



***Namık Kemal Üniversitesi***  
***Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi***  
***Journal of Tekirdag Agricultural Faculty***

*An International Journal of all Subjects of Agriculture*

**Sahibi / Owner**

**Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına**  
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

**Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU**  
Dekan / Dean

**Editörler Kurulu / Editorial Board**

**Başkan / Editor in Chief**

**Prof.Dr. Selçuk ALBUT**  
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü  
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty  
salbut@nku.edu.tr

**Üyeler / Members**

<b>Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL</b>	Zootekni / Animal Science
<b>Prof.Dr. Bülent EKER</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Prof.Dr. Servet VARIŞ</b>	Bahçe Bitkileri / Horticulture
<b>Prof.Dr. Aslı KORKUT</b>	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
<b>Prof.Dr. Temel GENÇTAN</b>	Tarla Bitkileri / Field Crops
<b>Prof.Dr. Müjgan KIVAN</b>	Bitki Koruma / Plant Protection
<b>Prof.Dr. Şefik KURULTAY</b>	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
<b>Prof.Dr. Aydın ADİLOĞLU</b>	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
<b>Prof.Dr. Fatih KONUKCU</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Prof.Dr. Sezen ARAT</b>	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
<b>Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
<b>Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY</b>	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
<b>Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
<b>Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

**İndeksler / Indexing and abstracting**



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

**Yazışma Adresi / Corresponding Address**

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr

Web adresi: http://jotaf.nku.edu.tr

Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

## **Danışmanlar Kurulu /Advisory Board**

### **Bahçe Bitkileri / Horticulture**

- Prof.Dr. Kazım ABAK** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana  
**Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Prof.Dr. Jim HANCOCK** Michigan State Univ. USA  
**Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ** Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

### **Bitki Koruma / Plant Protection**

- Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR** Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay  
**Prof.Dr. Timur DÖKEN** Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın  
**Prof.Dr. Ivanka LECHAVA** Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria  
**Dr. Emil POCSAI** Plant Protection Soil Cons. Service Velenca-Hungary

### **Gıda Mühendisliği / Food Engineering**

- Prof.Dr. Yaşar HIŞIL** Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir  
**Prof.Dr. Fevzi KELEŞ** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum  
**Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV** University of Food Technologies Bulgaria

### **Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology**

- Prof.Dr. Hakan TURHAN** Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Çanakkale  
**Prof.Dr. Khalid Mahmood KHAWAR** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Prof.Dr. Mehmet KURAN** Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Samsun  
**Doç.Dr. Tuğrul GİRAY** University of Puerto Rico. USA  
**Doç.Dr. Kemal KARABAĞ** Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya  
**Doç.Dr. Mehmet Ali KAYIŞ** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya

### **Tarla Bitkileri / Field Crops**

- Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv.Ziraat Fak. Bursa  
**Prof.Dr. Özer KOLSARICI** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Dr. Nurettin TAHSİN** Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria  
**Prof.Dr. Murat ÖZGEN** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Doç. Dr. Christina YANCHEVA** Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

### **Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics**

- Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana  
**Prof.Dr. Hasan VURAL** Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa  
**Prof.Dr. Gamze SANER** Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir  
**Dr. Alberto POMBO** El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

### **Tarım Makineleri / Agricultural Machinery**

- Prof.Dr. Thefanis GEMTOS** Aristotle Univ. Greece  
**Prof.Dr. Simon BLACKMORE** The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark  
**Prof.Dr. Hamdi BİLGİN** Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir  
**Prof.Dr. Ali İhsan ACAR** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

### **Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation**

- Prof.Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum  
**Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS** Aristotle Univ. Greece  
**Dr. Arie NADLER** Ministry Agr. ARO Israel

### **Toprak / Soil Science**

- Prof.Dr. Sait GEZGİN** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya  
**Prof.Dr. Selim KAPUR** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana  
**Prof.Dr. Metin TURAN** Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Erzurum  
**Doç. Dr. Pasquale STEDUTO** FAO Water Division Italy

### **Zootekni / Animal Science**

- Prof.Dr. Andreas GEORGOIDUS** Aristotle Univ. Greece  
**Prof.Dr. Ignacy MISZTAL** Breeding and Genetics University of Georgia USA  
**Prof.Dr. Kristaq KUME** Center for Agricultural Technology Transfer Albania  
**Dr. Brian KINGHORN** The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England Australia  
**Prof.Dr. Ivan STANKOV** Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria  
**Prof.Dr. Nihat ÖZEN** Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya  
**Prof.Dr. Jozsef RATKY** Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary  
**Prof.Dr. Naci TÜZEMEN** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>A. Gökkuş, A. Ö. Parlak, H. Baytekin, B.H. Hakyemez</b> <b>Akdeniz Kuşağı Çalılı Meralarında Otsu Türlerin Mineral İçeriklerinin Değişimi</b> Change of Mineral Composition of Herbaceous Species at the Mediterranean Shrublands .....	1-10
<b>K. Kaya, B. Akdemir, S. Dalmış</b> <b>Çapa Traktörleri İçin Tork ve Çeki Kuvveti Ölçüm Düzeneklerinin Geliştirilmesi</b> Development A Pulling Force and Torque Measurement Apparatus For Hoeing Tractors .....	11-20
<b>A. O. Avcioglu, A. Çolak, U. Türker</b> <b>Türkiye'nin Tavuk Atıklarından Biyogaz Potansiyeli</b> Turkey's Chicken Waste Biogas Potential.....	21-28
<b>Ş. Hepcan, Ç. C. Hepcan, A. Koçman, M. B. Özkan, Ö. E. Can</b> <b>Yaban Hayatı Koruma Bağlamında Karaculak (Caracal Caracal) İçin İzmir İli Örneğinde Habitat Ağları Oluşturulması Üzerine Bir Araştırma</b> Identifying Potential Habitat Networks; The Case of Caracal in Izmir Province, Turkey .....	29-39
<b>T. Sezenler, D. Soysal, M. Yildirir, M. A. Yüksel, A. Ceyhan, Y. Yaman, İ. Erdoğan, O. Karadağ</b> <b>Karacabey Merinos Koyunların Kuzu Verimi Ve Kuzularda Büyüme Performansı Üzerine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi</b> Influence of Some Environmental Factors on Litter Size and Lamb Growth Performance in Karacabey Merino Sheep .....	40-47
<b>H. Akat, M. E. Özzambak</b> <b>Örtü Altı Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen Limonium Sinuatum Bitkisinde Kalsiyum Uygulamalarının Stres Parametreleri Üzerine Etkileri</b> The Effects of Ca Application on Some Stress Parameters of Limonium sinuatum Under Salinity Conditions in The Greenhouse Growing .....	48-58
<b>B. Karakaya, T. Kiper</b> <b>Edirne Kent Merkezindeki Bazı İlköğretim Okul Bahçelerinin Peyzaj Tasarım İlkeleri Açısından Mevcut Durumunun Belirlenmesi</b> According to Landscape Design Principles Determination of Current Situations of Orchards of Some Elementary School in Edirne City Center .....	59-71
<b>Ç. Kandemir, N. Koşum, T. Taşkın, M. Kaymakçı, F. A. Olgun, E. Çakır</b> <b>Menemen ve Ile De France X Akkaraman Melezi Koyunların Üreme Performansı Üzerinde Vücut Kondisyon Puanlamasının Etkisi</b> The Effect Of Body Condition Scores On Reproductive Traits For Menemen And Ile De France X Whitekaraman Crossbred Ewes .....	72-82
<b>A. Sümer, S. Adiloğlu, O. Çetinkaya, A. Adiloğlu, A. Sungur, C. Akbulak</b> <b>Karamenderes Havzası Topraklarında Bazı Ağır Metallerin (Cr, Ni, Pb) Kirliliğinin Araştırılması</b> An Investigation of Some Heavy Metals (Cr, Ni, Pb) Pollution of Karamenderes Basin Soils in Çanakkale .....	83-89
<b>A. Bostan, S. Gün</b> <b>Türkiye'de Genetiği Değiştirilmiş Gıda ve Yem Konusunda Mevzuat Uygulamaları ve Denetimler</b> The Implementation of the Legislation and Inspections on Genetically Modified Food and Feed in Turkey .....	90-98
<b>M. E. Yazgan, P. A. Khabbazi</b> <b>Green Cities</b> Yeşil Kentler .....	99-104
<b>A. Çay, E. Aykaş</b> <b>Domates Üretiminde Farklı Fide Yatağı Hazırlığı Yöntemleri ve Örtü Bitkisi Uygulamasının Verim ve Hasat Sonrası Kalite Parametrelerine Etkileri</b> Effects of Different Seedling-bed Preparations and Cover Crop Application on Yield and Post-Harvest Quality Parameters in Tomato Production .....	104-114

## Akdeniz Kuşağı Çalılı Meralarında Otsu Türlerin Mineral İçeriklerinin Değişimi

A. Gökkuş<sup>1</sup>

A. Ö. Parlak<sup>1</sup>

H. Baytekin<sup>1</sup>

B.H. Hakyemez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü - Çanakkale, Türkiye

<sup>2</sup> Kırıkkale Üniversitesi Kırıkkale Meslek Yüksekokulu Yahşihan - Kırıkkale, Türkiye

Maki alanlarında çalılıların sıklığına bağlı olarak önemli miktarda otsu tür kuru madde üretimine katkı sağlamaktadır. Bu yüzden bu çalışmada böyle meralardaki otsu türlerin mineral kapsamlarının yıl boyunca değişimleri ve bunun keçilerin beslenmesi açısından önemi araştırılmıştır. Deneme Çanakkale'nin korunan ve otlanan olmak üzere iki çalılı merasında kurulmuş ve 14 ay süreyle (Ekim 2006-Kasım 2007) yürütülmüştür. Bu maksatla her ayın ortasında 0,5 m x 0,5 m ebatlarında onar çerçeve biçilerek bitki örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde makro (N, P, K, Ca, Mg, S) ve mikro (Fe, Mn, Cu, B, Na, Zn) besin elementleri ile diğer elementlerden (Se, Co, Ni, Cr, Cd, Pb) oluşan toplam 18 elementin değişimi incelenmiştir. Araştırma sonucunda Se dışındaki bütün elementlerin hem korunan hem de otlanan mera otundaki değişimleri önemli olmuştur. Genel olarak bitkilerdeki N, K, Mg ve S oranları Nisan ayından itibaren yükselmiş, yaz, sonbahar ve kışın azalmıştır. P korunan merada yaz başında, otlanan merada ise ilkbaharda artarken, Ca'da tersi durum görülmüştür. Fe kışın yüksek, yazın düşük; Mn ve Cu kış ve ilkbahar aylarında nispeten yüksek, yazın çok düşük; B ve Na ilkbahar ve yazın fazla, sonbahar ve kış aylarında az; Zn kışın yüksek, diğer aylarda düşük olmuştur. Co, Ni, Cd ve Pb özellikle kış aylarında yüksek, yaz aylarında daha düşük; Cr ise Şubat ayında fazla öteki aylarda daha az bulunmuştur. Se genellikle ilkbaharda yükselmiştir. Meraların ortalaması olarak otun bünyesindeki N, P, K, Ca, Mg ve S miktarları sırasıyla 12,45, 1,98, 10,78, 10,36, 2,07 ve 1,45 g/kg; Fe, Mn, Cu, B, Na ve Zn miktarları ise 676,2, 143,0, 6,3, 23,4, 1497,5 ve 27,3 mg/kg olmuştur. Günde 1 kg kuru ot tüketen keçiler esas alınarak yapılan değerlendirmede; N'un yaz ve sonbahar başında, K'un otlanan merada yaz ve sonbaharda, Mn'nin yazın, S, Cu ve Zn'nun yıl boyu yetersiz olduğu, diğer besin elementlerinde ise eksiklik olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Çalılı mera, otsu tür, makro besin elementi, mikro besin elementi, diğer mineraller.

## Change of Mineral Composition of Herbaceous Species at the Mediterranean Shrublands

A significant amount of herbaceous species provide to be an increasing of total organic matter depending on shrub intensity in the maquis vegetation. Therefore, the yearlong mineral contents of these herbaceous species and their importance in terms of goat feeding were investigated at this vegetation. The trial was performed in two different sites, including protected and grazed, for a period of 14 months in Çanakkale (October 2006 and November 2007), and therefore the plant samples were collected by mowing the dimensions of 0.5 m x 0.5 m ten frames in the middle of each month. The change of total 18 elements, including macro (N, P, K, Ca, Mg, S), micro (Fe, Mn, Cu, B, Na, Zn), and other elements (Se, Co, Ni, Cr, Cd, Pb), was investigated in the collected samples. According to the results of the study, the change of all elements except for Se was significant in both protected and grazed areas. In general, N, K, Mg, and S ratios of the plants increased from April, and they decreased in summer, autumn, and winter. P from the protected area at the beginning of the summer and from the grazed area in the spring increased. The change of Ca followed an opposite path. Iron rates were high in the winter and low in the summer; Mn and Cu were relatively high in the spring and very low in the summer; B and Na were excess in the spring and summer and few in the autumn and winter; Zn was high in the winter and low in the other months; Co, Ni, Cd, and Pb were high especially in the winter and lower in the summer; Cr was high in February and low in the other months. Se increased especially in spring. As the means of both areas, N, P, K, Ca, Mg, and S amounts of the plants were 12.45, 1.98, 10.78, 10.36, 2.07, and 1.45 g/kg, respectively, whereas Fe, Mn, Cu, B, Na, and Zn amounts were 676.2, 143.0, 6.3, 23.4, 1497.5 and 27.3 mg/kg, respectively. In evaluation based on the goats which were fed with 1 kg hay per day, N in early summer and autumn, K from the grazed area in the summer and autumn, Mn in the summer and S, Cu, and Zn throughout the year were determined as insufficient, whereas there was not found any shortage for the other nutrients.

**Keywords:** Shrubland, herbaceous species, macronutrient, micronutrient, nonnutrients.

## Giriş

Akdeniz ikliminde bitkiler en iyi erken ilkbaharda gelişirler. Yaz aylarının sıcak ve kurak olması, bilhassa otsu türlerin gelişimini ciddi olarak sınırlandırır. Sonbaharda havaların serinlemesi ve yağışların başlaması ile özellikle otsu serin iklim türleri tekrar gelişme gösterirler. Kış aylarında ise su ve sıcaklığın bitki gelişmesi için elverişli hale gelmesi ile bu türler büyümelerine devam ederler. İklim faktörlerine bağlı olarak bitkilerdeki bu gelişim seyri, bitkilerin hem üretim güçlerine hem de besleme değerlerine yansır.

Yaz kuraklarının egemen olduğu bölgede, kurağa dayanıklı çalılar yanında, kurak alanlara uyum sağlamış otsu türler de önemli bitki grubunu teşkil etmektedir. Örneğin araştırma alanında otsu türlerin yıllık kuru madde üretimleri 86,4-108,4 kg/da arasında değişmektedir (Özaslan-Parlak ve ark., 2011). Otsu türler yumuşak dokuları ile hayvanlar tarafından daha kolay otlanırlar ve daha çok sindirilirler. Çalılar en iyi değerlendiren keçiler bile besleyici otsu bitkileri bulduklarında bu türlere yönelirler. Bu yüzden otsu bitkilerin en iyi geliştiği ilkbaharda keçilerin yem tüketimlerinin yarısından çoğunu otsu bitkiler teşkil etmektedir (Tölü, 2009).

Bitkilerde bulunan mineral elementlerin bir kısmı mutlak gerekli olduğu halde bir bölümü yararlı, bazıları ise zararlı olabilmektedir. Mera bitkileri büyüme dönemleri süresince sürekli aynı miktarda mineral elemente sahip olmazlar. Genellikle büyüme başlangıcında yüksek mineral içeriğine sahip bitkilerde gelişmelerinin ilerlemesi ile artan organik kütleye bağlı olarak mineral kapsamlarında azalma meydana gelir (Underwood ve Suttle, 1999). Bu durumda zaman zaman merada otlayan hayvanlarda besin elementi eksiklikleri ortaya çıkar. Bu yüzden, kurak yaz dönemindeki beslenme stresi, Akdeniz kuşağında keçi üretimini sınırlandıran başlıca faktör olarak göz önüne alınır (Papachristou ve ark., 1999). Bu durumun bilinmesi mera-hayvan ilişkilerinin düzenli kurulması açısından önemli ve gereklidir.

Besin elementleri bitkilerde büyüme ve gelişme olaylarını tanzim etmek suretiyle bitkilerin normal gelişmeleri ve yem üretimlerine büyük katkı sağlamaktadır. Hayvanlar da besin elementi ihtiyaçlarını önemli ölçüde bitkilerden karşılarlar. Yem bitkileri ile beslenen geviş getirenlerde işkembenin mikroorganizma faaliyetini ve böylece yem kullanımını elverişli hale getirmesi, uygun şekilde çok sayıda mineralin temin edilmesine

bağlıdır (Spears, 1994). Bitkiler için besin elementi olmayan Se ve Co gibi elementler hayvanlar için besin elementi konumundadır (Whitehead, 2000). Öte yandan besin elementi olmasa da toprakta alınabilir durumdaki mineraller de bitkilerle alınmaktadır. Bunlar fizyolojik olaylara katılmazlar, ancak miktarlarına bağlı olarak zaman zaman bitki ve otlayan hayvanlarda ciddi sorunlar yaratabilirler.

Bu çalışmada Akdeniz kuşağında (Çanakkale) yer alan öncesinde korunan ve otlanan iki mera tipinde otsu türlerin makro ve mikro besin elementleri ile besin elementi olmayan minerallerin değişimleri 14 ay süreyle incelenmiş ve bu elementlerin değişimi ile otlayan hayvanların (keçi) ihtiyaçları arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

## Materyal ve Yöntem

Deneme Çanakkale'nin Biga ilçesi Ağaköy köyü (korunan alan) ile Merkez ilçeye bağlı Çıplak köyünde (otlanan alan) Ekim 2006 – Kasım 2007 tarihleri arasında yürütülmüştür. Her iki mera alanında da genellikle deneme süresince aylık ortalama sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olmuştur. Ağaköy'de denemenin ilk ayında çok yüksek yağış (147,1 mm) kaydedilirken, kış, ilkbahar ve yaz yağışları uzun yıllar ortalamalarının altında seyretmiştir. Ekim ve Kasım 2007 yağışları da uzun yılların üzerinde olmuştur. Çıplak'ta ise Mart, Mayıs, Ekim ve Kasım 2007 aylarında toplam yağış uzun yıllar ortalamasının üstünde, diğer aylarda altında kaydedilmiştir.

Her iki deneme alanında da topraklar kumlu-tınlı, nötr, tuzsuz, organik maddesi yüksek, alınabilir P yeterli ve K çok azdır. Ağaköy topraklarında değişebilir Ca, Mg, K ve Na sırasıyla 13,42, 2,64, 0,17 ve 0,07 meq/100 g; Çıplak topraklarında ise 13,13, 2,38, 0,17 ve 0,07 meq/100 g olarak bulunmuştur.

Denemenin yürütüldüğü mera kesimleri Akdeniz iklim kuşağında yer aldığı için bu kuşağa özgü bitki örtülerine sahiptir. Ağaköy merası uzun süredir otlatmadan uzak tutulduğu ve toprakları daha derin olduğu için daha sık ve yüksek boylu otsu türler hakim durumdadır. Bu türlerden domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*), sorguçotu (*Stipa bromoides*), yumrulu arpa (*Hordeum bulbosum*), kara çim (*Lolium rigidum*), zar meyveli yonca

(*Hymenocarpus circinnatus*) ve hindibaya (*Crepis zacinta*) sık rastlanmaktadır. Çalılar içerisinde mazi meşesi (*Quercus infectoria*) ve karaçalı (*Paliurus spina-cristi*) yaygındır. Çıplak merası sığ topraklara sahiptir ve yoğun otlatılmaktadır. Bu nedenle bu merada kısa boylu bir yıllık türler (*Astragalus hamosus*, *Hippocrepis unilisqueosa*, *Medicago minima*, *Onobrychis caput-galli*, *Trifolium arvense*, *Aegilops sp.*, *Lolium rigidum*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Crepis zacinha*, *Potentilla recta*, *Teucrium polium*) daha sık görülmektedir. Çalı türleri içerisinde kermes meşesi (*Quercus coccifera*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), yapraklı laden (*Cistus creticus*), kekik (*Thymus longicaulis*) ve abdestbozan (*Sarcopoterium spinosum*) en çok görülen türlerdir.

Ağaköy merası etrafı dikenli çit ile çevrili korunmuş bir alandır. Çıplak merası ise sürekli ve ağır otlatılan bir alanda yer almaktadır. Bu merada araştırma süresince bitkilerin normal gelişim seyirlerini takip edebilmek için 20 m x 50 m (1000 m<sup>2</sup>) boyutlarında iki adet alan korumaya alınmıştır. Aynı miktar alan da Ağaköy'de deneme alanı olarak belirlenmiştir.

Deneme süresince (Ekim 2006 - Kasım 2007 arasında) her ayın ortasında bitki örnekleri alınmıştır. Bu maksatla otsu türlerin bulunduğu kısımda 0,5 m x 0,5 m ebadındaki çerçevelerin içi toprak seviyesinden biçilmiştir. Her seferinde deneme alanından şansa bağlı olarak onar örnek alınmıştır. Alınan örnekler bez torbalara konmuş, kurutulmuş ve tartılmıştır.

Öğütülmüş bitki örneklerinde makro (N, P, K, Ca, Mg, S) ve mikro (Fe, Mn, Cu, B, Na, Zn) besin elementleri ile besin elementi olmayan mineraller (Se, Co, Ni, Cr, Cd, Pb) olmak üzere toplam 18 elementin analizi yapılmıştır. Toplam azot oranı Kjeldahl yöntemi (Bremner, 1960), diğer elementler ise ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer) (Varian-Vista) cihazı ile okunarak belirlenmiştir.

Deneme tekrarlanan ölçüm yöntemi ile kurulmuş (Winer ve ark., 1991) ve elde edilen veriler SSPS istatistik paket programı yardımıyla analiz

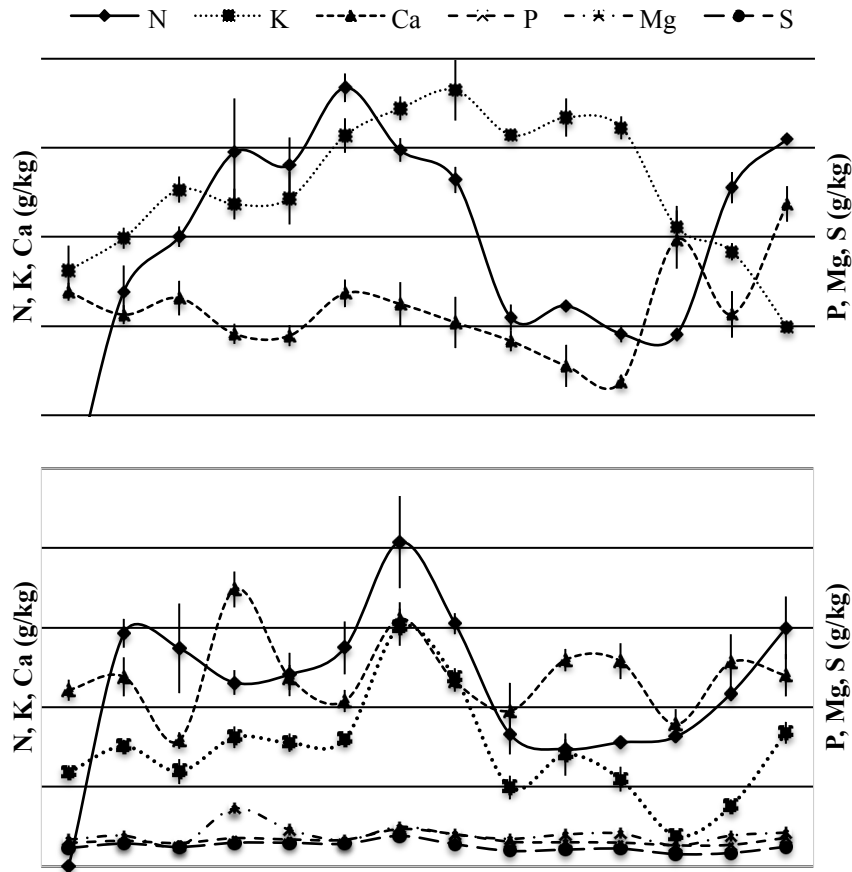
edilmiştir. Ortalamalar LSD Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır. Sonuçların çizelgeler halinde verilmesi fazla yer kapladığı için grafikler halinde sunulmuş, ancak bulguların anlatımında elde edilen rakamlara yer verilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### Makro besin elementi

Gerek korunan gerekse otlanan merada otun makro besin elementlerinin (N, P, K, Ca, Mg, S) örnekleme süresince değişimleri önemli olmuştur (P=0,000). Korunan mera otunun N oranı Mart ayında hızla artmış (18,69 g/kg), daha sonra azalarak Haziran-Eylül arasında en alt seviyeye inmiş, Ekim ve Kasım aylarında ise tekrar yükselmiştir. P oranı erken ilkbaharda yüksek seyrederken Mayıs ve Haziran aylarında önemli oranda azalmış (1,70 ve 1,51 g/kg), Temmuz ve Ağustosta en yüksek seviyesine (2,97 ve 2,75 g/kg) varmıştır. Korunan mera otunun K miktarı Mart-Ağustos arasında en yüksek olmuştur. Yılın diğer aylarında, bilhassa kışın, K oranında belirgin bir düşüş görülmüştür. Ca oranı Temmuz ve Ağustos aylarında en az (6,23 ve 5,51 g/kg) olurken, Kasım 2007'de belirgin bir artış (13,48 g/kg) göstermiştir. Mg Haziran-Ağustos arasında düşük, diğer aylarda daha yüksek ve genelde birbirlerinden farksız çıkmıştır. S oranı Aralık 2006 tarihinden Nisan 2007 tarihine kadar önemli oranda yüksek olmuş, diğer aylarda azalmıştır. On dört ayın ortalaması olarak K (14,29 g/kg) ve N (12,68 g/kg) korunan mera otunda en çok bulunan besin elementleri olmuştur (Şekil 1).

Otlanan mera otunun bünyesindeki N, P, K ve S miktarı nisan ayındaki belirgin bitki büyümesi ile birlikte yükselmiş, yaz aylarında önemli oranda azalmıştır. Ca'daki değişim daha düzensiz bir durum göstermiştir. Bu mineral Ocak (17,40 g/kg) ve Nisan (15,55 g/kg) aylarında diğer aylardan daha yüksek bulunmuştur. Ocak ayında alınan ot örneklerinde Mg en fazla (3,64 g/kg) olurken, diğer aylarda önemli düzeyde azalmıştır. Tüm ot numunelerinin ortalaması olarak N ve Ca bitkide en çok (12,21 ve 11,93 g/kg) bulunan makro besin elementi olmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Korunan (üst) ve otlanan (alt) mera otunun makro besin elementlerinin değişimi.

Fig. 1. Change of macro nutrients in the herbaceous species of the ungrazed (upper) and grazed (bottom) shrubland.

Araştırmada hem korunan hem de otlanan mera otunda Se dışındaki bütün minerallerin aylık değişimleri önemli bulunmuştur. Benzer durum Mountousis ve ark. (2008) tarafından yürütülen araştırmada da vurgulanmıştır. Bu araştırmacılar mera bitkilerinin Ca, Mg ve Mn dışındaki makro ve iz elementlerin hasat ayı ile önemli oranda değiştiğini ifade etmek suretiyle genelde bulgularımızı desteklemişlerdir.

Bitkilerdeki çok sayıda mineral hücre çeperi ile ilişkilidir. Azot, P, K, Mg ve S hücre çeperinde az olmasına karşın, Ca büyük miktarlarda bulunmaktadır (Spears, 1994). Bu yüzden bazı farklılıklarla genel olarak otun N, P, K, Mg ve S oranlarının ilkbaharda fazla olması, bu minerallerin çoğunlukla protoplazmada bulunması

ve çeper maddelerinin bu dönemde daha az olmasından ileri gelmiştir. Ayrıca bitkilerdeki Mg'un büyük bir kısmının hücre özsuyunda bulunması (Kurvits ve Kirkby, 1988) ve olgunlaşan hücrelerde özsuyun azalması, büyümenin ilerlemesi ile Mg oranının azalmasını izah etmektedir. Aynı gerekçelerle Holeček ve ark. (1989) ayırık türlerinin P oranlarının ilkbahardan sonbahara kadar azaldığını, Spears (1994) ise yem bitkileri olgunlaştıkça K oranının düştüğünü ve kışın en alt seviyeye indiğini bildirmişlerdir. Erzurum'da 7 otsu tür (otlak ayrığı, havlı brom, koyun yumağı, adi parlakot, adi soğuçotu, melez yonca, top kekiği) ile yürütülen araştırmada bütün türlerde ilkbaharda yükselen N (ham protein) oranı yazın azalmıştır. P, K ve Mg da ilkbaharda yüksek, yaz ve sonbaharda düşük olmuştur



(Bakoğlu ve ark., 1999). Buğdaygil türlerindeki P miktarları ise olgunlaşma ile çok çarpıcı azalmakta ve bu azalma % 75 seviyesine kadar çıkmaktadır (El Aich, 1991). Bu bulguları destekler mahiyette McDowell (1996), yem bitkilerindeki mineral miktarının olgunlaşma ile azaldığını belirtmiştir. Ca'da aksi durumun gözlenmesi ise bu mineralin büyük kısmının hücre çeperinde bulunması (Blevins, 1994) ile alakalıdır. Ca pektat formunda hücre çeperinin sağlamlaşmasına katkıda bulunmaktadır (Proseus ve Boyer, 2006; Lambers ve ark., 2008). Bu çalışmada Ca'un aylık değişiminin önemli bulunmasına karşın, Mountousis ve ark. (2006) P değişiminin önemli, Ca değişiminin ise önemsiz olduğunu vurgulamışlardır. Bu araştırmacılar mera otunun ortalama P oranlarını 2,33-2,36 g/kg, Ca oranlarını da 8,60-10,30 g/kg arasında tespit etmişlerdir. Spears (1994) ise yem bitkilerindeki P miktarını 2,20-3,00 g/kg, Ca miktarını da 4,90-11,80 g/kg olarak bildirmiştir. Diğer taraftan Buxton ve Fales (1994) yem bitkilerindeki P oranının 1,00-8,00 g/kg arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Bu yönüyle denemede korunan ve otlanan meraların otunun P ve Ca değerlerinin (1,33-2,97 ve 5,51-17,40 g/kg) yukarıda bahsedilen çalışmalardan elde edilen bulgularla uyumlu olduğu, bitkiler açısından eksiklik ya da fazlalıklarından ileri gelen herhangi bir olumsuzluğun bulunmadığı görülmüştür.

### Mikro besin elementi

Otlanan meradaki otun Na kapsamı dışında, hem korunan hem de otlanan mera otunun mikro besin elementi içeriklerinin büyüme mevsimi boyunca değişimi önemli olmuştur (P=0,000). Korunan meradan alınan ot örneklerinin Fe ve Mn oranları özellikle kış aylarında yükselirken, genelde yaz aylarında azalmıştır. Cu oranı kış ve ilkbaharda daha fazla, yaz ve sonbaharda daha az bulunmuştur. Aksine B ilkbahar ve yaz başında yükselmiş, diğer aylarda azalmıştır. Na oranı Nisan ayından itibaren önemli düzeyde artmış ve bu artış Eylül 2007'ye kadar sürmüştür. Zn'da ise genelde Na'un tersi durum görülmüştür (Şekil 2). Otun bünyesinde mikro besin elementleri içerisinde en çok Na (ortalama 2186,7 mg/kg) ve Fe (530,1 mg/kg) yer almıştır.

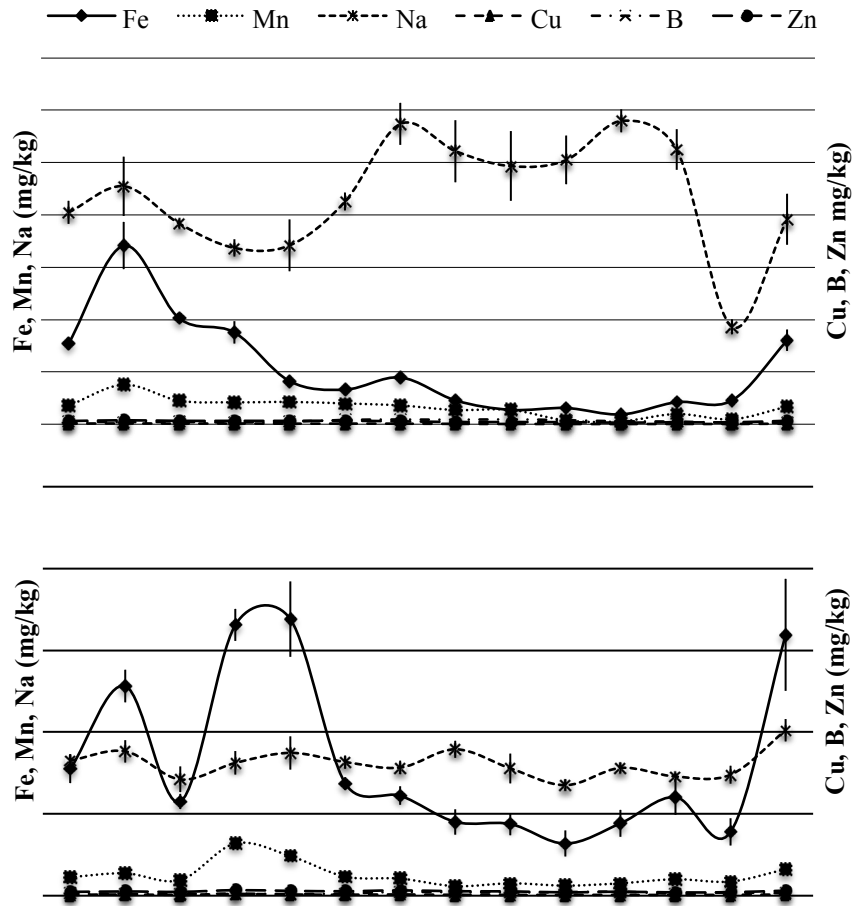
Otlanan mera otunun Fe, Mn, Cu ve Zn miktarları Ocak ve Şubat 2007'de en yüksek seviyesine çıkmış, yaz aylarında ise önemli düzeyde azalmıştır. Buna karşılık B genellikle Nisan ayından

başlayarak artışa geçmiş ve bu artış Ağustos ayına kadar sürmüştür (Şekil 2). Deneme ortalaması olarak bitkilerdeki en yüksek mikro besin elementleri Fe (822,2 mg/kg) ve Na (808,2 mg/kg) olmuştur.

Bitkilerdeki Mn, Cu ve Zn'nin çoğu hücre çeperinde bulunmaktadır (Spears, 1994). Dolayısıyla bu minerallerin özellikle kış aylarında otun bileşiminde yükselmesi toplam organik kütle içerisindeki hücre çeperi oranının bu mevsimde daha fazla olması ile açıklanabilir.

Fe hücrelerde, bilhassa yaprak hücrelerinde, fizyolojik faaliyetlere yoğun olarak katılmaktadır (Mengel, 1984; Aydemir ve İnce, 1988). Bu yüzden normal olarak bitkilerde Fe mevsim başındaki hızlı gelişme ile artmakta, gelişme hızının yavaşlaması ile artış hızı azalmakta ve mevsim sonuna doğru sabit kalmaktadır (Kacar, 1977). Ancak bu denemede bitkilerin Fe içeriği kış aylarında en yüksek, ilkbahar ve özellikle yazın en düşük olmuştur. Otun Fe kapsamı üzerine toprağın kireç, P ve ağır metal miktarları (Kacar, 1977), sonbahar ve kış aylarındaki havaların (sıcaklık ve yağış gibi) bitkilerde yeniden gelişmeye yol açması ve bunun Fe oranını yükseltmesi etkili olmuş olabilir. Örneğin korunan mera 2006 yılının Ekim ve Kasım aylarında daha çok yağış almış, 2007 yılının Ocak ve Şubat aylarında ise sıcaklık daha yüksek seyretmiştir. Bu durumlar bahsedilen aylarda bitkilerin yeniden gelişimini uyarmış ve bu da muhtemelen Fe içeriğini artırmıştır. Yeşil bitki dokularında Fe kapsamı yaklaşık 100 mg/kg (Aydemir ve İnce, 1988), yem bitkilerinde ise 184,4-222,0 mg/kg (Spears, 1994) olarak ifade edilmektedir. Oysa yürütülen bu araştırmada bitkilerin Fe içerikleri korunan merada ortalama 530,1 mg/kg, otlanan merada ise 822,2 mg/kg olarak belirlenmiştir. Buna göre mera otunun yüksek Fe oranına sahip olduğu söylenebilir.

Bitkilerin Mn kapsamları bitki türü ve yaşı ile toprağın pH'sı ve nemine bağlıdır. Genellikle Mn miktarları 20 mg/kg'dan az olduğunda bitkilerde noksanlık belirtileri görülmekte, 20-500 mg/kg çoğu bitki için yeterli olmaktadır (Kacar, 1977). Diğer taraftan çayır-mera otunda Mn içeriğinin 8-1119 mg/kg arasında olabileceği ifade edilmiştir (Mengel, 1984). Spears (1994) yem bitkilerinin Mn değerlerini 44,1-76,4 mg/kg olarak vermiştir. Bu açıdan bakıldığında bu araştırmada belirlenen Mn miktarları (ortalama 125,3 ve 160,6 mg/kg) mera bitkileri için yeterli veya biraz yüksektir.



Şekil 2. Korunan (üst) ve otlanan (alt) mera otunun mikro besin elementlerinin değişimi.

Fig. 2. Change of micro nutrients in the herbaceous species of the ungrazed (upper) and grazed (bottom) shrubland.

Bitkilerdeki Cu miktarı bitki türü, olgunluk devresi, mevsim ve toprak özelliklerine göre değişmektedir (Kacar, 1977). Bitkisel kuru maddenin Cu içerikleri genellikle 2-20 mg/kg arasındadır. Yoncadaki Cu miktarı 5,2 mg/kg (Mengel, 1984), yem bitkilerindeki ise 12,0-13,1 mg/kg (Spears, 1994) olarak belirtilmiştir. Yürütülen denemede korunan mera otunda ortalama 5,85 mg/kg, otlanan mera otunda ise 6,71 mg/kg Cu olması, mera otunun Cu kapsamının yeterli olduğunu göstermektedir.

Mera otunun B muhtevasının ilkbahar büyümesi ile birlikte artması, B'un hücredeki metabolizma olaylarında yoğun olarak yer almasından ileri gelmektedir. Zira B'un çok azı hücre çeperinde bulunmaktadır (Güneş ve ark., 2000). Yoncada B'un 15 mg/kg'dan az olması halinde bitkilerin yetersiz beslendiği düşünülmektedir (Mengel, 1984). Üçgülde ise kritik noksanlık düzeyi 20-70

mg/kg olarak belirtilmiştir (Güneş ve ark., 2000). Yapılan başka bir değerlendirmede, buğdaygillerde B miktarının 4,9-26 mg/kg, üçgülde ise 14-78 mg/kg arasında olduğu kaydedilmiştir (Kabata-Pendias, 2001). Bu araştırmada otun B içeriklerinin ortalama 16,61 ve 30,16 mg/kg olması, B yönünden bir eksikliğin söz konusu olmadığını kanıtlamaktadır.

Na'un ilkbahar aylarından itibaren bitkide artması, bu elementin de ağırlıklı olarak protoplazmada yer aldığını ve metabolizma faaliyetlerine çokça katıldığını göstermektedir. Özellikle buğdaygillerde olgunlaşma ile Na azalmaktadır (Underwood ve Suttle, 1999). ABD'de yem bitkilerinin mineral bileşimini tespit etmek için yapılan çalışmalarda, ortalama Na miktarları 130-240 mg/kg olarak bulunmuştur (Spears, 1994). Ancak yem bitkilerinin 1500-2000 mg/kg Na

içermesinin hayvan beslemesi için önemli olduğu vurgulanmaktadır (Güneş ve ark., 2000). Bu yönüyle korunan meranın otunun Na kapsamı (2186,7 mg/kg) hayvanlar için yeterli, otlanan meranın otununki (808,2 mg/kg) ise yetersiz durumdadır.

Otun Zn kapsamı genellikle düşüktür. Yapraklarda Zn'nun kritik noksanlık düzeyi olarak 15-25 mg/kg kabul edilmektedir (Güneş ve ark., 2000). 100 mg/kg Zn ise kritik zehirlilik noktası olarak düşünülmektedir (Ruano ve ark., 1988). Yoncada 21-70 mg/kg yeterli düzey olarak kabul edilmektedir (Aydemir ve İnce, 1988). Spears (1994) yem bitkilerindeki Zn miktarını 18,1-27,6 mg/kg olarak vermiştir. Yürütülen denemede bitkilerin ortalama Zn miktarları 27,94 ve 26,60 mg/kg olarak belirlenmiştir. Buna göre mera bitkilerinin normal büyümeleri açısından yeterli Zn'ya sahip olduğu söylenebilir.

### Diğer elementler

Bitki için elzem olmamakla birlikte, bir kısmı çok küçük miktarlarda yararlı, bir bölümü de zararlı olan diğer elementlerin (Se, Co, Ni, Cr, Cd, Pb) içerisinde sadece Se ve Co otlayan hayvanlar için mutlak gereklidir (Whitehead, 2000). İncelenen meralarda üretilen otun Co, Cd, Cr, Ni ve Pb miktarlarının değişimi önemli ( $P=0,000-0,002$ ), Se'un değişimi ise önemsiz ( $P=0,179-0,428$ ) bulunmuştur. Bu elementlerin korunan mera otundaki miktarları 0,28-11,72 mg/kg arasında değişmiştir. Ni diğerlerinden biraz daha yüksek bulunmuştur. Genel hatları ile Co, Cd, Cr, Ni ve Pb oranları kış aylarında yüksek, yaz aylarında daha düşük çıkmıştır (Şekil 3).

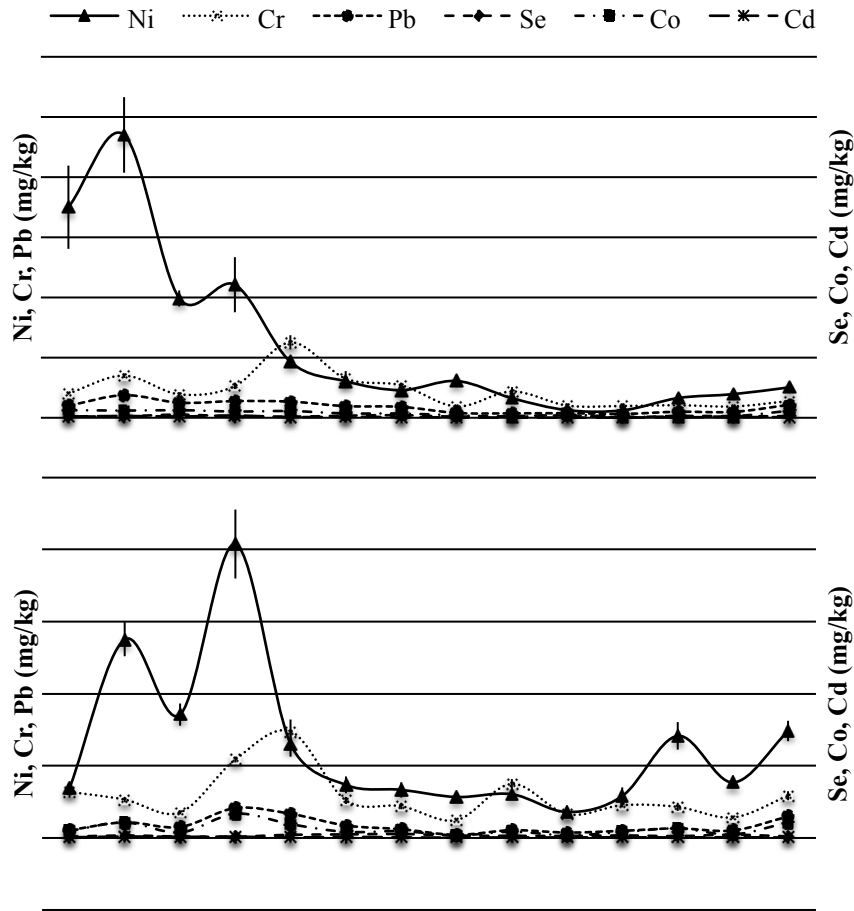
Otlanan mera otunun Co içeriği Ocakta en yüksek seviyesine (6,19 mg/kg) ulaşmış, diğer aylarda düşük ve genellikle birbirlerine yakın seyretmiştir. Öte yandan Cr Şubatta (14,76 mg/kg), Ni Ocakta (40,75 mg/kg) ve Pb Ocak ve Şubat aylarında (4,14 ve 3,34 mg/kg) daha yüksek olmuştur. Cd Kasım 2006 – Ocak 2007 arasında yükselmiş, özellikle yaz ve sonbahar aylarında en düşük seviyelerine inmiştir (Şekil 3).

Özellikle hayvanlar için gerekli besin elementi olan Se'un çok düşük miktarları yeterli olmaktadır. Hayvanlarda Se eksikliği görülmemesi için yem bitkilerindeki miktarın 0,1-0,3 mg/kg arasında

olması gerektiği (Güneş ve ark., 2000), ancak uygun aralığın 0,1-1,0 mg/kg olduğu (Allaway, 1968) araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Yemde Se miktarının 5 mg/kg'ın üzerine çıkması zehirlenme tehlikesini doğurmaktadır (Aydemir ve İnce, 1988). Bu sonuçlara göre, mera otunun Se oranları (korunan merada ortalama 0,28 mg/kg, otlananda 0,32 mg/kg) hayvanların ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde olup, eksiklik ya da fazlalık sorunu bulunmamaktadır.

Mera otunun Co oranları genel olarak kışın yükselse de yıl boyunca düzensiz bir değişim göstermiştir. Bitkilerdeki Co yoğunluğu bitkilerin tür ve organlarına ve topraktaki yarayışlı Co miktarına bağlı olarak değişmektedir (Güneş ve ark., 2000). Normal durumda bitkide Co 0,01-0,4 mg/kg arasında bulunur. Düşük miktarlardaki Co bitkilere olumlu etki yapabilir (özellikle baklagillerde N bağlanmasında). Co bitkiden çok hayvan beslenmesi (bilhassa N metabolizması) için önemlidir. Noksanlığında özellikle geviş getiren hayvanlarda olumsuzluklara sebep olabilir. Yemlerin Co içeriği 0,08 mg/kg'ın altında olursa koyunlarda noksanlık belirtileri ortaya çıkabilir (Mengel, 1984). Welch ve ark. (1991) altı baklagil ve buğdaygil yem bitkisinin ortalama Co içeriklerini 0,04-0,27 mg/kg arasında tespit etmişlerdir. Bu araştırmada korunan meranın ortalama Co miktarı 0,73 mg/kg, otlanan meranın ise 1,43 mg/kg olarak belirlenmiştir. Bu durumda otun Co bileşimi diğer çalışmalarda bitkiler için belirlenen değerlerden biraz yüksek, ancak otlayan hayvanlar için yeterli düzeydedir.

Normal yerlerde yetişen bitkilerin Ni içeriği 0,1-5 mg/kg arasındadır. Çeşitli bitkilerde bu oran 200 mg/kg'a kadar çıkabilir (Aydemir ve İnce, 1988). Nikelden dolayı kritik zehirlenme Ni'e duyarlı bitkilerde 10 mg/kg'ın, orta duyarlı bitkilerde ise 50 mg/kg'ın üzerindeki miktarlar olarak ifade edilmektedir (Güneş ve ark., 2000). Diğer taraftan yem bitkilerindeki Ni miktarlarını Clark ve Baligar (2003) 1,05-5,64 mg/kg; Diaz ve Massol-Deya (2003) ise 7,38-17,43 mg/kg olarak belirlemişlerdir. Bu deneme sonuçlarına göre, mera otunun ortalama Ni içerikleri 11,72 mg/kg (korunan) ve 12,65 mg/kg (otlanan) olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla genel olarak Ni yönünden mera otunda bir sorun olmadığı görülmektedir.



Şekil 3. Korunan (üst) ve otlanan (alt) mera otundaki diğer elementlerin değişimi.

Fig. 3. Change of non-nutrients in the herbaceous species of the ungrazed (upper) and grazed (bottom) shrubland.

Mera otunun Cr miktarının yıl boyunca değişimi önemli olmuştur. Ancak bu elementin değişimi ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ortaya çıkan bu önemli değişim muhtemelen topraktaki alınabilir Cr miktarına bağlıdır. Bitkilerdeki Cr içeriği çoğunlukla 0,02-1,0 mg/kg arasındadır (Aydemir ve İnce, 1988). Clark ve Baligar (2003) ise çeşitli yem bitkilerindeki Cr miktarlarını 0,68-1,34 mg/kg arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar dikkate alındığında, araştırma merasında otun Cr oranlarının yüksek olduğu (ortalama 4,40 ve 5,80 mg/kg) söylenebilir. Ancak çiftlik hayvanları 1000 mg/kg'a kadar krom klorit ve kromata dayandıklarından (Underwood ve Suttle, 1999), otun Cr miktarı hayvanlar için zararsız düzeydedir.

Bitkiler, hayvanlar ve insanlar için zehirli olan Cd, bitki materyalinde normal olarak 0,1-1,0 mg/kg

arasındadır. Bunun 3 mg/kg'a yükselmesi bitkilerde, dolayısıyla hayvanlarda sorun yaratmaya başlamaktadır (Aydemir ve İnce, 1988). Yem bitkilerinde Cd miktarı 0,53-1,59 mg/kg arasında belirlenmiştir (Clark ve Baligar, 2003). Deneme otunun Cd miktarının 0,09-0,14 mg/kg aralığında olması, bu element yönünden bitkiler ve hayvanlar açısından herhangi bir sorunun bulunmadığını göstermektedir.

Kurşun bitki, hayvan ve insan için zehirli bir elementtir. Bitkiler genellikle kurşunu hücre çeperlerinde biriktirmek suretiyle zehirleme etkisini azaltırlar (Aydemir ve İnce, 1988). Bitkilerdeki Pb oranının 4 mg/kg olması normal kabul edilmektedir (Mengel, 1984). Clark ve Baligar (2003) tarafından yürütülen araştırmada yem bitkilerindeki Pb içerikleri 0,40-1,88 mg/kg arasında belirlenmiştir. Diğer taraftan Porto

Riko'da yapılan araştırmada ise Pb miktarı bir yerde 4,51-4,93 mg/kg, başka bir yerde ise 29,14-33,08 mg/kg olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlara karşın deneme merasının otundaki Pb miktarı 1,75 ve 1,69 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla mera otu Pb yönünden bitkiler ve hayvanlar için herhangi bir tehlike arz etmemektedir.

## Sonuçlar

Çalılı meralarda çalılıların sıklığına bağlı olarak önemli ölçüde otsu tür bulunmaktadır. Bu bitkilerin kuru madde üretimleri ve otunun niteliği yıl boyunca önemli ölçüde değişmektedir. Bu nedenle otlayan hayvanlarda zaman zaman besin elementi eksiklikleri olabilmektedir. Bunun bilinmesi iyi bir mera yönetimi için gereklidir. Bu yüzden bu çalışmada çalılı meralardaki otsu türlerin mineral içeriklerinin yıl boyunca değişimleri ve bunun keçilerin beslenmesi açısından önemi araştırılmıştır. Ekim 2006-Kasım 2007 arasında yürütülen denemede, otsu türlerin bünyesindeki toplam 18 mineral elementin değişimi incelenmiştir. Araştırma sonucunda Se dışındaki bütün elementlerin hem korunan hem de otlanan mera otundaki değişimleri önemli olmuştur. Genel olarak bitkilerdeki N, K, Mg ve S oranları Nisan ayından itibaren yükselmiş, yaz, sonbahar ve kışın azalmıştır. P korunan merada yaz başında, otlanan merada ise ilkbaharda

## Kaynaklar

- Allaway, W.H., 1968. Trace element cycling. *Advances in Agronomy*, 20: 235-274.
- Aydemir, O. ve F. İnce, 1988. Bitki Besleme. Dicle Üni. Eğitim Fak. Yay. No: 2, 653 s.
- Bakoğlu, A., A. Gökkuş, A. Koç, 1999. Dominant Mera Bitkilerinin Biomas ve Kimyasal Kompozisyonlarının Büyüme Dönemlerindeki Değişimi. II. Kimyasal Kompozisyonundaki Değişimler. *Tarım ve Orm. Derg.*, 23(Ek Sayı: 2), 495-508.
- Blevins, D.G., 1994. Uptake, translocation, and function of essential mineral elements in crop plants. In: *Physiology and Determination of Crop Yield*. (Eds: K.J. Boote, J.M. Bennett, T.R. Sinclair and G.M. Paulsen). ASA, Wisconsin, Pp: 259-275.
- Bremner, J.M., 1960. Determination of nitrogen in soils by Kjeldahl method. *J. Agricultural Sci.*, 55: 1-23.
- Buxton, D.R. and S.L. Fales, 1994. Plant environment and quality. In: *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. (Ed: G.C. Fahey). ASA, CSSA, SSA, Wisconsin, Pp: 155-199.
- Clark, R.B. and V.C. Baligar, 2003. Mineral concentrations of forage legumes and grasses grown in acidic soil amended with flue gas desulfurization products. *Communications in Soil Sci. and Plant Analysis*, 34(11-12): 1681-1707.

artarken, Ca değişimi tersi bir yol izlemiştir. Fe oranı kışın yüksek, yazın düşük; Mn ve Cu kış ve ilkbahar aylarında nispeten yüksek, yazın çok düşük; B ve Na ilkbahar ve yaz aylarında fazla, sonbahar ve kış aylarında az; Zn kışın yüksek, diğer aylarda düşük olmuştur. Diğer taraftan Co, Ni, Cd ve Pb özellikle kış aylarında yüksek, yaz aylarında düşük; Cr ise Şubat ayında fazla öteki aylarda daha az bulunmuştur. Se ise genellikle ilkbaharda yükselmiştir.

Araştırma sonucunda günde 1 kg kuru ot tüketen bir keçi esas alınarak yapılan değerlendirmede; N'un yaz ve sonbahar başında, K'un otlanan merada yaz ve sonbaharda, Mn'in yazın, S, Cu ve Zn'nun yıl boyu yetersiz olduğu, diğer besin elementlerinde ise bir eksikliğin söz konusu olmadığı görülmüştür. Hayvanlar için mutlak gerekli olan Se ve Co yıl boyunca otun bünyesinde yeterli seviyede yer almıştır. Cd ve Pb gibi zehirli elementlerin ottaki seviyeleri gerek bitki gerekse hayvan açısından herhangi bir zarar oluşturacak boyutta olmamıştır.

## Teşekkür

Bu araştırma TÜBİTAK tarafından 106O468 numaralı proje ile desteklenmiştir.

- Diaz, E. and A. Massol-Deya, 2003. Trace element composition in forage samples from a military target range, three agricultural areas, and one natural area in Puerto Rico. *Caribbean J. Sci.*, 39: 215-220.
- El Aich, A., 1991. Role of shrubs in ecosystem function. *Options Mediterraneennes – Series Seminars*, No: 16, 43-46.
- Güneş, A., M. Alpaslan ve A. İnal, 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 1514, Ders Kitabı: 467, 576 s.
- Holechek, J.L., R.E. Estell, C.B. Kuykendall, R. Valdez, M. Cardenas and G. Nunez-Hernandez, 1989. Seeded wheatgrass yield and nutritive quality on New Mexico big sagebrush range. *J. Range Manage.*, 42: 118-122.
- Kabata-Pendias, A., 2001. *Trace Elements in Soils and Plants*. CRC Press LLC, 331 p.
- Kacar, B., 1977. Bitki Besleme. A.Ü. Ziraat Fak. Yay.: 637, Ders Kitabı: 200, 317 s.
- Kurvits, A. and E.A. Kirkby, 1988. The uptake of nutrients by sunflower plants (*Helianthus annuus*) growing in a continuous flowing culture system supplied with nitrate or ammonium as nitrogen source. *Z. Pflanzenernahr, Boden*, 143: 140-149.
- Lambers, H., F.S. Chapin III and T.L. Pons, 2008. *Plant Physiological Ecology* (2nd Ed.). Springer, 604 p.

- McDowell, L.R., 1996. Feeding minerals to cattle on pasture. *Animal Feed Sci. and Technology*, 60: 247-271.
- Mengel, K., 1984. Bitkinin Beslenmesi ve Metabolizması (Çevirenler: H. Özbek, Z. Kaya ve M. Tamcı). Çukurova Üni. Ziraat Fak. Yay.: 162, Ders Kitabı: 12, 690 s.
- Mountousis, I., K. Papanikolaou, F. Chatzitheodoridis, C. Roukos and A. Papazafeiriou, 2006. Monthly chemical composition variations in grazable material of semi-arid rangelands in North-Western Greece. *Livestock Research for Rural Development*, Vol.: 18, Num.: 11, Paper No: 155, 12 p.
- Mountousis, J., K. Papanikolaou, G. Stanogias, F. Chatzitheodoridis and C. Roukos, 2008. Seasonal variation of chemical composition and dry matter digestibility of rangelands in NW Greece. *J. Central European Agric.*, 9(3): 547-556.
- Özaslan-Parlak, A., A. Gökkuş, B.H. Hakyemez and H. Bayetkin, 2011. Forage yield and quality of kermes oak and herbaceous species throughout a year in Mediterranean zone of western Turkey. *J. Food, Agriculture & Environment*, 9(1): 510-515 .
- Papachristou, T.G., P.D. Platis, V.P. Papanastasis and C.N. Tsiouvaras, 1999. Use of deciduous woody species as a diet supplement for goats grazing Mediterranean shrublands during the dry season. *Animal Feed Science and Tech.*, 80: 267-279.
- Proseus, T.E. and J.S. Boyer, 2006. Calcium pectate chemistry controls growth rate of *Chara corallina*. *J. Experimental Botany*, November 16: 1-14.
- Ruano, A., Ch. Poschenrieder and J. Barcelo, 1988. Growth and biomass partitioning in zinc-toxic bush beans. *J. Plant Nutrition*, 11: 577-588.
- Spears, J.W., 1994. Minerals in forages. In: *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. (Ed: G.C. Fahey). ASA, CSSA, SSA, Wisconsin, Pp: 281-317.
- Tölü, C., 2009. Farklı Keçi Genotiplerinde Davranış, Sağlık ve Performans Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Çanakkale, 204 s.
- Underwood, E.J. and N.F. Suttle, 1999. *The Mineral Nutrition of Livestock 3rd Ed.*. CABI Publishing, 614 p.
- Welch, R.M., W.H. Allaway, W.A. House and J. Kubota, 1991. Geographic distribution of trace element problems (2nd ed.). In: *Micronutrients in Agriculture*. (Eds: J.J. Mortvedt, F.R. Cox, L.M. Shuman and R.M. Welch). SSSA Book Series, Madison, WI, Pp: 31-57.
- Whitehead, D.C., 2000. *Nutrient Elements in Grassland, Soils-Plant-Animal Relationships*. CABI Publ., Oxon, 369 p.
- Winer, B.J., D.R. Brown and K.M. Michels, 1991. *Statistical Principles in Experimental Design*. McGraw Hill, California, USA.