduğu gibi olumsuz çevre şartlarından ve kirleticilerden etkilenebilmekte bunun sonucunda da bu ürünlerle beslenen canlılarda ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu sebeple insanlar gerek gelir seviyelerinin artması gerekse yaşam kalitesinin yükselmesine bağlı olarak tükettikleri ürünlerde biraz daha seçici davranmaya başlamışlardır.

Tokat bağcılığında üretim alanı olarak önemli bir yere sahip Niksar ilçesinde, üretici şartlarında yetiştiriciliği yapılan dört adet bağdan; taze yaprak, salamura öncesi kullanılan suda, salamura için kaynatılan suda ve salamura edilmiş yaprak örneklerinde ağır metal yönünden bulaşımın hangi aşamada meydana geldiğini belirlemek amaçlanmıştır. Burada yetiştiricilikte temel etkenlerden biri olan toprağın ağır metal içeriğinin bitkiye geçişinde etkili olabileceği ki daha önceden yapılmış bazı bilimsel çalışmalarda da bu yönde bulgular elde edilmesi nedeniyle her bir çalışma alanlarımızdan 0-30 ve 30-60 cm derinliktenaldığımız örneklerimizde analiz edilerek incelenmiştir.

Yaptığımız bu çalışma; toplumca severek tükettiğimiz ve üretim miktarı gün geçtikçe artan Niksar şartlarında yetiştirilen Narince asma yapraklarında ağır metal birikiminin olup olmadığını ortaya koymaktır. Böylelikle elde edilen sonuçların hem bu alanda yapılacakdiğer çalışmalara ışık tutacağını hem de insanların sağlıklı beslenmeleri konusunda karar vermeleri için yardımcı olacağını ümit etmekteyiz.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kadmiyum toksitesi de üzerinde en az kurşun kadar durulan bir diğer ağır metal olup, üzüm suyunda bulunan kadmiyumun orijininin üzümün kendisinden kaynaklanmadığı, bunun en önemli nedenlerinin tarımsal uygulamalar, atmosferik kirlenme, şarap yapımı sırasındaki uygulamalar vb. olduğu bildirilmektedir (E Schnauer, 1982; Golimowski ve ark., 1979). Özellikle toksik etkisi nedeniyle büyük önem taşıyan ve bu yönüyle araştırmalara konu olan kadmiyum (Gargono ve Renon, 1983), yemek borusu yoluyla çok absorbe edilebilmesine karşın, özellikle karaciğer ve böbrekte birikme eğiliminde olması nedeniyle bu organların üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilmektedir. Yapılan çalışmalar, vücuttaki toplam kadmiyumun %50'sinden fazlasının bu organlarda biriktiğini göstermektedir (Manahan, 1992).

Meyve suyu ve şaraplarda hem stabilite hem de toksik etkileri yönünden en önemli ağır metaller arasında kurşun, kadmiyum, bakır, çinko ve demir sayılabilir. Bunlardan kurşun, toksitesi yönüyle iyi bir şekilde tanımlanmış ve birçok ülkede içme suyu, besin ve içeceklerde tolerans sınırları içinde kabul edilebilir değerleri belirlenmiştir. Kurşun bitki beslenmesinde doğal bir madde olmayıp (Berry, 1994), şarap ve meyve sularındaki kurşunun 3 olası kaynağı bulunmaktadır. Bunlar toprak, atmosfer ve tarımsal uygulamalardır (Jaulmes ve ark., 1960; Edwards ve Amerine, 1997; Brun, 1980).

Şarap ve meyve sularında izin verilen kurşun konsantrasyonunun, konuya olan ilginin ve sağlık yönünde duyarlılığının artmasıyla birlikte yıllara göre değişerek gittikçe azaldığı görülmektedir. Buna göre, kabul edilebilir maksimum seviye 1960'larda 0,6'dan 0,5 mg/l'ye; 1987'de 0,5 den 0,3 mg/l'ye düşürülmüştür (Teissedre ve Cabanis, 1993). Ülkemizde ise TS 521'e göre şaraplarda kabul edilebilen yüksek kurşun miktarı 0,6 mg/l; üzüm sularında ise TS 3685'e göre 0,3 mg/l olarak belirlenmiştir.

Bakır, meyve suları ile şaraplarda ancak belirli sınırlar dâhilinde bulunmasına izin verilen bir diğer elementtir. Düşük dozlarda Cu, sırada enzim ve vitaminler için kofaktör iken yüksek dozlarda toksik etkilere neden olmaktadır (E Schnauer, 1982; Golimowski ve ark., 1979). Ülkemizde TS 521'e göre şaraplarda kabul edilebilir

en yüksek bakır miktarı 20 mg/l; üzüm sularında ise TS 3685'e göre 5 mg/l olarak belirlenmiştir.

Truby ve Raba (1990) tarafından yapılan bir çalışmada farklı alanlarda yetiştirilen taze sebzelerin ağır metal içeriğinin, toprağın ağır metal içeriğine bağlı olduğunu; aynı alanda yetiştirilen bitkilerde ise yaprağı yenen bitkilerin metal birikiminin daha fazla olduğunu ve hatta maruldaki toksik maddenin bazen sınırı bile aştığını belirlemişlerdir. Atık su ile sulanan yaprağı yenen sebzelerin Zn, Cd ve Pb miktarı, meyveleri için yetiştirilen sebzelere oranla daha yüksek bulunmuştur.

Haktanır (1991), FAO/WHO organizasyonlarının yiyeceklerdeki katkı maddeleri uzman komitesi saptamalarına göre 70 kg ağırlığındasağlıklı bir insana haftada 3,5 ppm Pb ve 0,525 ppm Cd yüklenebilir. Bu belirtilen tahmini yükleme miktarına göre 1979 yılında; Pb ve Cd için yeşil sebzelerde 1,2 ppm Pb, 0,1 ppm Cd, patates için 0,2 ppm Pb, 0,1 ppm Cd kabul değer olarak saptanmıştır.

Haktanır (1991)'a göre topraklarda kurşunun 2-200 mg kg<sup>-1</sup>, kadmiyumun 0,01-0,7 mg kg<sup>-1</sup> düzeyinde olması gerekir. Topraklarda Cd düzeyleri; ağır killi topraklarda 1,1 mg kg<sup>-1</sup>, kumlu topraklarda 0,4 mg kg<sup>-1</sup> düzeyleri arasındadır. Kirlenmemiş tarım topraklarındaki maksimum Cd miktarlarının 1,0 mg kg<sup>-1</sup> düzeyinde olduğu, genel olarak bu değer 0,3 mg kg<sup>-1</sup> civarında olduğu belirtilmektedir.

Jasiewicz (1993), marul ve bazı sebzelerin yaprak ve köklerindeki ağır metal birikimlerinin araştırıldığı çalışmada; köklerde kadmiyum, bakır ve nikel, yapraklarda ise kurşun miktarının daha fazla biriktiği belirtilmektedir.

Çilek yaprak ve meyveleri ile kadmiyum konsantrasyonu ve toprakta Cd üzerine yapılan çalışmada; Cd konsantrasyonunun, topraktaki miktarları dikkate alınmaksızın çok yüksek miktarlarda bulunmuştur. Meyvelerin içerisinde ise bitkilerin uç kısımlarında birikmesiyle çilek bitkisinde çok ve daha kolaylıkla tespit edilmiş olup; topraktaki Cd miktarının, çileğin meyvesindeki seviyesine etkisi olmadığı görülmüş bununla birlikte meyvelerdeki Cd miktarının, asitli topraklarda da artış gösterdiği tespit edilmiştir(Cieslsinski ve ark., 1994).

Vişne suyunda bazı ağır metal derişimlerinin belirlenmesi konulu çalışmada; vişne suyundaki ağır metal (Fe, Cu, Zn, Pb, Sn) konsantrasyonları belirlenmiştir. Vişne suyunda bulunan iz elementlerinin gelişimleri Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Türk Standartları Enstitüsü

(TSE) tarafından vişne suyu için sınır değerlerin altında olduğu gözlenmiştir (Türker ve Yüksel, 1997).

Sanchez Pineda ve Martín Lopez (1997b)'in, üzüm ve şarapta topraktan, havadan ya da tarımsal uygulamalar nedeniyle ortaya çıkabilen ağır metal kalıntılarının belirlenmesine yönelik yaptıkları araştırmada, üzüm ve şaraplardaki ağır metallerin fabrika atıkları, pestisit uygulamaları, kirlilik gibi faktörler etkisi altında ortaya çıktıklarını tespit etmişlerdir.

-Üzüm suları ile şaraplarda fabrika atıkları, pestisit uygulamaları, kirlilik gibi faktörlerin etkisi altında değişen miktarlarda demir, bakır, kurşun, çinko ve kadmiyumun bulunduğunu gösteren bir çok araştırma yapılmıştır (Fındır ve ark., 1990; Maravıç ve ark., 1990; Ostapczuk ve ark., 1997; Arcos ve ark., 1993). Özellikle bu metallerin anayola ve fabrikalara yakın olduğu endüstri merkezlerinde daha fazla bulunduğu belirlenmiştir (Pertoldı ve Procıdo, 1996; Angelova ve ark., 1998).

Ece ve ark. (2001), Tokat-Ankara Karayoluna farklı mesafelerde (50, 100, 150m) yetiştiriciliği yapılan domates, marul ve patates bitkilerinde Kurşun ve Kadmiyum miktarlarının karayolundan belirlenen mesafelere göre değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

İspanya'da yapılan bir araştırmada asma yetiştirilen toprakların Cu ve Zn içeriğini standartların üzerinde analiz edilmiştir (Ramos, 2005).

Kahramanmaraş'ta yetişen bazı sebzelerdeki demir, bakır, mangan, kadmiyum ve nikel düzeylerinin araştırıldığı çalışmada patates, havuç ve ıspanakta söz konusu ağır metallerin ( Fe, Cu, Mn, Cd ve Ni) düzeyleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda incelenen sebzelerin içerdiği ağır metallerin Fe, Cu, Mn, Cd ve Ni oranının düşük olduğu görülmüştür (Erdoğan ve ark., 2005).

Krejpcio ve ark., (2005), tarafından Polonya'daki marketlerde satılan taze meyve ve meyve sularındaki ağır metal miktarlarının belirlemek amaçlı bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada taze meyve ve meyve sularındaki kurşun, kadmiyum, bakır ve çinko miktarlarına bakılmıştır. İncelenen meyve suyu örneklerinin % 90,4'ünde ağır metal miktarı düşük seviyede bulunmuştur. Geriye kalan % 9,6'lık örneklerin ağır metal içeriğinin % 2,2'si kurşun, % 4,4'ü kadmiyum, % 1,3'ü bakır ve % 1,5'i çinko olarak belirlenmiştir. Meyve suyu

örneklerinin % 88 Ulusal Standartlar içerisinde olduğu, ancak % 12'si kurşun ve kadmiyum'da sınır değerleri aşmış olduğu görülmüştür.

Şamil ve ark. (2005), Şarkıkaraağaç yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinde Zn ve Cu tayini konulu çalışmalarında; Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi kullanılarak üzümlerdeki Cu ve Zn konsantrasyonları saptanmıştır. Sonuca bakıldığında Cu konsantrasyonu, 0,20-0,33 mg kg<sup>-1</sup> ve Zn konsantrasyonu 2,40-4,30 mg kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Araştırmacılara göre Cu ve Zn gıdalarda bulunan iz elementlerdir ve bu elementler gıdalarda 50 mg kg<sup>-1</sup> 'in altında bulunurlar. Ancak bu miktarlar toprak yapısı, su işleme ve depolama gibi etkenlere bağlı olarak değişebilir. Bundan nedenle üzümlerdeki bakır ve çinko içerikleri toprak yapısı, iklim koşulları, gübre çeşidi, hastalık ve böcekler için kullanılan ilaçlardan etkilenebilirler.

Romanya'da bulunan bağ alanlarındaki ağır metal durumunun incelendiği araştırmada en fazla ağır metal birikmesinin bitkinin kabuk ve meyvesinde gerçekleştiği ifade edilmektedir. Araştırmacıya göre kirletici kaynaklardan uzaklaştıkça toprak ve bitki örneklerinin Pb, Cd ve Zn miktarı azalmaktadır (İliesku, 2006).

Roisenberg ve ark. (2008)'ları tarafından Brezilya'da yapılan bir araştırmada bağ alanlarında mevcut Cd, Zn, Cu ve Pb'nin standartların yaklaşık 3 katı düzeyinde bulunduğunu bildirmektedir.

İzmit (Kocaeli) civarında, endüstrileşmenin toprakta ağır metal derişimine etkisini belirlemek amaçlı yapılan çalışmada; 16 farklı istasyondan örnekler alınmış, alınan örneklerde çevre açısından önemli olan Cu, Pb, Zn, Ni, Co, As, Cd, Cr, Hg, Se elementlerinin konsantrasyonları ölçülmüştür. Karşılaştırma amacıyla ayrıca kirlenmemiş uzak alanlardan üç adet örnek alınmıştır. Ölçümler Cu, Zn, Ni ve Co elementlerinin konsantrasyon değerlerinin, yer yer, Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği limit değerlerinin üstüne çıktığını göstermekte olduğu ve diğer element derişimleri bu limit değerlerinin altında olduğu görülmüştür.

Ayrıca, İzmit toprak değerlerinin diğer yoğun endüstrileşmemiş toprak değerleriyle karşılaştırılması neticesinde, İzmit topraklarının henüz ağır metallerce kirlenmediği ancak, Cu ve Zn’da kirlenmenin yeni başladığı belirlenmiştir (Özkul, 2008).

Romanya’da bulunan bağ alanlarında ağır metal kirlilik düzeyinin belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, Tirol ve Moldova’da bağcılık yapılan alanlardan toprak ve bitki örnekleri alınmış ve sonuç olarak toprak ve bitkilerdeki ağır metal konsantrasyonları  $Pb > Ni > Cr > Cd$  olarak bulunmuştur. Araştırmada transfer faktörleri göz önünde bulundurulduğunda, Tirol’den alınan örneklerde ağır metal konsantrasyonları Moldova’dan alınan örneklerden daha yüksek bulunmuştur (Albulescu et al., 2009).

Anonim (2009b), bir araştırmanın sonucuna göre 16 şarap örneğinin 13’ünde demir, bakır, kurşun, vanadium, mangan ve cıvanın aşırı seviyede bulunduğu bildirilmektedir.

## **2.1. Ağır Metaller**

Özgül ağırlıkları  $5 \text{ gr/ cm}^3$  den, atom numarası 20 den fazla olan elementler periyodik cetvelin geçiş elementleri olarak tanınan geniş bir gruba aittir. Aslında ağır metal terimi, literatüre çevre kirliliği ile girmiştir. Kirlenme ve toksisite bakımından bir yan anlam olarak kullanılmaktadır. Bu grubun içine 70 kadar element girmekle birlikte ekolojik bakımdan önemli 20 element dikkat çekmektedir (Fe, Mn, Zn, Cu, V, Mo, Co, Ni, Cr, Pb, Be, Cd, Tl, Sb, Se, Sn, Ag, As, Hg, Al). Bunların bir kısmı, bitki ve hayvanlar için mikrobese (Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, Ni) maddesi olabilmekte, izin verilebilir sınırı aşmadığı sürece toksik olmamaktadırlar (Yıldız, 2004).

## **2.2. Kadmiyum (Cd)**

Kadmiyum çevre korumacılar tarafından tehlikeli bir ağır metal olarak adlandırılmıştır. Cd, enzim ve proteinlerdeki Thiol (SH-) gruplarına büyük afinite gösterdiğinden enzim aktivitesini önemli ölçüde engellemek suretiyle bitkilere, hayvanlara ve insanlara kuvvetli toksik olabilmektedir (Bergmann, 1993). Cd, toksiklik bakımından Pb’dan sonra ikinci sırada yer alır (Hapke, 1983).

### 2.3. Bakır (Cu)

Cu, bütün canlıların beslenmesi için mutlak gerekli bir elementtir. Fazlalığında bitkiler ve hayvanlarda (daha çok koyunlarda) Cu toksitesi ortaya çıkabilir. Buna karşılık insanlarda kronik Cu zehirlenmesi pek bilinmemektedir (Scheffer ve Schachtschabel, 1989).

Toprakların Cu birikimine;

- Endüstri kuruluşlarının atık suları,
- Cu madeni işleyen işletmeler,
- Bitki koruma ilaçları,
- Gübreleme, (örneğin fosforlu gübrelerin; 1-300 ppm Cu içerdiği bildirilmiştir (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992).

neden olmaktadır (Özbek ve ark., 1993).

### 2.4. Nikel (Ni)

Ni, bazı hayvanlar için mutlak gerekli bir iz element olarak görülmekte, bitkiler ve mikro organizmalar içinde düşük konsantrasyonunun olumlu etkisinin olduğu, kabul edilmektedir. Ancak insanlar üzerindeki olumlu etkisi henüz kesin olarak belirlenememiştir (Scheffer ve Schachtschabel, 1989).

### 2.5. Kurşun (Pb)

Önemli bir çevre kirleticisi olan Pb, insan vücudunda fazla miktarda birikebilen yüksek düzeyde zehirli bir elementtir. (Mengel ve Kirkby, 1987)

Hapke (1983)' ağır metaller içerisinde önemli Pb' nun ilk sırada bulunduğunu, bu elementin toksik etkisinin, biyolojik sistemde dağıldığı her yerde hareketsizliğinden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Kirliliğe neden olan Pb kaynakları aşağıda belirtildiği gibi sıralanabilir.

- Toprağa hava hareketi ile Pb ulaşımı ; (Özberk ve ark. 1993).
- Pb içeren benzinler; (Bergmann, 1993)
- Maden ocakları ve Pb işleyen endüstri kuruluşları;

- Kömürün yanmasıyla oluŐan emisyonlar: Kömürde 2-600 ppm, külünde ise 60- >1000 ppm Pb bulunmaktadır ( zberk ve ark. 1993).
- Tarım alanlarında gübre materyali olarak arıtma çamuru veya  p kompostu kullanılması: Örneğin, Diez ve Rosopulo'ya göre Münih kenti arıtma çamurunda 5230 ppm Pb bulunduğu bildirilmiştir (Saatçı ve ark. 1988). İzmir Őehir  p  kompostu Pb miktarlarının; mevsimlere göre farklılık gösterdiğini ve 63.5- 340 ppm arasında değiştiği bildirilmiştir (İlhan, 1991). Fosforlu gübreler ile de tarım alanlarına bir miktar Pb geçebilmektedir. Kabata – Pendias ve Pendias (1992), fosforlu gübrelerin 7-225 ppm Pb içerdiğini vurgulamıŐlardır.

## **2.6. Çinko (Zn)**

Bitkilerde Zn zehirlenmesi, kök büyümesi ve yaprak geniŐlemesinin azalması ile sonuçlanır ve bu belirtileri sararma (kloroz) izler. Bitkiye sağlanan Zn düzeyinin yüksek olduğu durumlarda kök dokularında Zn birikimi olur (Mengel & Kirkby, 1987).

Hasselbach (1992)'a göre bazı bitki türleri kaldırdıkları Zn miktarlarına göre sıralandıklarında; Tahıllar  $\geq$  Ot > Sebze Őeklindedir.



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

2013 yılında yapılan bu çalışmanın materyali üretici şartlarında yetiştiriciliği yapılan Tokat ili Niksar ilçesine bağlı Gökçeli beldesinden bir, Gözpınar köyünde iki ve Kümbetli köyünde bir bağ olmak üzere toplam dört adet bağdan alınan taze ve salamura yapılmış asma yapraklarından oluşmaktadır. Örnek alınan bağlar ile ilgili özellikler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. İncelemeye alınan bağların özellikleri (2014)

| Bağlar      | Çeşit   | Yaş | Anaç         | Terbiye şekli<br>(Budama) | Kırım sayısı<br>(Yaprak toplama) |
|-------------|---------|-----|--------------|---------------------------|----------------------------------|
| Gökçeli     | Narince | 5   | 110 R        | Kordon                    | 6                                |
| Gözpınarı 1 | Narince | 7   | 110 R        | Kordon                    | 5                                |
| Gözpınarı 2 | Narince | 15  | 99 R         | Kordon                    | 5                                |
| Kümbetli    | Narince | 27  | Yerli-aşısız | Goble                     | 6                                |

Yapılan inceleme ve görüşmelerde bölgede 4-5 kırım (yaprak toplama) yapılmakta ve miktar olarak en fazla 2. ve 3. kırımdan yaprak elde edilmektedir (toplanan yaprakların % 50-60’ı). Bu nedenle çalışmada 2. ve 3. kırımlar dikkate alınmıştır.

Her bağ için fenolojik gözlemler yapılmış; yaprak, toprak ve salamurada kullanılan su örnekleri alınmıştır.

Ağır metal içerikleri bağlara ait toprak, yaprak ve salamurada kullanılan su analizlerini kapsamaktadır. Araştırma kapsamında her bağdan 0-30 ve 30-60cm toprak derinliğinden örnekler alınarak karıştırılmış toplamda 8 toprak örneği ayrıca 2. ve 3. yaprak kırımlarından (toplama) 1’er kg taze yaprak, 3. kırım taze yaprakları salamura etmede kullanılan kazana konulan soğuk su, kazan kaynatıldıktan sonra kazanda bulunan sıcak su ve salamura yapıldıktan sonra 1’er kg salamura edilmiş yaprak örneği alınmıştır.



Şekil 3.1. Gökçeli bağ alanı (Orijinal Mayıs 2013)



Şekil 3.2. Gözpinar 1 bağ alanı (Orijinal Mayıs 2013)



Şekil 3.3. Gözpinar 2 bağ alanı (Orijinal Mayıs 2013)



Şekil 3.4. Kümbetli bağ alanı (Orijinal Mayıs 2013)

### 3.2. Yöntem

Her bağ için fenolojik gözlemler yapılmış ve yaprak, toprak ve salamurada kullanılan su örnekleri alınmıştır. Örnek alma ve kullanılan yöntemler aşağıda verilmiştir.

#### 3.2.1. Fenolojik Gözlemler

Deneme yılında; uyanma, gözlerde sürme, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, ben düşme, hasat ve yaprak dökümü tarihleri ile ilgili gözlemler yapılarak kaydedilmiştir. Yapılan gözlemler, OIV (Office International de la Vigne et du Vin), ve UPOV (International Union for Production of New Varieties of Plants) tarafından ortaklaşa

kabul edilen ve 1983'te "Descriptors for Grape" adıyla IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) sekreterliği tarafından yayınlanmış olan metotlara göre yapılmıştır (Anonim,1983). Gözlerde uyanma, tam çiçeklenme, ben düşme, hasat ve yaprak dökümü tarih olarak verilmiştir (Çizelge 4.1).

### **3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analizleri**

Toprak örnekleri 2013 yılı Mart – Nisan ayında omcaların sıra aralarının tam ortasına denk gelecek şekilde 0-30 ve 30-60 cm olmak üzere iki farklı derinlikten alınmıştır (Şekil 3.5). Alınan toprak örnekleri ayrı ayrı 2'şer kg'lık naylon torbalara etiketlenerek konulmuş ve 2 mm gözenek çaplı elekten elenerek analize hazır hale getirildi (Chapman ve ark., 1961).

Her bir bağdan 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toplam 8 adet toprak örnekleri laboratuvar ortamında hava kuru olana kadar kurutulmuştur. Hava kuru toprak örneklerinde bitkiler tarafından alınabilir Zn, Cu, Pb, Ni ve Cd analizi DTPA (diethylen triamin penta asetik asit) yöntemine göre yapılmıştır (Lindsay ve Norvel, 1978). Bu yöntemle göre toprak örneklerinden 10 gr tartılarak üzerine 20 ml DTPA çözeltisi (ph: 7,3) eklenmiş ve 2 saat 120 dev/dk çalkalama cihazında çalkalanmıştır. Daha sonra Whatman 42 filtre kâğıdından süzölmüştür. Elde edilen süzöklere çinko (206,200 nm), bakır (327,393 nm), kurşun (220,353 nm), nikel (231,604 nm), kadmiyum (228,802 nm) dalga boyları ile verilen elementlerin okumaları ICP-OES cihazında yapılmıştır.

### **3.2.3. Su Örneklerinin Alınması ve Analizleri**

Üçüncü kırım zamanında kullanılan su örnekleri alınmıştır. Bu amaçla; toplanmış taze yaprakları salamura yapımında kullanılan kazandan kaynama öncesi soğuk ve kaynama sonrası sıcak sudan el değmeden birer litre alınarak cam kavanoz içinde siyah renkli poşetlere konularak analiz zamanına kadar buzdolabında muhafaza edilmiştir (Şekil 3.7). Su örnekleri analiz öncesi oda sıcaklığına gelene kadar (24 saat) dışarıda bekletilmiş ve mavi bant filtre kâğıdından süzöldükten sonra ICP cihazından Cd, Pb, Ni, Zn ve Cu elementlerinin okumaları yapılmıştır.

#### **3.2.4. Taze ve Salamura Yaprak Örneklerin Alınması ve Analizleri**

Taze yaprak örnekleri 2 ve 3. kırım (toplama) döneminde gelişmesini tamamlamış yapraklar, sapıyla birlikte ve bağ alanını tamamını temsil edecek şekilde sabah erken saatlerde dolaşarak alınmıştır (Şekil 3.6). Alınan taze yapraklar delikli naylon torbalara etiketlenmiş ve portatif buz torbalarında muhafaza edilmiştir. Ayrıca aynı dönemlere ait çiftçiler tarafından toplanmış ve salamura edilmiş yaprak örnekleri de alınarak 1'er kg'lık ambalajlarda muhafaza edilmiştir. Arazide toplanan taze ve salamura yaprak örnekleri laboratuvara getirilerek saf suda yıkandıktan sonra 48 saat boyunca 70 °C' de etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler agat değirmeninde öğütülmüştür. Öğütülen örneklerde 0,2 gr tartılarak mikro dalga cihazında (Mars Xpress) yaş yakma metoduna göre H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-HNO<sub>3</sub> asit karışımında yarım saat süreyle yakılıp saf su ile son hacmi 20 ml'ye tamamlanarak mavi bant filtre kâğıdından süzölmüştür (Kacar ve İnal, 2008). Daha sonra bu örnekler Zn, Cu, Pb, Ni ve Cd ICP (Perkinelmer Inc. Optima 2100 DV) cihazında okunmuştur.

Bir bağ alanı için yapılan tüm işlemler Şekil 3.11. verilmiştir.



Şekil 3.5. Toprak örneklerinin alınması



Şekil 3.6. Salamura yapılacak yaprakların toplanması



Şekil 3.7. Taze yaprakların salamura işlemi için hazırlanması



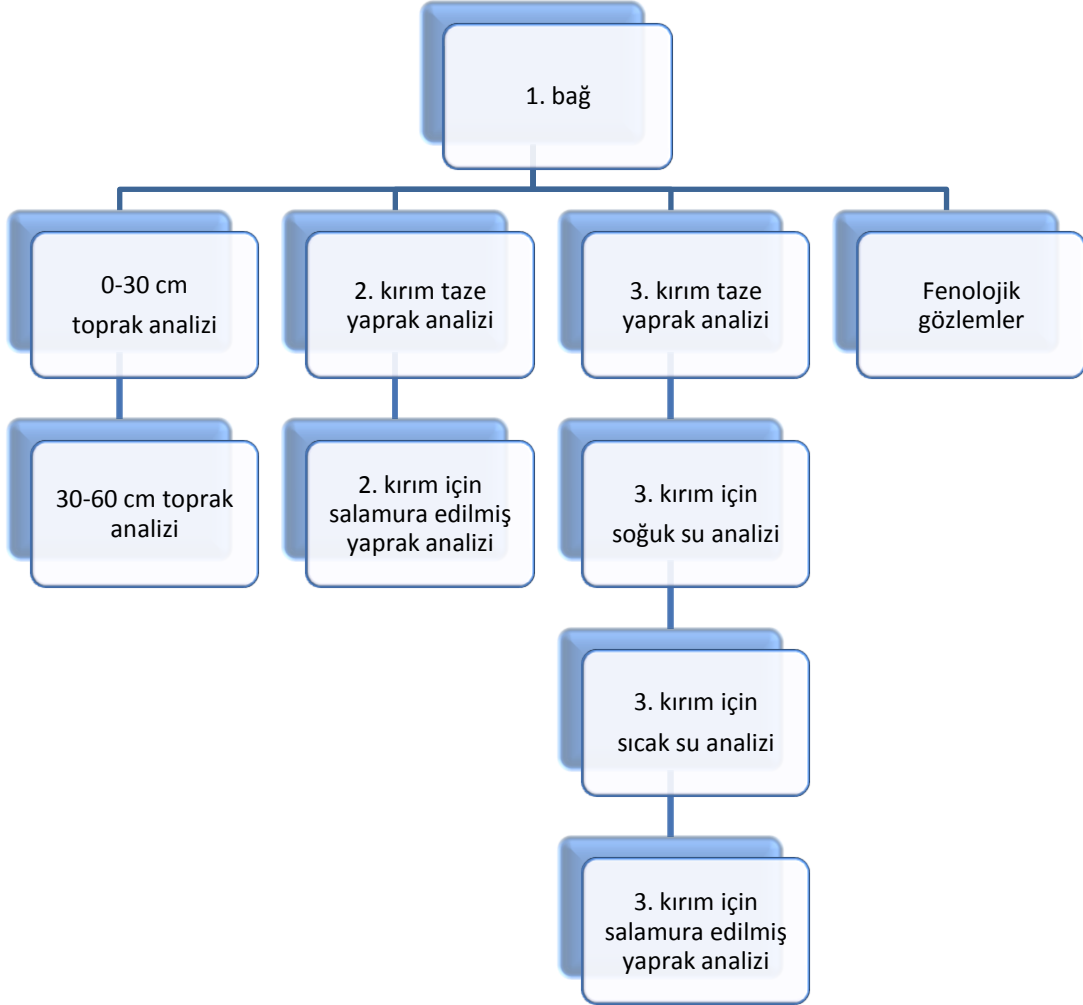
Şekil 3.8. Yapraklara salamura suyunun dökülmesi



Şekil 3.9. Salamura yapılmış yaprak



Şekil 3.10. Salamura yapılmış yaprakların ambalajlanması



Şekil 3.11. Bir bağ alanı için yapılan işlemler

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Tokat ili Niksar ilçesine bağlı Gökçeli beldesinden bir, Gözpinar köyünde iki ve Kümbetli köyünde bir bağdan elde edilen değerler aşağıda verilmiştir. Ağır metal içerikleri verilirken toprak, su ve yaprak örnekleri aynı element altında verilmiştir.

##### 4.1. Fenolojik Gözlemler

Tokat ili Niksar ilçesinde incelemeye alınan dört adet bağa ait fenolojik gözlem verileri bağlara göre tarih olarak Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İncelemeye alınan bağlarda yapılan gözlemlerle ilgili veriler (2013 yılı)

| Bağlar      | Uyanma  | Çiçeklenme | Ben düşme  | Hasat    | Yaprak dökümü |
|-------------|---------|------------|------------|----------|---------------|
| Gökçeli     | 6 Nisan | 27 Mayıs   | 30 Temmuz  | 17 Eylül | 30 Kasım      |
| Gözpinarı 1 | 4 Nisan | 23 Mayıs   | 30 Temmuz  | 18 Eylül | 2 Aralık      |
| Gözpinarı 2 | 3 Nisan | 23 Mayıs   | 05 Ağustos | 21 Eylül | 29 Kasım      |
| Kümbetli    | 29 Mart | 22 Mayıs   | 26 Temmuz  | 15 Eylül | 27 Kasım      |

Çalışma yapılan bağlarda uyanma 29 Mart-6 Nisan; Çiçeklenme 22 Mayıs-27 Mayıs; ben düşme 29 Temmuz-5 Ağustos; hasat 15 Eylül-21 Eylül; yaprak dökümü 27 Kasım-2 Aralık tarihlerinde gerçekleşmiştir. Tokat koşullarında Narince üzüm çeşidi üzerinde yapılan çalışmalarda Kara (1990) uyanmanın 1-10 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiğini; Yağcı ve Odabaş (2002)’in 4 Nisan tarihinde gerçekleştiği; Uluocak (2010), 2007 yılında uyanmanın 24 Nisan, 2008 yılında ise 11 Nisan tarihlerinde; her iki yılda da çiçeklenmenin Haziran ayının ilk haftası içerisinde, olgunlaşmanın ise Eylül ayının üçüncü haftasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Fenolojik olarak asmalarda uyanma, tam çiçeklenme, ben düşme ve hasat tarihi yıllara göre değişebilmektedir.

## 4.2. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Kadmiyum Miktarları

İncelenen bağlara ait toprak, su ve yaprakta bulunan Kadmiyum miktarları Çizelge 4.2’de ve sadece Gökçeli beldesinden elde edilen verilerle oluşturulan görsel Şekil 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Toprak, su ve yaprak örneklerinin kadmiyum içerikleri (ppb)

| Bağlar      | Toprak     |             | Su    |       | Yaprak   |          |          |          |
|-------------|------------|-------------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|             | 0-30<br>cm | 30-60<br>cm | Soğuk | Sıcak | 2. kırım |          | 3. kırım |          |
|             |            |             |       |       | Taze     | Salamura | Taze     | Salamura |
| Gökçeli     | 26         | 20          | 1     | 1     | 0        | 123      | 0        | 124      |
| Gözpınarı 1 | 18         | 12          | 1     | 1     | 0        | 116      | 0        | 116      |
| Gözpınarı 2 | 2          | 4           | 1     | 1     | 0        | 115      | 0        | 0        |
| Kümbetli    | 0          | 6           | 1     | 1     | 0        | 120      | 0        | 115      |

Kadmiyum (Cd) toprak örneklerinde derinliğe bağlı olarak kendi içerisinde değerlendirildiğinde ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği limit değerlerine göre pH>6 olan topraklar için Cd sınır değeri 3 mg/kg’dır (Çizelge 4.8). Kloke (1989a) ise pH≥ 7, % organik madde ≥ 3 olan kirlenmiş topraklarda; tolere edilebilir toplam Cd miktarını 3,8 ppm olarak belirtmektedir (Bergmann, 1993).

Yaptığımız çalışmada toprakların 0-30cm derinlikteki Cd değerleri 0-26 ppb arasında, 30-60 cm derinlikten alınan örneklerde ise 4-20 ppb bulunmuştur (Çizege 4.2).

Toprak çözeltilisinin toksik etkili Cd içeriği, toplam kadmiyum miktarına, pH’ya ve topraktaki diğer maddelere bağlıdır. Bu nedenle bitkilerdeki toksik etki, bu faktörlerin kombine etkilerinin derecesine ve bitkinin duyarlılığına bağlı olarak topraklardaki toplam Cd içeriğinin 2-3 ppm olması durumunda ortaya çıkmaktadır (Hems ve Brümmer, 1980). Ağır metallerin toprakta zehir etkisi oluşturan düzeyleri ve bitkideki zehir eşiklerinin saptanması için yapılan çalışmada, killi ve killi-tınlı topraklarda toplam 7,2 ve 6,9 mgkg<sup>-1</sup> Cd olduğu belirtilmiştir (Gedikoğlu ve ark., 1997). Toprakta toplam 3 mgkg<sup>-1</sup>’den fazla kadmiyumun toksik etkili olduğunu bildirmişlerdir (Özbek ve ark., 1995).

Muğla-Yatağan Termik Santrali emisyonlarının santral çevresindeki tarım ve orman topraklarının ağır metal kapsamı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada topraklarda bitkilerce alınabilir Cd içeriğini 0,02 ile 0,43 mg kg<sup>-1</sup> arasında tespit etmişlerdir (Haktanır ve ark., 2010). Çalışmada ise alınabilir Cd 0-26 ppb değerleri arasında bulunmuştur. Toprak örneklerinden elde etmiş olduğumuz değerler

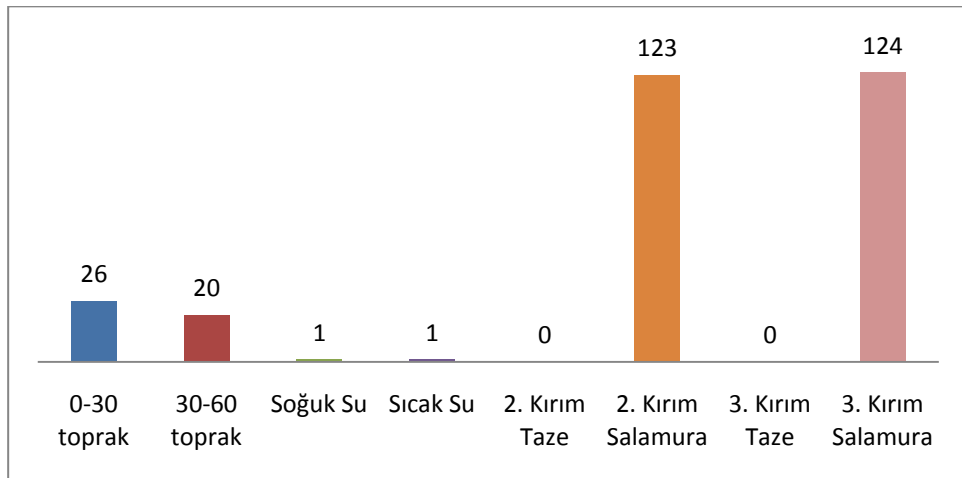


belirtilen çalışmalardan ve Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Cd sınır değerinden düşük olduğu bulunmuştur.

Araştırma bağ alanlarından elde edilen 3. dönemde toplanan (kırım) taze yaprakları salamura yapma esnasında kullanılan şebeke sularından kazana konulan soğuk ve kazanda kaynatıldıktan sonraki kazandan alınan sıcak su örnekleri kendi içerisinde değerlendirildiklerinde elde edilen sonuçlar arasında fark bulunmamıştır (izelge 4.2).

Cd miktarları, içme sularında 0,001-0,004, ZEBS standart değerine göre ise maksimum Cd 0,006 ppm olarak bildirilmiştir (Kampe, 1981). Alman içme suyu yönetmeliğine göre içme sularında standart Cd değeri 0,005 (Anonim, 1990), Amerikan halk sağlığı servisi ve Dünya sağlık rgt (WHO)'ne göre Cd miktarı ise 0,01 ppm (Parker, 1972)'dir. Su rneklerinin tamamında alınabilir Cd 1 ppb bulunmuş olup bu değerler belirtilen sınır değerlerinden düşük olduğu tespit edilmiştir (izelge 4.2).

Kadmiyum yaprak örneklerinde taze-salamura gerek 2. toplama(kırım) ve gerekse 3. Toplama (kırım) olmak üzere araştırma bağ alanlarından elde edilen değerler kendi aralarında karşılaştırıldıkların da fark bulunmamıştır. Toplamda 8 adet taze yaprak örneğinin analiz edildiği çalışmada örneklerin tamamında Cd değeri izelge 4.2.' de görüldüğü gibi sıfır bulunmuştur. Toplanan 2. ve 3. kırım taze yapraklardan elde edilen salamura yaprak örneklerinde ise Cd konsantrasyon değerlerinde bir miktar artış gözlemlenmiş ancak bu durumun yapraklara uygulanan salamura işlemiyle arasında bir paralellik kurulamamıştır (izelge 4.2).



şekil 4.1. Gökçeli beldesinde toprak, su ve yapraklardaki kadmiyum miktarı (ppb)

Bitkilerde kritik Cd konsantrasyonu kuru maddede; 2,0 (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992) veya 5-10 ppm (Austenfeld 1979; Delschen ve Werner 1989) olarak bildirilmiştir. Toksik Cd miktarı ise 3,0-5,0 ppm'dir (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992). Özbek v ark. (1995), bitki kurumadisinde 1 mg kg<sup>-1</sup>'dan fazla kadmiyum toksik etkili olduğunu bildirmişlerdir. Kaya (2010), Erciyes strato volkanının eteklerinde yetişen meyvelerdeki ağır metallerin belirlenmesi konulu çalışmasında, Cd miktarlarını elma örneklerinde 0,172–86,94 mgkg<sup>-1</sup>, ceviz örneklerinde 0,40–1,02 mgkg<sup>-1</sup>, üzüm örneklerinde ise 0,25–84,42 mgkg<sup>-1</sup> arasında olduğu bildirilmiştir. Haktanır (2006) tarafından bitkiler için kritik Cd konsantrasyon değeri 0,05 ppm olarak belirlenmiştir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın 17 Mayıs 2008 tarih ve 26879 sayılı Türk Gıda Kodeksi (Gıda Maddelerindeki Bulaşanların Maksimum Limitleri) hakkındaki tebliğinde asma yapraklarında maksimum limit değeri bildirilmemekte lahana, marul vb. yaprağı yenen sebzelerdeki maksimum limit değerlerine bakıldığında ise Cd için 0,05 mgkg<sup>-1</sup> (yaş ağırlıkta) olarak bildirilmiştir. Almış olduğumuz taze ve salamura yaprak örneklerinde ise (kuru ağırlıkta) Cd 0-124 ppb arasında tespit edilmiş ve belirtilen standart değerlerin altında bulunmuştur (Çizelge 4.2).

#### 4.3. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Bakır Miktarları

İncelenen bağlara ait toprak, su ve yaprakta bulunan Bakır miktarları Çizelge 4.3'de Gökçeli beldesinden elde edilen verilerle oluşturulan görsel Şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Toprak, su ve yaprak örneklerinin bakır içerikleri (ppm=mg/kg)

| Bağlar      | Toprak     |             | Su    |       | Yaprak   |          |          |          |
|-------------|------------|-------------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|             | 0-30<br>cm | 30-60<br>cm | Soğuk | Sıcak | 2. kırım |          | 3. kırım |          |
|             |            |             |       |       | Taze     | Salamura | Taze     | Salamura |
| Gökçeli     | 8,38       | 3,19        | 0,019 | 0,003 | 9,628    | 7,280    | 7,940    | 8,033    |
| Gözpınarı 1 | 2,67       | 2,08        | 0,023 | 0,022 | 15,309   | 8,691    | 13,033   | 11,983   |
| Gözpınarı 2 | 0,92       | 0,98        | 0,023 | 0,022 | 12,914   | 17,209   | 14,568   | 13,962   |
| Kümbetli    | 0,80       | 0,43        | 0,021 | 0,006 | 12,761   | 14,527   | 12,844   | 10,820   |

Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği limit değerlerine göre pH>6 olan topraklar için Cu sınır değeri 140 mg/kg'dır (Çizelge 4.8). Bakır açısından toprak örneklerinde derinliğe bağlı olarak elde edilen değerlerde derinliğin artmasına karşın Cu değerlerinde bir azalma meydana geldiği gözlemlenmiştir. Örneğin Gökçeli araştırma

alanından alınan toprak örneklerinden 0-30 cm' den alınan örnekte Cu oranı 8,38 ppm iken bu oran 30-60 cm örneğinde 3,19 ppm aynı şekilde Kümbetli örneğinde 0-30 cm derinliğindeki toprak örneğinde Cu oranı 0,80 ppm iken bu oran aynı örneğin 30-60 cm derinliğinde 0,43 ppm dir. Bu durumun özellikle mildiyöye karşı kullanılan bakırlı ilaçlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Delas'a göre Cu, toprağa kuvvetle bağlandığı için toprakta çok az hareketlidir. Bu yüzden Cu içeren tarım ilaçları ile veya gübrelerle toprağa uygulanan Cu daha çok toprağın üst katmanlarında kalır. Bu nedenle birçok toprağın Cu içeriği toprak profili içinde derine inildikçe azalır (Mengel ve Kirkby, 1987). Almış olduğumuz toprak örneklerin de Cu bulaşımı bakımından elde etmiş olduğumuz sonuçlar önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Topraklardaki toplam Cu için izin verilebilir sınır değeri El-Bassam ve Tietjen (1977), Kabata-Pendias (1979), Kloke (1979), Linzon (1978) ve Schachtshabel ve Blume (1984) tarafından  $100 \text{ mgkg}^{-1}$  olarak bildirilirken; Kovalskiy (1974) ise  $60 \text{ mgkg}^{-1}$  içeriğini izin verilebilir üst sınır olarak belirtmiştir.

Saatçi ve ark.(1988) İzmir ili civarında yapmış oldukları bir araştırmada toprakların toplam Cu miktarlarını 15-200 (ort:42), Hakerler ve ark.(1994) Gümüldür ve Balçova'daki mandarin bahçeleri yüzey topraklarında 27-150 (ort:67), Altınbaş ve ark. (1994) Gediz havzası yüzey topraklarında ise 16,48-416,25 (ort:64,76) ppm olarak saptamışlardır. Muğla-Yatağan Termik Santrali emisyonlarının santral çevresindeki tarım ve orman topraklarının ağır metal kapsamı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada topraklarda bitkilerce alınabilir Cu içeriğini  $0,10-2,93 \text{ mgkg}^{-1}$  değerleri arasında ortalama  $0,84 \text{ mgkg}^{-1}$  olarak tespit etmişlerdir (Haktanır ve ark., 2010). Çalışmada konu olan toprakların alınabilir Cu içerikleri 0,43-8,38 ppm arasında bulunmuştur (Çizelge 4.3). Toprakta ki Cu bakımından çalışmada elde edilen sonuçlar Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği sınır değerinden ve yapılan çalışmalardaki toplam ve alınabilir Cu değerlerinin altında olduğu görülmektedir.

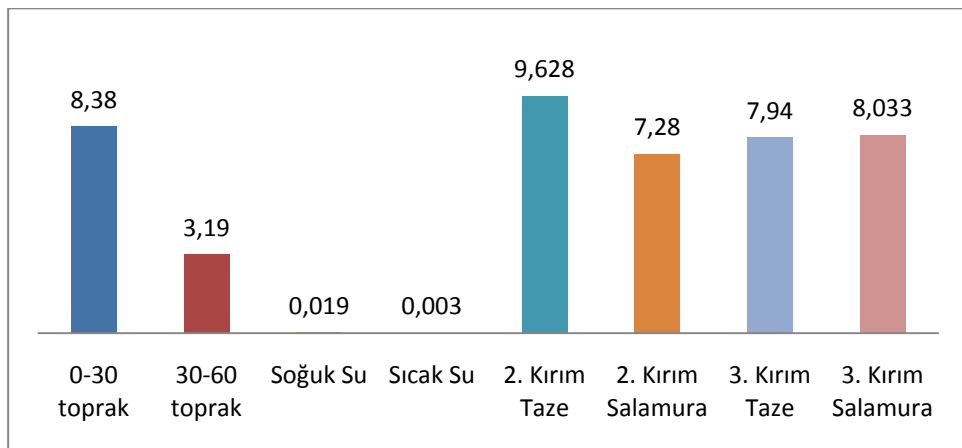
Taze yaprakların (3.kırım) salamura edilmesi esnasında kullanılan suların analizlerinde ise kazana konulan soğuk su örneklerinde en az Cu değeri 0,019 ppm ile Gökçeli örneğinde, en fazla Cu değeri 0,023 ppm ile Gözpınar 1 ve Gözpınar 2 örneklerinde tespit edilmiştir. Salamurada kullanılacak olan kazan kaynadıktan sonra kazandan

alınan sıcak su örneklerinde ise en az Cu değeri 0,003 ppm ile Gökçeli örneğinde, en fazla Cu değeri ise 0,022 ppm ile Gözpınar 1 ve Gözpınar 2 örneklerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

İçme sularında standart Cu miktarı; Alman içme suyu yönetmeliğine göre 3 (Anonim, 1990), Amerikan halk sağlığı servisine göre 1, dünya sağlık örgütü (WHO) ve Türk standartları enstitüsüne göre 1-1,5 ppm (Parker,1972; Uslu ve Türkman, 1987) olarak bildirilmektedir.

Bakırın gerek 2.toplama (kırım) gerekse 3.toplama (kırım) taze ve bunlardan elde edilen salamura asma yaprak örneklerinde bağ alanları kendi içerisinde değerlendirildiğinde yapılan analizler sonucundaki değerler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Taze yapraklarda 2. toplama (kırım)' da en az Cu değeri 9,628 ppm ile Gökçeli örneğinden elde edilirken, en fazla Cu değeri ise 15,309 ppm ile Gözpınar 1 örneğinden, 3.toplama (kırım)' da en az Cu değeri 7,940ppm ile Gökçeli örneğinden elde edilirken, en fazla Cu değeri ise 14,568 ppm ile Gözpınar 2 örneğinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Salamura yapraklarda yapılan analizlerde ise 2. toplama (kırım)'da en az Cu değeri 7,280 ppm ile Gökçeli örneğinden elde edilirken, en fazla Cu değeri ise 17,209 ppm ile Gözpınar 2 örneğinde, 3.toplama (kırım)'da en az Cu değeri 8,033 ppm ile Gökçeli örneğinde, en fazla Cu değeri ise 13,962 ppm ile Gözpınar 2 örneğinde tespit edilmiştir. Genel olarak almış olduğumuz yaprak örneklerin de (taze-salamura) Cu değeri 7,280-17,209 ppm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3).



Şekil 4.2. Gökçeli beldesinde toprak, su ve yapraklardaki bakır miktarı (ppm)

Bitkilerde Cu miktarı kuru maddede; Scheffer ve Schachtschabel(1989)'e göre 2-20, El Bassam ve Bram'a göre 2-12 (Hasselbach, 1992), Bowen'a göre 5-20 ppm (Alloway, 1990)'dir. Genel olarak bitkilerin olgun yapraklarında kuru maddede normal 5-30 ppm Cu bulunduğu, tolere edilebilir değerin 50, toksik sınırın ise 20-100 ppm olabileceği bildirilmiştir (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992).

Kaya (2010), Erciyes strato volkanının eteklerinde yetişen meyvelerdeki ağır metallerin belirlenmesi konulu çalışmada; Cu miktarlarının elma örneklerinde 8,74–63,01 mgkg<sup>-1</sup>, ceviz örneklerinde 85,20–170,60 mgkg<sup>-1</sup>, üzüm örneklerinde ise 16,81–81,13 arasında değiştiğini bildirmiştir. Tokat yöresinde üretilen salamuralık asma yapraklarında pestisit kalıntı düzeyleri ile ilgili yapılan çalışmada kontrol numunelerinde bakır kalıntısına rastlanmazken; üretici bağlarından alınan 16 taze örneğin 4 tanesinde; üreticilere ait 21 örneğin 11 tanesinde ve firmaların satışa sunduğu yaprak örneklerinin 10 tanesinde saptanan bakır değerleri maksimum kalıntı limiti olan 5 ppm'in üzerinde çıkmıştır (Özata, K., 2012). Toprak, su ve yaprak örneklerinden elde etmiş olduğumuz sonuçların sınır ve yapılan çalışmalardaki toplam ve alınabilir Cu değerlerinin altında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Yalnızca yaprak örneklerinde bulunan Cu değerinde toprak ve suya nazaran bir miktar artışın olduğu görülmektedir Bu duruma Tokat yöresinde yapılan çalışmadan elde edilen sonuçtan yola çıkarak bakırlı ilaçların neden olmuş olabileceği düşünülmektedir.

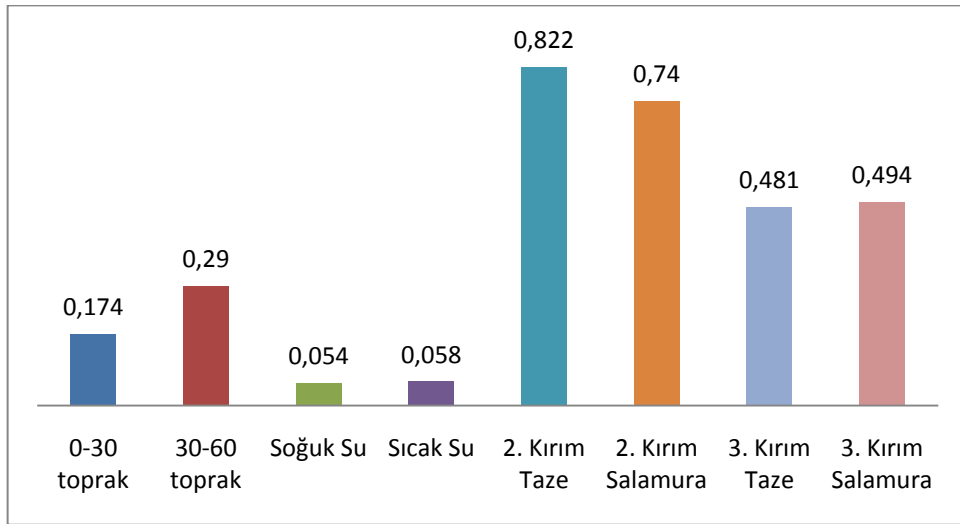
#### 4.4. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Nikel Miktarları

İncelenen bağlara ait toprak, su ve yaprakta bulunan Nikel miktarları Çizelge 4.4'de, Gökçeli beldesinden elde edilen verilerle oluşturulan görsel Şekil 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Toprak, su ve yaprak örneklerinin nikel içerikleri (ppm=mg/kg)

| Bağlar      | Toprak     |             | Su    |       | Yaprak   |          |          |          |
|-------------|------------|-------------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|             | 0-30<br>cm | 30-60<br>cm | Soğuk | Sıcak | 2. kırım |          | 3. kırım |          |
|             |            |             |       |       | Taze     | Salamura | Taze     | Salamura |
| Gökçeli     | 0,174      | 0,290       | 0,054 | 0,058 | 0,822    | 0,740    | 0,481    | 0,494    |
| Gözpınarı 1 | 0,544      | 0,558       | 0,057 | 0,057 | 0,121    | 0,123    | 0,464    | 0,233    |
| Gözpınarı 2 | 0,086      | 0,122       | 0,054 | 0,055 | 0,487    | 0,462    | 0,486    | 0,231    |
| Kümbetli    | 0,026      | 0,002       | 0,058 | 0,058 | 0,585    | 0,360    | 0,833    | 0,230    |

Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği limit değerlerine göre pH>6 olan topraklar için Ni sınır değeri 75 mg/kg'dır (Çizelge 4.8). Her bir bağ alanı için iki farklı derinlik (0-30 ve 30-60 cm)' den alınan toprak örneklerimiz kendi içerisinde değerlendirildiğinde toprak derinliği açısından elde edilen sonuçlar arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.4). Bazı örnekler arasında Ni içeriği farklılık gösterse de bu değerler Ni konsantrasyonu açısından önemli bulunmamıştır. Almış olduğumuz toprak örneklerinden 0-30 cm derinliği için en fazla Ni oranı 0,544 ppm ile Gözpinar 1 örneğinden elde edilirken, en az Ni oranı 0,026 ppm Kümbetli örneğinde tespit edilmiş olup 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise en fazla Ni oranı 0,558 ppm ile Gözpinar 1 örneğinden elde edilirken, en az Ni oranı 0,002 ppm Kümbetli örneğinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).



Şekil 4.3. Gözçeli beldesinde toprak, su ve yapraklardaki nikel miktarı (ppm)

Dünya topraklarının ortalama toplam Ni içeriğinin  $2,2 \text{ mgkg}^{-1}$  olduğu bildirilmiştir (Kabata- Pendias ve Pendias, 1992). Bergmann (1993), normal şartlarda topraklarda  $5\text{-}500 \text{ mgkg}^{-1}$  arasında Ni bulunduğunu bildirmiştir. Topraklarda toplam Ni'in bitki yetiştiriciliği için zehir etkisi yaptığı sınır değerlerini El-Bassam ve Tietjen (1977), Kabata-Pendias (1979) ve Linzon (1978)  $100 \text{ mgkg}^{-1}$ , Gorcharuk ve Sideronko (1986)  $35 \text{ mgkg}^{-1}$ , Schachtschabel ve Blume (1984) ve Kloke (1982)  $50 \text{ mg kg}^{-1}$ , Bergmann (1993)  $40\text{-}50 \text{ mg kg}^{-1}$  olarak bildirmişlerdir.

Ülkemizde tarım topraklarının ağır metal kirliliğini belirlemek üzere yapılan çalışmalarda ise Ni kirliliğinin izin verilebilir sınır değeri olarak  $50 \text{ mgkg}^{-1}$  değeri kabul edilmiştir (Saatçi ve ark. 1988, Hakerlerler ve ark., 1994). Ülkemizin değişik bölgelerinde toprakların ağır metal içeriklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda Saatçi ve ark.(1988) İzmir yöresi topraklarında, Hakerlerler (1992), Hakerlerler ve ark.(1994) Balçova ve Gümüldür'deki mandarin bahçesi topraklarında Ni kirliliğinin bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Ülkemizin değişik bölgelerindeki topraklarının alınabilir Ni içerikleri, Biga'da  $5,25 \text{ mgkg}^{-1}$ , Karacabey'de  $7,65 \text{ mgkg}^{-1}$ , M.Kemalpaşa'da  $12,10 \text{ mgkg}^{-1}$  (Elmacı, 1995), Samsun yöresi topraklarında ise  $0,74\text{--}4,32 \text{ mgkg}^{-1}$  Ni (Kızılkaya ve ark. 1998), Bursa Ovası'nda  $0,26\text{--}2,36 \text{ mgkg}^{-1}$  ve  $0,24\text{--}2,52 \text{ mgkg}^{-1}$  Ni arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Başar ve ark. 2001). Her bir bağ alanı için iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60cm) alınan toplam 8 adet toprak örneğinde Ni değerleri  $0,002\text{--}0,544 \text{ mg kg}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen bu değerler yapılan çalışmalardaki toplam ve alınabilir Ni değeri ile belirtilen sınır değerlerin altında kalarak diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Çizelge 4.4).

Çalışmamıza konu olan 3. toplama(kırım) taze asma yapraklarını salamura esnasında kullanılan kazana konulan soğuk su ve kazan kaynadıktan sonra kazandan alınan sıcak su Ni bulaşımı açısından kendi aralarında değerlendirildiğin de elde edilen değerler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge4.4). Salamurada kullanılan soğuk suda en az Ni değeri  $0,054 \text{ ppm}$  ile Gözpinar 2, en fazla Ni değeri  $0,058 \text{ ppm}$  ile Kümbetli örneğinden elde edilmiştir. Salamurada kullanılacak sıcak su örneklerinde ise en az Ni değeri  $0,055 \text{ ppm}$  ile Gözpinar 2 örneğinden elde edilirken en fazla Ni değeri ise  $0,058 \text{ ppm}$  ile Kümbetli ve Gökçeli örneklerinde tespit edilmiştir.

Almanya'nın içme suyu yönetmeliğine göre içme sularında Ni sınır değeri  $0,05 \text{ ppm}$  olarak bildirilmektedir (Anonim, 1990). Çalışmada elde ettiğimiz değerler belirtilen sınır değerleri arasında yer almaktadır.

Yapılan analizler neticesinde Ni konsantrasyonu 2.toplama (kırım) ve 3.toplama (kırım) taze yaprak ile bunlardan elde edilen salamura asma yaprak örneklerini kendi içerisinde değerlendirdiğimiz de alınan sonuçlar arasında bir miktar farklılıklar gözlemlenmiştir. Ancak bu durum taze yapraklara uygulanan salamura işlemiyle ilişkilendirilememiştir. Taze ve salamura yaprak 2. ve 3. toplama(kırım)'da en fazla Ni değeri  $0,822 \text{ ppm}$  ile 2.

kırım Gökçeli taze yaprak örneğinde tespit edilirken, en az Ni değeri 0,121 ppm ile 2. kırım Gözpinar 1 taze yaprak örneğinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4).  
Bitkilerde normal Ni düzeyleri değişik kaynaklara göre Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Bitkilerde normal nikel miktarları

| <u>Miktar (ppm)</u> | <u>Kaynak</u>           |
|---------------------|-------------------------|
| 0,10-5,0            | Mengel ve Kirkby (1987) |
| 0,02-0,5            | Alloway (1990)          |
| 0,40-3,0            | Hassebach (1992)        |
| 1,00-2,0            | Bergmann (1993)         |
| < 3,0               | Özbek ve ark (1993)     |

Genelde bitkilerin olgun yapraklarında kuru maddede 0,1- 5 ppm Ni bulunduğu, tolere edilebilir değerinin ise 50 ppm olabileceği bildirilmiştir (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992). Duyarlı bitkilerde büyümeyi engelleyici kritik Ni konsantrasyonu, Sauerbeck ve Styperek'e göre 20-30 ppm'dir (Delschen ve Werner, 1989).

Toksik Ni miktarları; 10-100 (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992; Hasselbach, 1992), % 10 ürün azalışında ise 8-220 ppm (Alloway, 1990), olarak bildirilmiştir. Kaya (2010) tarafından Erciyes strato volkanının eteklerinde yetişen meyvelerdeki ağır metaller belirlemek konulu çalışmada; Ni miktarlarını üzüm örneklerinde 5,27-149,30 mgkg<sup>-1</sup>, elma örneklerinde 5,47-58,22 mgkg<sup>-1</sup>, ceviz örneklerinde ise 21,97-57,88 mgkg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu sonuçlara göre araştırmamızdaki yaprak örneklerinde Ni içerikleri 2. ve 3. toplama (kırım) taze ve salamura yapraklarda 0,121-0,842 ppm olarak yapılan çalışmaların ve belirtilen sınır değerinin altında kalmaktadır (Çizelge 4.4).

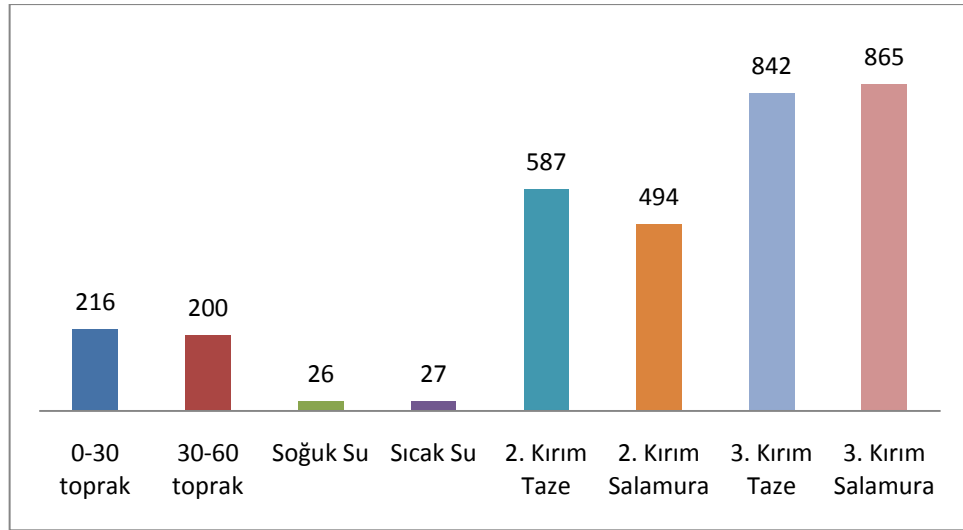


#### 4.5. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Kurşun Miktarları

İncelenen bağlara ait toprak, su ve yaprakta bulunan Kurşun miktarları Çizelge 4.6'da, Gökçeli beldesinden elde edilen verilerle oluşturulan görsel Şekil 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Toprak, su ve yaprak örneklerinin kurşun içerikleri (ppb)

| Bağlar      | Toprak  |          | Su    |       | Yaprak   |          |          |          |
|-------------|---------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|             | 0-30 cm | 30-60 cm | Soğuk | Sıcak | 2. kırım |          | 3. kırım |          |
|             |         |          |       |       | Taze     | Salamura | Taze     | Salamura |
| Gökçeli     | 216     | 200      | 26    | 27    | 587      | 494      | 842      | 865      |
| Gözpınarı 1 | 246     | 180      | 25    | 28    | 603      | 116      | 369      | 465      |
| Gözpınarı 2 | 64      | 44       | 28    | 26    | 609      | 693      | 243      | 462      |
| Kümbetli    | 92      | 28       | 25    | 23    | 351      | 360      | 714      | 576      |



Şekil 4.4. Gökçeli beldesinde toprak, su ve yapraklardaki kurşun miktarı (ppb)

Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği limit değerlerine göre pH>6 olan topraklar için Pb sınır değeri 300 mg/kg'dır (Çizelge 4.8). Kurşun toprak örneklerinde derinliğe (0-30 ve 30-60cm) bağlı olarak kendi içerisinde değerlendirildiğinde elde edilen sonuçlarda toprak derinliği arttıkça Pb kirlenmesinde bir miktar azalma olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.6). Bunun nedeni olarak toprak örneklerinde derinliğin artmasıyla birlikte toprak pH'sı ile kireç oranlarında ki değişimin etkili olabileceği düşünülmektedir (Çizelge 4.7). Kümbetli bağ alanından alınan 0-30 cm derinliğindeki toprak örneğindeki Pb miktarı 92 ppb tespit edilirken bu değer aynı örneğin 30- 60 cm

derinliğinde ise 28 ppb tespit edilmiştir. Aynı şekilde Gözpinar 1 bağ alanından alınan 0-30 cm toprak örneğinde Pb 246 ppb iken aynı örneğin 30-60 cm derinliğinde Pb miktarı 180 ppb'ye düştüğü gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.7. Alınan toprak örneklerinin derinliklerine göre ph ve kireç değerleri

| Bağlar     | Toprak (Ph) |          | % CaCO <sub>3</sub> |          |
|------------|-------------|----------|---------------------|----------|
|            | 0-30 cm     | 30-60 cm | 0-30 cm             | 30-60 cm |
| Gökçeli    | 7,30        | 7,25     | 5,14                | 4,41     |
| Gözpinar 1 | 7,34        | 7,38     | 5,87                | 3,30     |
| Gözpinar 2 | 7,48        | 7,48     | 4,41                | 4,77     |
| Kümbetli   | 7,98        | 8,02     | 14,7                | 17,6     |

Önemli toprak özelliklerinden pH ile toprağın kireç içeriği arasında pozitif ve doğrusal bir ilişki belirlenmiştir. Toprakta kireç yüksek ise toprağın pH değeri genellikle alkalın ve yüksek pH değerindedir (Çolakoğlu, 2007).

Toprağın pH'sı ile Co ve Pb arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Kireçleme vb. işlemler ile pH'sı yükseltilen topraklarda ağır metallerin alınımının azaldığı bildirilmiştir (Lagerweff, 1971).

Toprakta yarayışlı Pb kapsamları, toprak pH'sı ile yakından ilişkilidir (John, 1972). Kurşunun toprakta yarayışlılığı üzerine etki eden elementler ile ilgili bilinenler sınırlı olmakla beraber toprak pH'sı, toprak tekstürü, kil minerallerinin cins ve miktarları, organik madde miktarı, katyon ve anyonların cins ve miktarları ile toprak drenajı, Pb'un yarayışlılığı üzerine etkilidir (Kacar, 2009).

Çizelge 4.8. Toprak kirlilik parametreleri sınır değerleri (Resmi Gazete, 31.05.2005 tarih/25831 sayılı)

| Ağır Metal (Toplam) | pH 5-6<br>mg/kg Fırın Kuru<br>Toprak | pH>6<br>mg/kg Fırın Kuru<br>Toprak |
|---------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Kurşun              | 50                                   | 300                                |
| Kadmiyum            | 1                                    | 3                                  |
| Krom                | 100                                  | 100                                |
| Bakır               | 50                                   | 140                                |
| Nikel               | 30                                   | 75                                 |
| Çinko               | 150                                  | 300                                |

Özbek ve ark. (1993)'na göre yer kabuğunun ortalama Pb içeriği 15, bazı yerlerde ise 70 ppm'dir. Almanya'da kirlenmemiş topraklarda 2-6, nadir olarak > 100 ppm Pb bulunduğu belirtilmiştir (Scheffer ve Schachtschabel, 1989). Topraklarda ortalama Pb miktarı; 15-25 (Kick ve ark., 1980), toprak tiplerine göre 10-67 (ort.32), değişik ülkelerde farklı toprakların üst katmanlarında ise 13-139 ppm (Kabata – Pendias ve Pendias , 1992) olarak bildirilmiştir. Otomobil endüstrisi, batarya ve benzin katkısı olarak tetraetil ve tetrametil olarak kullanılmasının yanı sıra kurşun içeren pestisidlerin kullanılmasıyla da topraklara bulaşabilmektedir. Kurşun elementi bitkiler için mutlak gerekli olmayıp, toprakta toplam 15-40 mg kg<sup>-1</sup>i arasında bulunur, topraktaki toplam kurşun konsantrasyonu 150 mg kg<sup>-1</sup>'i aşmadığı sürece insan ve bitki sağlığı açısından tehlike oluşturmaz. Ancak 300 mg kg<sup>-1</sup>'i aştığında potansiyel olarak insan sağlığı açısından tehlikelidir (Dürüst ve ark., 2004). Normal koşullarda kirlenmemiş toprakların toplam Pb içeriklerinin 10-20 mg kg<sup>-1</sup> (Alt ve ark. 1981) 1-20 mg kg<sup>-1</sup> (Bergmann, 1993) ve 2-300 mg kg<sup>-1</sup> (Alloway, 1990) olduğu bildirilmektedir.

Ülkemizde tarım topraklarının Pb içeriğini değerlendirmek üzere yapılan çalışmalarda sınır değeri olarak 100 mg kg<sup>-1</sup> değeri alınmıştır (Saatçi ve ark. 1988, Hakerler ve ark 1994, Elmacı 1995). Kızılkaya ve ark. (1998) Samsun yöre topraklarının toplam Pb içeriğinin 22,82-80,20 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Muğla-Yatağan Termik santrali emisyonlarının santral çevresindeki tarım ve orman topraklarının ağır metal kapsamı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada alınabilir Pb içeriklerini en düşük 0,09 mg kg<sup>-1</sup> ve en yüksek 1,04 mg kg<sup>-1</sup> tespit etmişlerdir (Haktanır ve ark. 2010). Bu değerler göz önüne alındığında araştırma alanlarımızdan alınan toprak örneklerinde alınabilir Pb (28-246 ppb) olup daha önce yapılan çalışmalar ile Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği limit değerleri ile karşılaştırıldığında, analiz yapılan toprak örneklerimizin tamamında Pb kirliliğinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.6).

Çalışmada 3. toplama (kırım)'dan elde edilen taze yaprakları salamura yapmak için kullanılan şebeke sularından kazana konulan soğuk ve kazan kaynadıktan sonra kazandan alınan sıcak su örnekleri kendi aralarında değerlendirildiğinde sonuçlar arasında fark bulunamamıştır (Çizelge 4.6).Örneğin kazana konulan soğuk su örneklerinde en fazla Pb 28 ppb ile Gözpinar 2 örneğinden elde edilirken, en az Pb 25 ppb ile Kümbetli ve Gözpinar 1 örneğinde tespit edilmiştir.

Yine kazandan alınan sıcak su örneklerinde ise en fazla Pb 28 ppb ile Gözpinar 1 örneğinden elde edilirken, en fazla Pb 23 ppb ile Kümbetli örneğinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

İçme sularında standart Pb miktarları Alman içme suyu yönetmeliği, Amerikan halk sağlığı servisi ve Türk standartları enstitüsüne göre 0,05 (Anonim, 1990; Parker, 1972; Uslu ve Türkman, 1897), dünya sağlık örgütü (WHO)'ne göre 0,1 ppm (Parker, 1972) olarak bildirilmiştir.

Saatçi ve ark.(1988), İzmir ili civarında sularda iz ile 0,5, Altınbaş ve ark.(1994), Gediz havzası sularında 0,02-0,194 (ortalama: 0,055) ppm Pb belirlemişlerdir. Su örneklerinin daha önce yapılmış çalışmalar ve sınır değerler göz önüne alındığında Pb kirlenmesinden etkilenmediği gözlemlenmiştir.

Çalışmada Kurşun gerek taze, gerekse salamura yaprak 2. toplama (kırım) ve 3. toplama (kırım)'dan alınan örneklerde elde edilen değerler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Alınan örneklerde 2. toplama (kırım) taze yapraklarda en fazla kurşun 609 ppb ile Gözpinar 2 örneğinden elde edilirken en az kurşun 351 ppb ile Kümbetli örneğinde tespit edilmiş, bu durum 2. toplama (kırım)'dan elde edilen salamura yaprak örneklerinde ise en fazla kurşun 693 ppb ile Gözpinar 2 örneğinde en az kurşun ise 116 ppb ile Gözpinar 1 örneğinde tespit edilmiştir. Diğer bir örnek grubumuz olan 3. toplama (kırım) taze yapraklarda en fazla Pb 842 ppb ile Gökçeli örneğinden elde edilirken, en az Pb 243 ppb ile Gözpinar 2 örneğinde tespit edilmiş olup 3. toplama (kırım)'dan elde edilen salamura yaprak örneklerinde ise en fazla Pb 865 ppb ile Gökçeli örneğinden elde edilirken, en az Pb 462 ppb ile Gözpinar 2 örneğinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Bitkilerin kuru maddedeki kritik Pb miktarı; 10 (Kabata – Pendias ve Pendias , (1992), 10-20 (Delschen ve Werner, 1989), 10-30 (Bergmann, 1993) veya 20-35 ppm (Özberk ve ark., 1993), olarak bildirilmiştir. Toksik Pb miktarları ise  $\geq 50$  (Bergmann, 1993) veya 30-300 ppm (Kabata – Pendias ve Pendias, 1992)'dir.

Kloke'nin bildirdiğine göre oto yolu yanlarındaki bitkilerde genelde 20-30, en yüksek 50-100 ppm, Keller; İsviçre'de kirlilik gözlenen bölgedeki bitkilerde ise 100-1000 ppm bulunduğunu bildirmişlerdir (Bergmann, 1993). Erciyes strato volkanın eteklerinde yetişen meyvelerdeki ağır metallerin belirlenmesi konulu çalışmada; Pb miktarlarının elma örneklerinde 0,22-5,48 mg kg<sup>-1</sup> , ceviz örneklerinde 0-5,31 mg kg<sup>-1</sup> üzüm

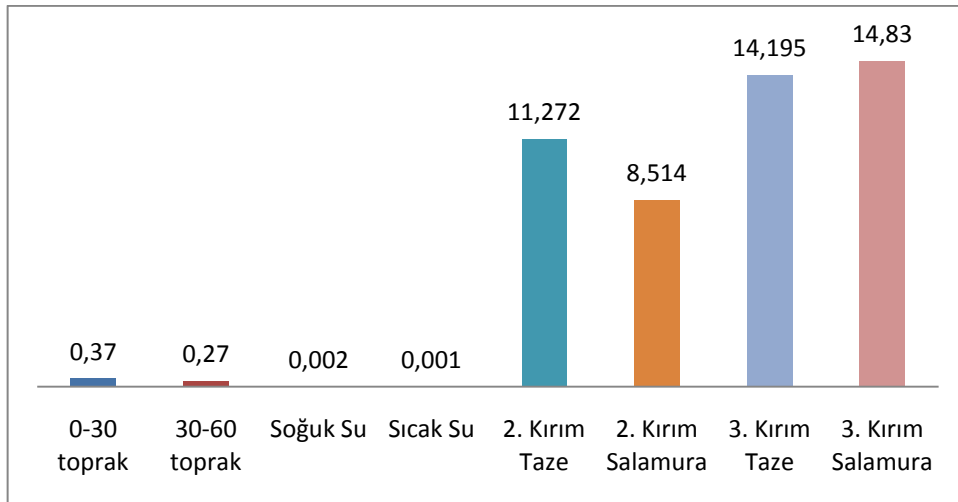
örneklerinde ise 0,21-6,62 arasında değiştiğini bildirmiştir (Kaya, 2010). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın 17 Mayıs 2008 tarih ve 26879 sayılı Türk Gıda Kodeksi (Gıda Maddelerindeki Bulaşanların Maksimum Limitleri) hakkındaki tebliğinde asma yapraklarında maksimum limit değeri bildirilmemekte lahana, marul vb. yaprağı yenen sebzelerdeki maksimum limit değerlerine bakıldığında ise Pb için  $0,30 \text{ mgkg}^{-1}$  (yaş ağırlıkta) olarak bildirilmiştir. Çalışmada almış olduğumuz gerek taze, gerekse salamura yaprak örneklerinde Pb içerikleri 116-865 ppb (kuru ağırlıkta) arasında olup elde edilen sonuçlara bakıldığında Pb kirliliğinden etkilenmediği görülmüştür (Çizelge 4.6).

#### 4.6. Toprak, Su ve Yaprakta Bulunan Çinko Miktarları

İncelenen bağlara ait toprak, su ve yaprakta bulunan Çinko miktarları Çizelge 4.9'de, Gökçeli beldesinden elde edilen verilerle oluşturulan görsel Şekil 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Toprak, su ve yaprak örneklerinin çinko içerikleri (ppm=mg/kg)

| Bağlar      | Toprak  |          | Su    |       | Yaprak   |          |          |          |
|-------------|---------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|             | 0-30 cm | 30-60 cm | Soğuk | Sıcak | 2. kırım |          | 3. kırım |          |
|             |         |          |       |       | Taze     | Salamura | Taze     | Salamura |
| Gökçeli     | 0,37    | 0,27     | 0,002 | 0,001 | 11,272   | 8,514    | 14,195   | 14,830   |
| Gözpınarı 1 | 0,47    | 0,16     | 0,004 | 0,004 | 14,947   | 9,966    | 14,385   | 10,238   |
| Gözpınarı 2 | 0,14    | 0,07     | 0,003 | 0,002 | 14,497   | 9,702    | 16,267   | 14,885   |
| Kümbetli    | 0,07    | 0,02     | 0,001 | 0,001 | 14,283   | 13,567   | 14,747   | 10,590   |



Şekil 4.5. Gökçeli beldesinde toprak, su ve yapraklardaki çinko miktarı (ppm)

Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği limit değerlerine göre pH>6 olan topraklar için Zn sınır değeri 300 mg/kg'dır (Çizelge 4.8). Bağ alanlarımızdan almış olduğumuz 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğindeki her bir toprak örneği kendi içerisinde değerlendirildiğinde toprak derinliği arttıkça alınabilir Zn değerinin azaldığı görülmüştür. Ancak bu durumun toprak derinliğinden ziyade daha çok toprağın pH ve topraktaki Ca miktarıyla ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Örnek verecek olursak Kümbetli bağ alanımızdan almış olduğumuz toprak örneklerinde 0-30 cm için Zn 0,07 ppm ve bu derinlikte pH 7,98 CaCO<sub>3</sub> değeri % 14,7 iken aynı örneğin 30-60 cm derinliği için Zn değeri 0,02 ppm bu derinlik için pH 8,02 ve CaCO<sub>3</sub> % 17,6 olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.7). Burada da görüldüğü gibi aynı toprak örneğinde derinliğin artmasıyla birlikte pH ve CaCO<sub>3</sub> değerlerine bağlı olarak Zn değerinde bir miktar azalma olduğu görülmektedir.

Scheffer ve Schachtschabel (1989), Zn ile kirlenmiş toprakların ıslahı için, kireçleme yapılarak toprağın pH değerini 7 ve üzerine çıkartılması gerektiğini belirtmiştir.

Kloke'in bildirdiğine göre pH'sı 7 ve organik maddesi  $\geq$  % 3 olan kirlenmiş topraklarda tolere edilebilir toplam Zn miktarının 380 ppm olduğunu bildirmektedir (Bergmann, 1993). Zhang ve Guo (1991) ise, Tranjin bölgesi alluviyal topraklarında bitkiler için kritik Zn değerini 500 ppm olarak bildirmiştir. Alınabilir Zn için sınır değerleri; 1,0 mg kg<sup>-1</sup> üzerinde ise toprakta alınabilir Zn içeriğinin iyi düzeyde olduğunu, 0,5-1,0 mg kg<sup>-1</sup> arasında olduğunda ise toprakta noksanlık görülebileceğini bildirmektedir (Lindsay ve Norvell 1978). Muğla-Yatağan Termik Santrali emisyonlarının santral çevresindeki tarım ve orman topraklarının ağır metal kapsamaları üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada alınabilir Zn içeriklerinin 1,22-3,26 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini tespit etmişlerdir (Haktanır ve ark., 2010). Almış olduğumuz toprak örneklerinde alınabilir Zn değerleri 0,02-0,47 mg kg<sup>-1</sup> arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Toprak örneklerinden elde etmiş olduğumuz alınabilir Zn değerleri belirtilen çalışmalardan ve Türkiye Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği sınır değerinden düşük olduğu görülmüştür.

Bağ alanlarından almış olduğumuz 3.toplama (kırım) taze yapraklarımızı salamura yapmak amacıyla kullanılan kazana konulan soğuk ve kazan kaynadıktan sonra kazandan alınan sıcak su örneklerindeki Zn değerleri kendi aralarında karşılaştırdıklarında elde edilen değerler arasında fark bulunamamıştır. Örnek verecek

olursak Gözpinar 1 bağından alınan taze yaprakları salamura yapmada kullanılan su örneklerinden kaza konulan soğuk suda Zn 0,004 ppm iken aynı suyun kazan kaynadıktan sonra alınan sıcak su örneğinde Zn değeri değişmemiş 0,004 ppm bulunmuştur. Başka bir örneğimiz olan Kümbetlide de durum benzer olup kazana konulan soğuk su ile kazan kaynadıktan sonra elde edilen sıcak su örneklerinde Zn değerleri değişmemiş olup 0,001 ppm olarak aynı bulunmuştur. Genel olarak almış olduğumuz su örneklerinde Zn değerleri 0,001–0,004 ppm arasında değişim göstermektedir (Çizelge 4.9).

Alman içme suyu yönetmeliği ve Amerika halk sağlığı servisine göre içme sularında standart Zn miktarları; 5 ppm (Anonim,1990; Parker,1972), Dünya sağlık örgütü (WHO)'ne göre 5-15 ppm (Parker,1972), Türk standartları enstitüsüne göre; izin verilebilir Zn miktarı 5 ppm, maksimum değeri ise 15 ppm (Uslu ve Türkman,1987) olarak bildirilmiştir. Sınır değerler göz önüne alındığında araştırma alanlarımızdan almış olduğumuz su örneklerindeki Zn değerleri bu değerlerin çok altında olup Zn açısından kirlenme olmadığı gözlemlenmiştir.

Çalışmada 2. toplama (kırım) ve 3. toplama taze ve bunlardan elde edilen salamura yaprak örnekleri kendi içerisinde değerlendirildiklerinde Gökçeli 1 örneğinin dışında ki alınan tüm örneklerde taze yapraklardaki Çinko değerlerinde bunlardan elde edilen salamura yapraklara nazaran bir miktar azalma gözlemlenmiştir. Ancak Çinko değerinde meydana gelen bu düşüşün yapraklara uygulanan salamura işlemiyle ilişkin bir paralellik kurulamamıştır. Örneğin Gözpinar 1 bağından alınan 2. toplama (kırım) taze yaprakta Zn 14,947 ppm iken bu yapraktan elde edilen salamura yaprak örneğinde ise Zn değeri 9,966 ppm'e , aynı bağdan 3. toplama taze yaprakta Zn 14,385 iken bu yapraktan elde edilen salamura örneğinde Zn 10,238 ppm 'e düştüğü gözlemlenmiştir (Çizelge 4.9). Diğer bir örneğimiz olan Kümbetli bağ alanından alınan 2. toplama (kırım) taze yaprakta Zn 14,283 ppm iken bundan elde edilen salamura yaprak örneğinde Zn 13,567 ppm'e, aynı bağdan 3. toplama taze yaprakta Zn 14,747 ppm iken bu yapraktan elde edilen salamura yaprak örneğinde ise bu değer 10,590 ppm' e gerilediği gözlemlenmiştir. Bu durumun başta belirttiğimiz gibi yapraklara uygulanan salamura işlemiyle ilişkilendirilmesi yapılamamıştır (Çizelge 4.9).

Vetter (1983)'e göre bitkisel verimde Zn'nun zarar derecesi ilk sırada yer alır. Bitki materyalinde kuru maddedeki Zn miktarı; Bowen'a göre 1-400 ppm (Alloway, 1990),

Scheffer ve Schachtschabel, (1984)'e göre 5-100 ppm, Mengel ve Kirkby (1987)'e göre 100 ppm, El Bassam ve Bram'a göre, 15-100 ppm (Hasselbach, 1992) olduğu bildirilmiştir. Son araştırmacıya göre bitkiler ile kaldırılan Zn miktarı ise yılda 100-500 g/ha dır. Genel olarak bitkilerin oğlun yapraklarında kuru maddede normal 27-150, tolere edilebilir 300, toksik 100-400 ppm Zn bulunduğu bildirilmiştir (Kabata- Pendias ve Pendias, 1992).

Bitkilerdeki Zn konsantrasyonlarının belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, normal bitkilerdeki Zn konsantrasyonunun 5–100 mgkg<sup>-1</sup> arasında olduğunu ve görülen toksisiteler genellikle 400 mg kg<sup>-1</sup>'den sonra başladığını bildirmişlerdir (Özbek ve ark., 1995). Erciyes strato volkanının eteklerinde yetişen meyvelerdeki ağır metallerin belirlenmesi konulu çalışmada; Zn miktarlarının üzüm örneklerinde 29,54–283,30 mgkg<sup>-1</sup>, elma örneklerinde 25,43–180,80 mg kg<sup>-1</sup>, ceviz örneklerinde ise 668,0–1283,0 mgkg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmiştir (Kaya, 2010). Çalışmada alınan taze ve salamura yaprak örneklerinde Zn değerleri 8,514 – 16,267 ppm arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Bu verilere göre araştırmamıza konu olan taze ve bunlardan elde edilen salamura asma yapraklarında sınır değerler ve yapılan çalışmalar göz önüne alındığında Zn açısından kirliliğin olmadığı görülmüştür.



## 5. SONUÇ

Ülkemizde hızlı sanayileşme ve endüstriyel gelişmeler ile bir takım kirleticilerin de etkisiyle (egzoz gazları, fabrika atıkları, tarımsal girdiler, çöpler v.b) çevremiz hızla kirlenmeye devam etmektedir. İnsanların beslenmesinde öne çıkan gıda maddelerinden meyve, sebze ve bunlardan elde edilen ürünlerinde tarımda kullanılan girdiler ve çevresel kirleticilerden etkilenmemesi mümkün gözükmemektedir. Tabii böyle olumsuz bir durumdan en az etkilenmek adına hem tarımla uğraşan üreticilerin hem de bu ürünleri tüketen biz üreticilerin daha bilinçli hale gelmemiz gerekmektedir. Aksi takdirde bu tür ağır metallere zengin gıdalarla beslenmemiz durumunda başta bebekler ve çocuklar olmak üzere her yaş grubundaki insanlarda geriye dönüşü olmayan sağlık problemlerine neden olabilecektir.

Çalışmada ilimiz için önemli bir tarımsal ürün ve aynı zamanda büyükten küçüğe severek tükettiğimiz bir gıda maddesi olan Niksar'da üretici koşullarında yetiştiriciliği yapılan Narince üzümünden elde edilen yaprakların tarladan soframıza gelene kadar ki aşamasını ağır metal bulaşımı yönünden incelemiş bulunmaktayız. Buna göre; çalışma yaptığımız bağ alanlarında her bir ağır metal için toprak, taze yaprak ve ayrıca bu yaprakların salamurasında kullanılan su ile salamura yapılmış yapraklara bakıldığında;

Toprak örneklerinde ağır metal içeriklerinin belirtilen sınır değerlerinden çok düşük olduğu tespit edilmiş bundan dolayı bitkiye toprak kökenli geçişin olmadığı görülmüştür.

Bağ alanlarından toplanan taze yaprak örneklerini salamura yapımı esnasında kullandığımız su numunelerine baktığımızda ağır metaller içinde Ni'in sınır değerler seviyesinde diğer ağır metaller ise çok düşük seviyelerde tespit edilmiştir.

Almış olduğumuz taze ve bunlardan elde edilen salamura yaprak örneklerinde Cu miktarı biraz fazla ancak belirtilen normal değerlere yakın çıkmıştır. Elde etmiş olduğumuz Cu değerinin tolere edilebilir değerin (50 ppm) çok çok altında olması ve bakmış olduğumuz diğer elementler açısından herhangi bir sıkıntıya rastlanmaması bu aşamada sevindiricidir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın 17 Mayıs 2008 tarih ve 26879 sayılı Türk Gıda Kodeksi (Gıda Maddelerindeki Bulaşanların Maksimum Limitleri) hakkındaki tebliğinde asma yapraklarında maksimum limit değeri bildirilmemekte bundan dolayı lahana, marul vb. yaprağı yenen sebzelerdeki maksimum limit değerlerine bakılmıştır. Buna göre maksimum limit değerleri Cd için 0,05 ve Pb da ise 0,30 mg/kg (yaş ağırlıkta) olarak bildirilmiştir. Aldığımız taze ve bunlardan elde edilen salamura yaprak örneklerinde Cd 0-124 ppb, Kurşun ise 116-865 ppb (kuru ağırlıkta) aralığında tespit edilmiştir.

Niksar'da üretici şartlarında yetiştiriciliği yapılan Narince asma yapraklarına üretim ortamı toprak, salamura esnasında kullandığımız sulardan ağır metal geçişinin olmadığı tespit edilmiştir. Ancak yapmış olduğumuz bu gibi çalışmaların asma yaprağı üretiminin ticari anlamda yapıldığı ülkemizin diğer yetiştiricilik alanlarında da yapılmasının tüketicilerimizin bu konuda daha fazla bilgi sahibi olmasında faydalı olabileceği düşünülmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Adınır, M., 2011. Salamura Yaprak Toplanan Omcalardaki Koruk Üzümün (Vitis Vinifera) Turşu Olarak Değerlendirilmesi. GOÜ Üniv. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi, 54 s.
- Ağaoğlu, Y.S., Yazgan, A. ve Kara, Z. 1988. Tokat ve Yöresinde Yaprak Salamuracılığına Yönelik Asma Yetiştiriciliği Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye III. Bağcılık Sempozyumu. 31.5-3.6.1988. Bursa.
- Albulescu, M., Turugaa, L., Popovicia, H., Masub, S., Uruioca, S., Kiralya, L. 2009., Study Regarding The Heavy Metals Content (Lead, Nickel, Chromium, Cadmium) In Soil.
- Alloway, B. 1990. Heavy Metals in Soils. Blackie and Sou Ltd., Glasgow and London.
- Altınbaş, Ü., Hakerlerler, H., Anaç, D., Tuncay, H., Okur, İ.B., 1994. Gediz Havzası Sulanabilir Tarım Alanlarında Ağır Metal Kirliliği ve Nedenleri Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Rektörlüğü Araştırma Fonu, Proje No: 91-ZRF-51
- Alt, D., Sacher, B., und Radicke, K., 1981. Ergebnis einer Erhebungsuntersuchung und Schwermetallbelastung von gemüsebaulich genutzten Parzellen in Kleingärten. Landwirtsch. Forsch.Sonderheft 38. 682-692.
- Altındışlı, A., İltter E. ve Ayan R., 2002. Bazı Asma Ürünlerinde Kurşunla Bulaşma Üzerinde Bir Araştırma Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu Ekim 2002 Nevşehir s.191-197.
- Angelova, V., Ivanov, A., Braikov, D., 1998. Distribution of Heavy Metals in Grapes of Some Dessert Varieties Grown in and Industrially Polluted Region. Rasteniiev “ dni Navki” 35(3):243-248.
- Anonim, 1983. Descriptors For Grape. IBPGR Secretariat, Rome
- Anonim, 1990. Trinkwasserverordnung Verordnung über Trinkwasser und über Wasser für Lebensmittelbetriebe.
- Anonim, 2005. İGEME, İhracatı Geliştirme Merkezi İnternet Sayfası, [www.igeme.org.tr](http://www.igeme.org.tr).
- Anonim, 2009b. [www.winespectator.com](http://www.winespectator.com) (Haziran/2009)
- Anonim, 2011a. <http://manisaolay.com/haber-150-Muthis-birproje!.html> (erişim 05 01 2012).
- Anonim, 2011b. <http://www.tazeyaprak.com/index.php?do=dynamic/view&pid=7> (erişim 05 01 2012).
- Anonim, 2012a. ZMO “Asma Yaprığında Kalıntı ve Kodeks Değerlerinin Belirlenmesi Ne Dair 28.3.2012 tarihli rapor “[www.zmo.org.tr/resimler/ekler/cc934605469e78f\\_ek.doc?tipi](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/cc934605469e78f_ek.doc?tipi), 6 6 2012
- Arcos, M.T., Ancln, MC., Echeverria, J.C., Gonzales, A., Garrido, J.J., 1993. Study of Lability of Heavy Metals in Wines with Different Degress of Aging Through Differential Pulseanodic Stripping Voltammetry, Journal of Agricultural and Food Chemistry 41 (12):2333-2339.
- Austenfeld, F.A., 1979. Zur Phytotoxizität von Nickel und Kobaltsalzen in Hydrokultur bei Phaseolus vulgaris L. Z. Pflanzenemähr. Bodenkd. 142, 786-791.
- Basoğlu, F., Sahin, İ., Korukluoğlu, M., Uylaşer, V., Akpınar, A., 1996. Salamura Yaprak Üretiminde Fermantasyon Sekli ve Katkı Maddelerinin Kalite ve Dayanıklılığa Etkisinin Araştırılması ve Uygun Tekniğin Geliştirilmesi. Agriculture and Forestry 20:535-545. Tübitak.

- Baldwin, DR. and Marshall, W.J., 1999 Heavy metal poisoning and its lanoratory investigation (review article). *Annals of Clinical Biochemistry* 1999; 36:267-300.
- Başar, H., Okur, N. ve Aydınalp, C., 2001. Bursa ovası'nda nilüfer çayı ile sulanan şeftali bahçelerinin ağır metal kirliliğinin araştırılması. TÜBİTAKTOGTAG, Proje No: Tarp-2397s.
- Başoğlu, F., Şahin, İ., Korukoğlu, M., Uylaşer, V. ve Akpınar, A., 1996. Salamura Yaprak Üretiminde Fermantasyon Şekli ve Katkı Maddelerinin Kalite ve Dayanıklılığa Etkisinin Araştırılması ve Uygun Tekniğin Geliştirilmesi Tr. J. Of Agriculture and Forestry 20 (1996) 535-545.
- Bayçu, G., 1997. "Picea abies'te Kadmiyum Toksisitesi ve Köklerde Kadmiyum Birikimi" XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi 17-20 Eylül 1996, İstanbul. Kongre Kitapçığı, Cilt:III, s:433-442.
- Baydar, N.G., Anlı, R.E., Akkurt, M., 2000. Tarımsal Savaşımında Kullanılan Kimyasalların Üzüm ve Şarap Kalitesi ile Şaraplarda Bazı Ağır Metal İçerikleri Üzerine Etkileri. *Gıda* (2000) 25 (6) : 449-457.
- Bergmann, W., 1993. Emährungsstörungen bei Kulturpflanzen. VEB Gustav Fischer Verlag Jena Stuttgart.
- Bergner, K.G., Lang, B., 1971. Contents of Heavy Metals andBromine in German Wines, *Wein Wrssenschaft* 26(516):185-193. BERRY, R.A., 1994. The Monurial Properties of Lead Nitrate, *J.Agric.Se.* 14:58-65.
- Berry, R.A., 1994. The Monurial Properties of Lead Nilrate, *J. Agric. Sci.* 14:58-65.
- Bigeresson, B., Sterner, O. and Zimerson, E., 1988.Chemie und gesundheit "eineverstdliche einführung in die toxikologie" . VCH Verlagsgesellschaft, ISBN 3-527-26455-8.
- Brun, S., 1980.Pollution du Vin par le Bouchon et le Dispositif de Subouchage, *Rev. Francaise Oenol.* 77:53-58.
- Cangi, R., Yağcı, A., 2012. "İğdır Yöresinde Salamuralık Asma Yapağı Üretim İmkanları " İğdır Üniv. Fen. Bil. Ens. Dergisi, 2(2,Ek:A): 9-14.
- Cangi, R., Kaya, C., Kılıç, D., Yıldız, M., 2005. TokatYöresinde Salamuralık AsmaYaprakÜretimi, Hasad ve İşlemede Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri 6.Ulusal Bağ. Sem., Bil. Kitabı (2005),Cilt:2,632-640,Tekirdağ,19-23Eylül2005.
- Chapman, H.D. and P.F. Pratt, 1961. Method of Analıysis For Soils, Plant And Waters. University of California , Division Of Agricultural Science . 1-6.
- Chen, Z.S., Lin H.T. and Hseu Z.Y., 2001. Transfer of cadmium into the food chain from aquatic andagricultural ecosystems. İn 'Environmental Cadmium in Food Chain: Sources, Pathwaysand Risks.. 110-115 pp.
- Cieslinkı, G., Mercik, S. and Nielsene, G., 1994. Effect of soil cadmium contaminated lime on soil cadmium distribtion and cadmium concentration in strawberry leaves and fruit. *Journal of Plant Nutrition*, Volume:17, Issue:7 Pages1095-1110
- Çilali, E., 2012. Amasya-Tokat Karayolu Çevresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnunda (*Rosa spp*) Mesafeya Bağlı Olarak Ağır Metal Kirliliğinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Çolakoğlu, H., 2007. Sert Çekirdekli Meyvelerde Dengeli Gübreleme. *Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.*
- Çopur, Ö.U., Yonak, S. ve Şenkoyuncu, A., 2012.Gıda Güvenliği Denetim Sistemi,

- <http://www.forumfood.net/gida-guvenligi-ve-denetim-sistemi-t27026.html>
- Delschen, T. Und W. Werner, 1989. Zur Aussagekraft der Schwermetallgrenzwerte in Klärschlammgedüngten Böden. 1. Mitteilung; Einfluß Verschiedener Bodenparameter auf die “tolerierbaren”, königwasserlöslichen Gesamtgehalte. Landwirtsch. Forschung. 42,1, 29-39.
- Denizli, A., 2008. Ağır Metal Toksikolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 237.
- Dürüst, N., Dürüst, Y., Tuğrul, D and Zengin, M., 2004. Heavy metal contents of Pinus radiata trees of İzmit (Turkey). Asian Journal of Chemistry, Vol. 16, No. 2, 1129-1134.
- Ece, A., Çağlarırnak, N. ve Camcı Çetin, S., 2001. Çevre kirliliğinden etkilenen ve yaygın olarak yetiştirilen bazı sebzelerde kurşun ve kadmiyum miktarlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. IV Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 429-434, 5-8 Ekim 2001 Bodrum.
- Edwards, M.A., Amerine, M.A., 1977. Lead Content of Wines Determined by Atomic Absorption Spectrometry Using Flameless Atomization, J. Enol. Vitic. 28:239-240.
- El-Bassam, N. and Tietjen, C., 1977. Municipal sludge as organic fertilizer with special reference to the heavy metals constituents in soil. Organic Matter Studies, Vol 2 IAEE, Vienna, 253p.
- Elinder, C.G., Friberg, Lind, B., Jawaid, M., 1988. Wine an Important Source of Lead Exposure, Food Addit. Con-tam. 5:641-644.
- Elmacı, Ö.L., 1995. Güney Marmara Bölgesi Sanayi Domates Alanlarındaki Toprak, Sulama Suyu ve Domates (Lycopersicum esculentum) Meyvelerinde Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi. (Doktora Tezi), E.Ü. Fen Bil. Ens., Bornova.
- El Nehir S., Kavas, A., Karakaya S., 1997. Nutrient Composition of Stuffed Vine Leaves : A Mediterranean Diatery. Journal of Food Quality, 20: 337-341.
- Erdoğan, Ö., Tosyalı, C. ve Erbilir, F., 2005. Kahramanmaraş'ta yetişen bazı sebzelerde demir, bakır, mangan, kadmiyum ve nikel düzeyleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2).
- Eschnauer, H., 1982. Trace Elements in Must in Wine. Primary and Secondary Contents, Amer. J. Enol. Vitic. 33:226-230. Fernandez Pereira, C., 1988. The Importance of Metallic Elements in Wine, A literature Survey. Z. Lebensm. Unters. Forsh. 186: 295-300.
- Fao, 2012. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#anchor>
- Findırı, N., Eder-Trifuovic, J., Kozar, S., 1990. Concentration of Cadmium , Lead, Cooper and Zinc in Wines, Hrana-IIshrana 31(1):35-36.
- Gargono, A., Renon, P., 1983. Determinazione di Tracce di Piombo nel Vino Mediante, Asv. Ind. Bevande 161-162. Golimowski, J., Valenta, Wolfgang Nürnberg, H., 1979. Toxic Trace Metals in Food. I. A New Voltammetric Procedure fo Toxic Trace Metal Control of Wines, Z. Lebensm. Unters. Forsch 168:353-359.
- Gedikoğlu, İ., Kalınbacak, K., Yurdakul, D. ve Yalçıklı, A., 1997. Bazı ağır metallerin topraktan ekstraksiyon yöntemlerinin karşılaştırılması ve buğday yetiştirilerek kalibrasyonu. Toprak Su Kaynakları Araştırma Yıllığı, Köy Hizmetleri Gen. Müd. APK Daire Başkanlığı, Yayın No: 106.
- Gieger, G., Federer P. and Sticher H., 1993. “Reclamation of Heavy Metal Contaminated Soils: Field Studies and Germination Experiments” Journal of Enviromental Quality, 22:(1) 201-207.

- Golimiwski, J., Valenta, P., Wolfg, NG., Norberg, H., 1979. Toxic Trace Metals in Food. I. A New Voltammetric Procedure for Toxic Metal Control of Wines, Z. Lebensm. Unters. Forsch 168 : 353-359.
- Goncharuk, E.J. and Sidorenka, G.J., 1986. Hygienic regulation for chemic substance in soils. Medicina, Moscow, 320 p.
- Hakerler, H., 1992. Tarımsal Toprakların Kirlenmesi, Lisans Ders Notları. E.Ü. Zir. Fak. Toprak Bölümü (Yayınlanmamış).
- Hakerler, H., Anaç, D., Okur, İ.B., Saatçı, N., 1994. Gümüldür ve Balçovadaki Satsuma Mandarin Bahçelerinde Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması. E.Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonu, Proje No: 92-ZRF-47
- Haktanır, K., 1991. Toprak Kirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu, Ankara.
- Haktanır, K., Sözüdoğru Ok, S., Karaca, A., Arcak, S., Çimen, F., Topçuoğlu, B., Türkmen, C.ve Yıldız, H., (2010). Muğla-Yatağan termik santrali emisyonlarının etkisinde kalan tarım ve orman topraklarının kirlilik veri tabanının oluşturulması ve emisyonların vejetasyona etkilerinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi. Cilt: 2, Sayı1, ISSN: 1309-1107, Ankara.
- Hamurcu, M., Özcan, M.M., Dursun, N. ve Gezgin, S., 2010. Mineral and heavy metal levels of some fruits grown at the roadsides. Food and Chemical Toxicology Volume 48, Issue 6, June 2010, Pages 1767-1770.
- Hapke, H.J., 1983: Schwermetalle in der Nahrungakute Gefährdung für Mens und Tier? Aktuelle Bedeutung für Mensh und Tier. VDLUFA- Schriftenreihe, Heft 6, 4-20.
- Hasselbach, G., 1992. Ergebnisse zum Schwermetalltransfer Boden/ Pflanze aufgrund von Gefäßversuchen und chemischen Extraktionsverfahren mit Boden aus Langjährigen Klärschlamm-Feldversuchen Inaugural- Dissertation zur Erlangung . des Doktor grades (Dr.agr.) beim Fachbereich Agrarwissenschaften der Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Hermes, U. und G. Brümmer, 1980. Einfluß der Bodenreaktion auf Löslichkeit und tolerierbare Gesamtgehalte an Nickel, Kupfer, Zink, Cadmium, und Blei in Boden und Kompostierten Siedlungsabfällen. Landwirtsch. Forschung 33,4, 408-423.
- İlhan, D., 1991. Çöp Gübresindeki Bazı Ağır Metallerin Aylık ve Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi ve Bazı İklim Koşulları ile İlişkileri. Y. Lisans Tezi. E.Ü.Fen Bil. Enst. Toprak Anabilim Dalı Bornova- İzmir.
- İliescu, M., 2006. Heavy Metals in Grapes of the Tarnave Vineyard. University of Agricultural Sciences, Central Library, Romania.
- Jasiewicz, C., 1993. Pollution of vegetables with heavy metals, zeszyty naukowe akademi rolniczej im hugona kollatajaw krokowie. Rolnictwo, 30, 129-143.
- Jaulmes, P., Hamelle, G., Rocques, J., 1960. Le Plomb dans les Mouts et les Vins (Lead in Must and Wine), Ann. Isnst. Natl. Rec. Herce Agron. Ser. E. Ann. Techol. Agric. 9(3):189-245.
- John, H. and Howard, G.J., 1996. Worth, "Fundamental toxicology for chemists" , Cambridge. UK: Royal Society of Chemistry Information Services, c1996
- John, M.K., 1972. Lead availability related to soil properties and extractable lead. J. Environ. Quality 1(3):295:298.
- Kabata-Pendias, A. and Pendias H., 1979. Current problems in chemical degradation of

- soils, paper presented at the conf. On soil and plant analyses in environment protection. Falenty/Warsaw. October 29.7.
- Kabata-Pendias, A. and H. Pendias, 1992. Trace Elements in Soils and Plants. 2nd Edition CRC Press, Boca Raton, Ann Arbor London.
- Kacar, B. ve İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayınları No: 1241 , Ankara
- Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi .44. 2. Bas. Ankara.
- Kahvecioğlu, Ö., Kartal, G., Güven, A. ve Timur, S., 2002. Metallerin çevresel etkileri-1. İTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü. [http://www.cografaxl.com/upload\\_konu\\_anlatimlari](http://www.cografaxl.com/upload_konu_anlatimlari)
- Kampe, W., 1981. Schwemetallgehalte und Rückstände aus dem chemischen Pflanzenschutz in Rohprodukten Sowie im Gesamtverzehr von lebensmitteln Pflanzlicher Herkunft. Landwirtsch. Forch. Sondeheft. 38,131-150.
- Kara, Z., 1990. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kara, Z., Akay, A. and Demirhan, Y., 2006. P-Value and Some Other Quality Characters of Grape Leaves and Leafy Vegetables Grown in Türkiye, Von der Methode zum Ganzen: Potenziale zeitgemäßer Qualitätsforschung Symposium am 2./3. Februar 2006 Wien, Österreich, Tagungsband p 47.
- Kaya, B.B., 2010. Erciyes Strato Volkanından Püsküren Ana Materyaller Üzerinde Oluşmuş Topraklarda Yetiştirilen Meyvelerin Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Krejpcio, Z., Sionkowski, S. and Bartela, J., 2005. Safety of Fresh Fruits and Juices Available on the Polish Market as Determined by Heavy Metal Residues. Polish Journal of Environmental Studies Vol. 14, No 6 (2005), 877-881.
- Kıck, H., Bürger, H. und Sommer, K., 1980. Gesamtgehalte an Pb, Zn, Sn, As, Cd, Hg, Cu, Ni, Cr und Co in landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Boden Nordrhein Westfalens Landwirtsch. Forschung 33,1, 12-22.
- Kızılkaya, R., Karaca ve Arcak, S., 1998. Samsun yöresi topraklarında Zn/Cd oranı ve bu oran ile iz element ve ağır metaller (Fe, Cu, Mn, Pb, Ni) arasındaki ilişkiler. I. Ulusal Çinko Kongresi Bildiriler Kitabı, p 501-509.
- Kloke, A., 1979. Content of Arsenic, Cadmium, Chromium, Fluorine, Lead, Mercury and Nickel in Plants Grown on Contaminated Soil, Paper Presented at United Nations- ECE Symp. On Effect of Air-Borne, Pollution on Vegetation, Waesaw, August 20, 192 p.
- Kloke, A., 1982. Erläuterungen Zur Klärschlamm Verordnung Landwirtsch, Forsch., Soderhs, 39: 302-308.
- Korentajar, L., 1991. A review of the agricultural use of sewage sludge. Benefits and potential hazards. Water SA. 17(3)189-196.
- Kovalskiy, V.V., 1974. Geochemical Environment Health and Diseases in Trace, ed: D.D. Hemphill, Subst. Environ. Health, Vol 8, University of Missouri, Colombia, 137p.
- Lagerweff, J.V, 1971. Uptake of cadmium, lead, zinc by radish from soil and air. Soil sci. 111: 129-133.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc,

- İran, manganese and copper. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 42: 421-428.
- Lincoln, S.N., 1978. *Phytotoxicology Excessive Levels for Contaminants in Soil and Vegetation*. Report of Ministry of the Environment, Ontario, Canada.
- Manahan, S.E., 1992. *Toxicological Chemistry 2nd. Ed.* Lewis Publishers Inc., Chelsea, MI., p:255.
- Maravić, J., Eder-Trifunović, J., Kozar, S., 1990. Concentration of Cadmium, Lead, Copper and Zinc in wines, *Hrana-Ishrana* 31(1):31-33.
- Mengel, K., Kirkby, E.A., 1987. *Principles of Plant Nutrition*. International Potash Institute P. O. Box. CH-3048, Worblaufen-Bern Switzerland.
- Munzuroğlu, Ö. ve Nazmi G., 2000. Ağır Metallerin Elma (*Malus sylvestris* Miller cv. Golden)’da Polen Çimlenmesi ve Polen Tüpü Gelişimi Üzerine Etkileri. *Türk J.Biol.* (24) 677-684. TÜBİTAK.
- Morisi, G., Menditto, A., Spagnola, A., Patriarca, M., Menotti, A. 1992. Association of Selected Social, Environmental and Constitutional Factors Blood Lead Levels in Men Aged 55-75 Years, *Sci. Total Environ.*, 126:209-229.
- Ostapczuk, P., Eschnauer, H.R., Scollary, G.R., 1997. Determination of Cadmium, Lead and Copper in Wine by Potentiometric Stripping Analysis. *Fresenius-Journal of Analytical Chemistry* 358(6):723-727.
- Ough, C.S., Amerine, M.A., 1988. *Methods for Analysis of Musts and Wines 2nd Ed.*, J. Wiley and Sons, New York, p.281. Pertoldi, G.M., Procido, G., 1996. Heavy Metals in Wine Grapes of Friuli-Giulia vineyards: Evaluation of Actual Concentrations, *Rivista-di-Scienza-dell’Alimentazione* 25(4):357-363.
- Özata, K., 2012. Tokat Yöresinde Üretilen Salamuralık Asma Yapraklarında Pestisit Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi. (Y. Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M. ve Kaptan, H., 1993. *Toprak Bilimi*. Ç.Ü. Zir. Fak. Genel Yayın No.73, Ders Kitapları Yayını No:16 Adana Scheffer/Schachtschabel P. Schachtschabel, H. P. Blume, G. Brummer, K.H. Hartge, U. Schwertmann, W.R. Fischer, M. Renger, O. Strebel 1992, *Lehrbuch der Bodenkunde* (12. Aufl) Kitabından Çeviri.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M. ve Kaptan, H., 1995. *Toprak Bilimi*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Genel Yayın No: 73 Ders Kitapları Yayın No:16, ADANA.
- Özkul, C., 2008. İzmit (Kocaeli) Çevresinde Endüstrileşmenin Toprak Ağır Metal Derişimine Etkisi. KOÜ., Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü. *Uygulamalı Yerbilimleri Sayı:2 Sayfa:1-9*, (Ekim-Kasım 2008).
- Parker, C.R., 1972. *Water Analysis By Atomic Absorption Spectroscopy*. Varian Techtron Pty, Ltd. Springvale-Australia.
- Pertoldi, G.M., Procido, G., 1996. Heavy Metals in Wine Grapes of Friuli-Giulia vineyards: Evaluation of Actual Concentrations, *Rivista-di-Scienza-dell’Alimentazione* 25(4):357-363.
- Peterson, P.J., 1993. “Plant Adaptation to Environmental Stress: Metal Pollution Tolerance” Fowden, L., Mansfield, T., Stoddart, J., Chapman & Hall, p:171-188.
- Ramos, M. C., 2005. Metals in vineyard soils of the penedes area (NE Spain) after compost application. *Journal of Environmental Management*. 78: 209-215.
- Resmi Gazete, 2005. Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği. 31/05/2005 tarihli 25831 sayılı.
- Resmi Gazete, 2008. Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerindeki Bulaşanların Maksimum



Limitleri Hakkında Tebliği, <http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/05/20080517.htm&main=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/05/20080517.html>

- Roisenberg, A., Mirlean, N. and Chies, J.O., 2008. Metal contamination in southern brazil vineyard soils. *Chinese Journal of Geochemistry*. 25: 120.
- Sanchez Pineda, M., Martin Lopez, E., 1997a. Heavy Metals in Wines. Alternatives to Treatment with Potassium Ferricyanide (Blue Fining) II, *Alimentacion-Equipos Tecnologia* 16(3):111-115.
- Sanchez Pineda, M., Martin Lopez, E., 1997b. Heavy Metals in Wines. Alternatives to Treatment with Potassium Ferricyanide (Blue Fining) I, *Alimentacion-Equipos Tecnologia* 16(2):43-47..
- Saatçıl, F., Hakerlerler, H., Tuncay, H. ve Okur, İ.B., 1988. İzmir İli ve Civarındaki Bazı Önemli Endüstri Kuruluşlarının Tarım Arazileri ve Sulama Sularında Oluşturdukları Çevre Kirliliği Sorunu Üzerinde Bir Araştırma E.Ü.Rektörlüğü Araştırma Fonu, Proje No:127.
- Seaward, M.R.D and Richardson, D.H.S., 1989. Atmospheric sources of metal pollution and effects on vegetation. "heavy metal tolerance in plants: evolutionary aspects." Ed.: Shaw, A.J., pp:75-91., Ph. D. CRC Pres, Inc. Boca Raton., Florida, USA.
- Schachtschabel, P. and Blume, H.P., 1984. Hartge, K.H. und Schwertmann, U., *Lehrbuch der Bodenkunde*. F. Enke Verlag, Stuttgart, 441p.
- Scheffer, F., Schachtschabel, P., 1989. *Lehrbuch der Bodenkunde*. 12 Aufl. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart (442).
- Schmidt, J.P., 1997. Understanding phytotoxicity threshold for trace elements in land applied sewage sludge. *J. Environmental Qual.* 26. 4-10.
- Shaper, A.G., Pocock, S.J., Walker, M., Wale, C.J., Clayton, B., Delves, H.T., Hicks, L., 1982. Effects of Alcohol and Smoking on Blood Lead Men, *British Medical Journal* 284:289-302.
- Şamil, A., Tezcan, R., Ceylan, N. ve Erçetin, M., 2005. Şarkikaraağaç yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinde bakır ve çinko tayini. *KSÜ Fen Müh. Der.* 8(1).
- Teissedre, P.L. and Cabanis, J.C., 1993. Origine et Reductions des Teneurs en Plomb des Vins, *Rev. Francaise Oenot., Cahiers Techniques* 142:41-4.
- Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, 2005.
- Truby, P. And Raba, A., 1990. Heavy metal uptake by vegetables. *Angewandete Botanik*, 65:3-4, 253-264.
- Truby, P. and Raba, A., 1990. Heavy metal uptake by garden plants from freiburg sewage farm waste water. *Agribiological Research*, 43:2, 139-146.
- Türker, A.R. ve Yüksel, M., 1997. Digestion method for flame aas determination of transition metals in canned tomato paste. *Atomic Spectroscopy*, 18(4), 127-129.
- Uluocak, E., 2010. Kazova (Tokat) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. *GOÜ. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tez*, 78s.
- Uslu, O., Türkman, A., 1987. Su Kirliliği ve Kontrolü. *Başbakanlık Çevre Genel Müd. Yayını*: 1 Ankara.
- Vetter, H., 1983. Schwermetalle in der Nahrungskette Gefährdung für Mensch und Tier? Aktuelle Bedeutung für Futter- und Nahrungs Pflanzen. *VDLUFA-Schriftenreihe*, Heft 6, 21-38.

- Yağcı, A. ve Odabaş, F., 2002. Tokat Yöresinde Yeni Bağcılığa Geçişte Karşılaşılan Sorunlar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sem, 5-9 Ekim Nevşehir. 422-427 S
- Yavaş, İ., Fidan, Y., 1986.Üzüm Değerlendirme Şekillerinin İnsan Sağlığı Yönünden Önemi. Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Beklenen Etkileri Sempozyumu.15-17 Ekim 1986, Adana 216-221. s.
- Yıldız,N.,2003.ToprakKirleticisiAğırMetallerveToprakBitkiİlişkileri.I.UlusalÇevreSemp ozyumu.AtatürkÜniversitesiÇevreSorunlarıAraştırmaMerkeziMüdürlüğüErzuru m.
- Yıldız,N.,2004. Toprak ve Bitki Ekosistemindeki Ağır Metaller. ZT-531. Yüksek Lisans Ders Notları. Erzurum.
- Zhang, -XX., Guo, -LH., 1991. Studies on the heavy metals pollution of soil and plant in Tianjin waste-water irrigated area Ekologia, -CSSR. 1991, 10:1, 27-97; 2 ref.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Adem BIYIK  
Doum Yeri ve Yılı : Sivas/1977  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dil : Almanca  
Telefon : 05052843827  
E-mail : [adembiyik58@hotmail.com](mailto:adembiyik58@hotmail.com).

### Eğitim

| Derece | Eğitim Birimi  | Mezuniyet Tarihi |
|--------|--|------------------|
| Lise   | Sivas Lisesi   | 1995             |
| Lisans | Gazi Osman Paşa Üniversitesi<br>Ziraat Fakültesi Bahçe<br>Bitkileri Bölümü | 2000             |

### Hobiler

Seyahat Etmek, Müzik, Araştırma Yapmak, Futbol